

Descifrando datos oficiales sobre el consumo de leña y carbón vegetal en el Perú

María de los Ángeles La Torre-Cuadros y Mary Menton

Mensajes claves

1. Los datos divulgados por el Ministerio de Agricultura sobre el consumo de leña y carbón vegetal a nivel nacional son incompletos y no están actualizados. Una de las razones es que la ecuación desarrollada en 1980 no fue reajustada y los datos sobre volumen, especies y tipo de producto son estimados usando datos recolectados en el censo socio-económico conducido en 1980, y también índices de consumo regionales establecidos más de tres décadas atrás. Los datos se calculan con base en el censo nacional 2007 e índices regionales de consumo que fueron establecidos en los años 80.
2. Es necesario desarrollar nuevos índices regionales para generar datos anuales en cada región del país. El desarrollo de estos índices debe considerar principalmente el acceso a nuevos medios de energía y el tipo de usuario.
3. Calculados por una versión modificada de la ecuación de 1980, los datos oficiales para 2012 indican que el consumo de leña y carbón vegetal representan una conversión de 91 % del volumen de madera extraída del país a energía. Aunque son imprecisos, convierte en alrededor de 7,5 Gg CO₂equiv. de emisiones por la quema de leña, o casi 6 % de las emisiones nacionales. La magnitud de las emisiones destaca la necesidad de mejorar la precisión de las estimativas.
4. Frente a las iniciativas de REDD+ y el interés nacional e internacional en reducir las emisiones de gases de efecto invernadero, la actualización de los índices de consumo por región es un tema prioritario para evitar que continúen las distorsiones en los cálculos de consumo a cargo de instituciones y tomadores de decisión.

Introducción

En el Perú, el consumo de leña y carbón vegetal destaca como un motor de degradación de algunos bosques endémicos (como los bosques secos de algarrobo), pero también como una fuente de energía (Córdova-Aguilar 1992, Ektvedt 2011, DGFFS 2012). El consumo de leña y carbón vegetal siempre ha desempeñado un papel importante en el cuadro energético (principalmente en la preparación doméstica y comercial de alimentos), hasta el punto de ser en 1999 la segunda fuente energética después del diésel (Horta 2005). De acuerdo a los datos publicados por el Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI) para el año 2010, en el Perú 2,8 millones de personas que utilizaron combustibles sólidos para cocinar en sus hogares (1,6 millones correspondientes al área rural). Sin embargo, frente a variaciones en los medios de vida rurales, el acceso a gas y la demanda de leña y carbón en las ciudades para la preparación de comida (principalmente pollos a la brasa), el rol de estos productos forestales está cambiando de proveedores de energía a proveedores de ingresos económicos y fuentes de empleo en las regiones. Por ejemplo, según Bennett-Curry et al. (2013) casi 98% del carbón vegetal producido en Pucallpa, Ucayali se destina a los mercados de Lima.

A pesar de la importancia de la leña y el carbón vegetal como fuente de energía e ingresos para miles de familias, principalmente de bajo recursos económicos, son escasos

los estudios que aportan información para los tomadores de decisiones. Las estimaciones oficiales actuales son producto de unos pocos estudios empíricos, así que las informaciones disponibles sobre el consumo de leña y carbón vegetal se encuentran desactualizadas y son imprecisas. Frente al requerimiento de reportar a la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático (CMNUCC) datos de emisiones nacionales de los GEI, y el interés en el rol de REDD+ (reducción de emisiones por deforestación y degradación forestal plus) en reducir estas emisiones en el Perú (Che Piu y Menton 2013), se está incrementando la atención en refinar las estimativas de las emisiones por sector. En este documento se analizan las estadísticas oficiales del consumo de leña y carbón vegetal en el Perú a partir de la información empleada para su cálculo, así como su confiabilidad a fin de guiar futuras acciones.

Estado de la información utilizada por las fuentes gubernamentales

Información disponible sobre el consumo de leña y carbón vegetal

Las evaluaciones sobre las fuentes y el consumo de energía en los países de América Latina son llevadas a cabo por varias agencias

internacionales, entre las que se encuentran el Banco Mundial del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO) y la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL). Estas instituciones reúnen información sobre las fuentes de energía disponibles en cada país a partir de datos oficiales proporcionados por agencias gubernamentales. Por lo general, incluyen un balance de energía anual que contiene las estimaciones del uso de leña, carbón, bagazo y otros residuos agrícolas como combustible. Para los años de estudio (2011-2012), en el Perú, las instituciones del Estado con mayor incidencia en este tema son la Dirección General Forestal y de Fauna Silvestre (DGFFS) del Ministerio de Agricultura y Riego (MINAGRI), el Ministerio de Energía y Minas (MEM), el Organismo Supervisor de la Inversión de la Energía (OSINERG) y el Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI). Las cifras ofrecidas por estos organismos varían según las fuentes utilizadas y la metodología empleada para el cálculo de consumo de la fuente de energía analizada.

Actualmente, el organismo encargado de las estadísticas oficiales de producción de leña y carbón vegetal para todo el Perú es el Servicio Nacional Forestal y de Fauna Silvestre (SERFOR), creado en julio del 2012, y que absorbió las funciones de la Dirección General Forestal y de Fauna Silvestre. Los datos sobre consumo de leña y carbón vegetal se estiman usando los índices calculados por la FAO en los años ochenta, donde se estimó un consumo anual per cápita de la población rural de la Costa de 0,5 m³ (r), la Sierra 1,1 m³ (r) y la Selva 1,3 m³ (r), donde r es madera rolliza.

Ecuación 1. Ecuación utilizada para el cálculo de la cifra anual nacional de uso de leña

$$\text{Uso anual} = \text{Índice}_{\text{Sierra}} \times \text{Población total}_{2007\text{Sierra}} + \text{Índice}_{\text{Costa}} \times \text{Población total}_{2007\text{Costa}} + \text{Índice}_{\text{Selva}} \times \text{Población total}_{2007\text{Selva}}$$

Desde entonces no se han actualizado tales índices y los cálculos -a nivel nacional y regional- se construyen sobre la base de extrapolaciones de los volúmenes promedio de consumo y comercio (Morales 2001). Si bien los datos del INEI proveen estimados del consumo anual de leña y carbón vegetal, la información constituye solo un estimado de cuántas familias utilizan leña y carbón vegetal pero no el porcentaje o cantidad de leña o carbón extraído para su uso (INEI 2010). El método de recolección de información usando cuestionarios en lugar de mediciones en los mercados y centros de producción es una limitante para la veracidad de los datos usados para estimar los índices (Bennett-Curry et al 2013).

Variación del consumo y demanda de leña y carbón vegetal

El consumo de leña y carbón vegetal por la población rural ha variado con el tiempo debido al cambio de los hábitos energéticos de la población que usan ahora más gas o electricidad para la preparación de sus alimentos (MEM 2010). Esta situación de cambio energético no es reflejada en los



Hombre recolectando leña para carbón vegetal
(Foto por Aoife Bennett Curry)



Carbonera artesanal con techado cubierto de aserrín en las zonas rurales de Ucayali (Foto por Aoife Bennett-Curry)

anuarios forestales cuyas cifras de la producción de leña y carbón vegetal para consumo es la misma año tras año, al constituir el cálculo de solo el producto simple entre el índice por región con los datos poblacionales por región según el Censo de Población y Vivienda vigente (DGFF 2008, 2009, 2010, 2011, 2012). Aun cuando se tiene referencia de las especies y los permisos otorgados por año, no se incorpora dicha información en el cálculo al considerarse que estos datos estarían incluidos en los cálculos obtenidos por el método tradicional (índices por región).

Un ejemplo del cambio de uso energético es la empresa Tarma, localizada en la Sierra Central, donde el consumo de leña ha disminuido debido a su sustitución por gas natural en los consumos residenciales (INEI 2008, Barrera et al. 2010). Con las iniciativas de distribución de hornos mejorados, mayormente, en la Sierra y la Costa, es posible que haya disminuido el consumo de leña por las familias que adoptaron la tecnología (Agurto 2013). Por otro lado, el control del consumo en el medio rural, en especial en la zona de Selva, no es eficiente por lo que es difícil afirmar que toda la extracción de leña pueda ser registrada por guías de transporte (DGFF 2012 *com pers.*).

Leña, carbón vegetal y GEI – Importancia para REDD+ y los cálculos nacionales

Los datos oficiales del MINAGRI para 2012 indican que el consumo de leña y carbón vegetal representa la conversión del 90 % del volumen de madera extraída del país a energía (MINAGRI 2013). Si bien se reconoce la imprecisión de las cifras oficiales, estas fueron usadas para estimar las emisiones brutas de la quema de madera en forma de leña y carbón vegetal. Se calcularon las emisiones de CO₂ _{equiv} utilizando la ecuación 2. Se utilizó el promedio de densidad de la madera tropical (600g/m³) y los factores de emisión del IPCC (2006) para energía por kg de madera (15MJ/kg) y emisión de CO₂ (112 000 kg CO₂/TJ) y CH₄ (300 kg CH₄/TJ) por la quema de madera.

Ecuación 2. Estimación de las emisiones de CO₂ _{equiv} por la quema de madera

$$\text{Emisiones CO}_{2\text{equiv}} = \text{Volumen (m}^3\text{)} \times \text{Densidad (g/m}^3\text{)} \times \text{Energía (MJ/kg)} \times (\text{factores de emisión de CO}_2 \text{ y CH}_4)$$

Como resultado, se estima emisiones de aproximadamente 7,5 Gg CO₂ _{eq}, equivalente a 5,6 % de las emisiones nacionales. Debido a su importancia, esta falta de precisión en el volumen de madera consumido para leña merece ser resuelto.

El consumo y venta no-controlada de leña y carbón vegetal han sido importantes motores de la degradación forestal en bosques endémicos, especialmente los bosques secos del norte (Córdova 1992, Ektvedt 2011). Mientras el consumo doméstico está en proceso de reducción, el consumo industrial está en proceso de expansión (Bennet-Curry et al. 2013). Aunque la producción de carbón vegetal de los bosques secos ha disminuido, ha sido reemplazada por la producción en la selva, concentrándose en Ucayali el aprovechamiento de los restos de las serrerías (ibid).

Hofstad et al. (2009) apuntaron 5 alternativas que ayuden a reducir las emisiones por leña y carbón vegetal frente a REDD+: 1) mejorar la eficiencia de la cocina; 2) sustitución del combustible; 3) eficiencia de producción, 4) controlar la cosecha y 5) plantaciones. Mientras que hay varios proyectos para la distribución de hornos-mejorados (opción 1), mayormente en la sierra y la costa, no hay mucha información sobre los impactos de estas iniciativas (Agurto 2013). La sustitución (2) viene creciendo en las zonas donde hay una reducción en la oferta o un aumento en la disponibilidad de gas (Barrena et al. 2010). En los bosques de algarrobo, las iniciativas para controlar la cosecha (4) como "Proyecto Algarrobo" no han sido exitosas y la demanda de la leña y carbón vegetal del algarrobo en los mercados de Lima es muy elevada (Bennet-Curry et al. 2013). Hay mayores experiencias con plantaciones de especies leñosas (5) desde los años 80 con la introducción de eucalipto en la Sierra (Morales et al. 1985), la incorporación de especies nativas en sistemas agroforestales (Weber et al. 2001) y reforestación (Albán et al. 2003). La mayor parte del énfasis ha sido en la reducción de emisiones por uso doméstico; aunque convendría incorporar el uso industrial, tanto para las pollerías de Lima como para la producción de ladrillos. No hay una solución única para la incorporación de la reducción de las emisiones por el consumo de leña y carbón vegetal, pero debido a la escala de la huella nacional del consumo, es un tema importante a considerarse frente al tema REDD+.

Con algunas excepciones, los centros de investigación y las universidades, quienes podrían tomar un papel importante en la mejoría de las metodologías, no han estado involucrados en la colecta e análisis de estas informaciones. Los sistemas de recolección de datos en el campo son extremadamente deficientes y no se disponen de metodologías adecuadas para el acopio y procesamiento de datos (CEDIA 2007). Al respecto, el estudio de Barrera et al. (2010) hace mención que para el cálculo de la demanda de consumo de biomasa, como combustible por provincia, hay ciudades que no pueden ser evaluadas correctamente (como Lima y Huancayo, por ejemplo) debido a que la información proporcionada por las instancias correspondientes no releva el dato de consumo a tiempo para ser tomado correctamente en el Balance de Energía Útil correspondiente o porque no se toma en cuenta el origen de la leña y carbón en el caso de las industrias que los exportan.

Por su parte, el Balance Nacional de Energía (BNE), documento preparado por el Ministerio de Energía y Minas que permite conocer detalladamente la estructura del sector energético nacional, los cambios respecto al año anterior y determinar el

impacto en el ambiente (MEM 2010), logró desarrollar, con el apoyo de la cooperación canadiense durante el año 2001, una metodología de actualización de la demanda energética, donde se relacionó la estructura de participación obtenida el año 2000 con algunas variables tales como el Producto Bruto Interno (PBI) y Parque Automotor y Población, mejorando de esta forma sus aproximaciones frente a años anteriores (MEM 2010). Para el caso de la leña, el BNE del 2009 y 2010 señalaron que su consumo tenía una tendencia decreciente, pero que había empezado a aumentar a partir del año 2004, siendo este efecto explicado por el desincentivo del uso del kerosene. Algunos consumidores de kerosene pasaron a usar gas licuado de petróleo (GLP) pero en las zonas rurales se volvió a utilizar leña para cocción, siendo la tendencia coincidente con lo registrado por el INEI (2008). Sin embargo, existe una sobrestimación del consumo de leña, ya que el MEM basa sus datos en encuestas a nivel de industrias y domicilios (Morales 2001, CEDIA 2007). Horta (2005), en sus documentos generados para CEPAL, señala que los datos empleados en los análisis de energías no comerciales o no comercializadas en el BNE, como la biomasa en sus diferentes formas, suele contar con reducida información. La estimativa del



Suministro de leña de Madre de Dios a Aguas Calientes, Cusco (Foto por Mary Menton)

BNE indica un consumo anual de 6,8 millones de toneladas de leña, mientras que la estimativa del MINAG indica 7 millones de m³ (aproximadamente 5 mil toneladas).

La disponibilidad de leña no solo es un elemento esencial energético en varias poblaciones rurales sino también juega un importante rol a nivel industrial, pues se conoce que si bien existen ladrilleras artesanales que usan gas, la mayoría de estas utilizan en sus procesos leña y carbón vegetal. La situación del consumo puede ser ejemplificada con la madera extraída de bosques de algarrobo, que junto a la desertificación, es un problema que afecta la costa norte del Perú. Gran parte de la madera extraída se emplea como leña para quemar ladrillos. Si consideramos 300 hornos artesanales y que cada uno realiza 16 quemadas al año para producir 7000 ladrillos cada vez, se puede estimar que se consumen cerca de 23 800 toneladas de leña al año (Convenio USAID-CONAM 2001). Estudios que informan sobre el uso de leña en ladrilleras, como el señalado en la costa norte, tampoco son incorporados en los cálculos oficiales al no existir suficientes los casos que justifiquen su inclusión.

En cuanto a la demanda de carbón, se estima que el 60 % del carbón vegetal que consume Lima procede del bosque seco y el 40 % restante de Pucallpa (González com pers. en Barrena et al. 2010). Cabe resaltar que no existe información directa de la demanda comercial de leña y carbón vegetal. La información disponible ha sido inferida a partir del Balance de Energía Útil que realizó el Ministerio de Energía y Minas el año 2000 con información de 1998 (MEM 2010).

Conforme a los datos proporcionados por la DGFF (2012) habría una tendencia al incremento del consumo de carbón vegetal, lo que sería coincidente con lo observado en campo. Sin embargo, al igual que en el caso de la leña, estas cifras estarían subestimadas al no contabilizarse el mercado informal existente (Bennett-Curry et al. 2013). Barrena et al. (2010) señala que ha comenzado la demanda de carbón pulverizado en la industria de alimentos naturales que alcanza precios en el mercado cercanos a los USD 300 el kilo, por lo que es necesario observar este mercado, ya que podría ejercer más presión sobre los bosques a un mediano plazo. Además, la Sociedad Peruana de Derecho y Ambiente (SPDA) indica preocupación sobre la presión causado por el uso de leña por la producción industrial de ladrillos en el departamento de Loreto (Monteferrri 2012).

Existe un mercado urbano de carbón que involucra complejas cadenas de actores, de los cuales existe limitada información. No existe un registro de la demanda de carbón a nivel regional y local, como es el caso del carbón proveniente de la Costa, principalmente de algarrobo (*Prosopis* spp.) que ha sido extraído de manera continua a pesar de su veda (Ley 26258) y de la Selva, como es el caso del shihuahuaco (*Dypterix* spp.), quinilla (*Manilkara bidentata*) y capirona (*Calycophyllum spruceanum*). Estos recursos son consumidos en las parrillas de uso doméstico o comercial principalmente en los restaurantes dedicados a la venta de pollos a la brasa (pollerías), alcanzando el total de establecimientos registrados en este rubro solo para Lima Metropolitana 1 702 (IPSOS-APOYO 2007), pudiéndose incrementar este registro por el desconocimiento del número de establecimientos informales que al sumarse incrementaría la demanda.

Comentarios finales

La información de los estimados de producción y consumo de leña y carbón vegetal en el país, proporcionada por los ministerios e instituciones privadas es incompleta o deficiente a nivel local debido a la falta de suficientes fuentes de información sistematizada. Por otro lado, la información existente debe ser calculada usando distintas metodologías, lo que suele observarse, principalmente, en las estadísticas forestales (anuarios forestales).

Es indispensable sistematizar la limitada información hallada a nivel local en algunas tesis de investigación y consultorías para ensayar nuevos cálculos de los índices por región. Como se registra en los datos del Balance Nacional de Energía, hay cambios de hábitos de consumo a nivel residencial, sea este rural, urbano o periurbano, comercial e industrial en los distintos departamentos del país.

Se considera de suma importancia una renovación de los índices por región teniendo en cuenta el acceso a nuevos medios de energía, el tipo de población (a nivel socioeconómico y cultural), contexto de propiedad del territorio (ej. zona de amortiguamiento, reserva comunal entre otros donde existe oferta del recurso). Se debe establecer sistemas de colecta de datos no solo en las zonas rurales pero también en los centros y sectores de la población de alto consumo como las pollerías y centros de acopio urbano.

Al utilizar las organizaciones de cooperación internacional los documentos oficiales y en casos particulares algunas encuestas según el interés institucional, sus cálculos se encuentran sesgados a la calidad de los datos proporcionados por el país.

Durante las conversaciones con algunos actores claves en la elaboración de esta publicación se confirmó que a pesar que el tema de leña y el carbón vegetal es de importancia y ampliamente nombrado por investigadores, gobiernos regionales y actores dedicados al manejo y a la conservación, hay varios aspectos no estudiados o poco estudiados como son la identidad taxonómica y el poder calorífico de las especies utilizadas, el tratamiento de secado, la forma de extracción de la madera, la cantidad de carbón que se produce desde aserraderos y la demanda de los consumidores comerciales e industriales.

Un aspecto de importancia en los análisis de oferta y demanda de leña es estandarizar la unidad utilizada para el cálculo del volumen de leña requerido (ej. madera rolliza, madera apilada y aserrada) para de esta manera establecer el volumen de madera extraído para tal fin.

Finalmente, es necesaria una retroalimentación entre las instituciones gubernamentales encargadas de presentar o incluir estimaciones sobre los recursos biomásicos leñosos y de residuos para uso combustible con el fin de analizar sus metodologías y proveer datos comparables y, con ello, mejorar su empleo por instituciones y tomadores de decisión.

Agradecimientos

Agradecemos a los especialistas nacionales que nos brindaron informaciones y entrevistas para este análisis y a los colegas de CIFOR que contribuyeron con sugerencias a la mejora de versiones anteriores de este informe: Miguel Pinedo-Vásquez, Bruno Locatelli, Aoife Bennett-Curry, y Peter Cronkleton. Esta investigación fue financiada por el programa FTA (bosques, árboles y agroforestería) del CGIAR (Grupo Consultivo de Investigación Agrícola Internacional) y NORAD.

Literatura citada

- Albán L., Matorel M., Trías J., y Vera Tudela J. Reforestación extensiva con algarrobo (*Prosopis pallida*) en la región desértica de Piura, Perú. *ZONAS ARIDAS [Perú]*. (2003), (7), 249-257.
- Barrena A. V., Gianella J., García H., Flores N., Rubin E., Ocaña, J. C. y R. Guillen (2010). Análisis de recursos biomásicos leñosos y de residuos para uso combustible. Capítulo 5. Bioenergía y seguridad alimentaria BEFS - El análisis de BEFS para el Perú - Compendio técnico - Resultados y conclusiones. FAO. Roma. II. Disponible en <http://www.fao.org/docrep/013/i1708s/i1708s.pdf> (acceso 5 junio 2012).
- Bennett-Curry A., Malhi Y. y M. Menton (2013). Leakage effects in natural resource supply chains: a case study from the Peruvian commercial charcoal market. *International Journal of Sustainable Development & World Ecology*, 20(4), 336-348.
- CEDIA (2007). Serie: Estudios sobre el uso de la madera como combustible en las comunidades nativas. Cuenca del Bajo Urubamba. Documento de Trabajo Nro. 4. "Proyecto Participación de las Comunidades nativas en la conservación y la gestión sostenible de los bosques tropicales de la Amazonia Peruana" Noviembre 2006- Abril 2010.
- Che Piu H y M. Menton 2013. *Contexto de REDD+ en Perú: Motores, actores e instituciones*. Documentos Ocasionales 90. Bogor, Indonesia: CIFOR.
- Coomes O. T., y G. J. Burt (2001). Peasant charcoal production in the Peruvian Amazon: rainforest use and economic reliance. *Forest Ecology and Management*, 140(1), 39-50.
- Córdova-Aguilar H. (1992). Firewood Use and the Effect on the Ecosystem—A Case Study of the Sierra of Piura, Northwestern Peru. *GeoJournal*, 26(3), 297-309.
- Dirección General de Flora y Fauna Silvestre-Ministerio de Agricultura- MINAG-DGFF (2012). Anuario Forestal. http://dgffs.minag.gob.pe/pdf/estadistica_forestal/anuarios/ANUARIO_PERU_FORESTAL_2011.pdf (acceso 5 junio 2012).
- Dirección General de Flora y Fauna Silvestre-Ministerio de Agricultura- MINAG-DGFF (2011). Anuario Forestal. http://dgffs.minag.gob.pe/pdf/estadistica_forestal/anuarios/ANUARIO_PERU_FORESTAL_2010.pdf (acceso 5 junio 2012).
- Dirección General de Flora y Fauna Silvestre-Ministerio de Agricultura- MINAG-DGFF (2010). Anuario Forestal. http://dgffs.minag.gob.pe/pdf/estadistica_forestal/anuarios/ANUARIO_PERU_FORESTAL_2009.pdf (acceso 5 junio 2012).
- Dirección General de Flora y Fauna Silvestre-Ministerio de Agricultura- MINAG-DGFF (2009). Anuario Forestal. http://dgffs.minag.gob.pe/pdf/estadistica_forestal/anuarios/ANUARIO_PERU_FORESTAL_2008.pdf (acceso 5 junio 2012).
- Dirección General de Flora y Fauna Silvestre-Ministerio de Agricultura- MINAG-DGFF (2008). Anuario Forestal. http://dgffs.minag.gob.pe/pdf/estadistica_forestal/anuarios/anuario_peru_forestal_2007.pdf (acceso 5 junio 2012).

- Ektvedt T. M. (2011). "Firewood consumption amongst poor inhabitants in a semi-arid tropical forest: A case study from Piura, northern Peru." *Norsk Geografisk Tidsskrift - Norwegian Journal of Geography* 65(1), 28-41.
- FAO. (2010). *Forestry Statistics today for tomorrow. 1945-1983, 2010.*
- Horta N. L. (2005). *Perspectivas de sostenibilidad energética en los países de la Comunidad Andina.* División de Recursos Naturales e Infraestructura. Naciones Unidas-CEPAL. Santiago de Chile.
- Instituto Nacional de Estadística e Informática- INEI (2008). *Censos Nacionales de XI Población y VI Vivienda 2007.* <http://desa.inei.gov.pe/censos2007/tabulados/?id=ResultadosCensales> (acceso 10 octubre 2012).
- Instituto Nacional de Estadística e Informática- INEI (2010). *Censos Nacionales de XI Población y VI Vivienda 2007.* <http://desa.inei.gov.pe/censos2007/tabulados/?id=ResultadosCensales> (acceso 10 octubre 2012).
- IPCC (2006). *IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories.* Eggleston H.S., Buendia L., Miwa K., Ngara T. and Tanabe K. (eds). IGES, Japan
- IPSOS APOYO (2007). *Censo de negocios Gran Lima: CENCO. 120 p.* http://www.ipsos-apoyo.com.pe/estudio_censo_comercios (acceso 10 octubre 2012).
- Ministerio de Energía y Minas-MEM. (2010). *Balance Nacional de Energía.* Lima. <http://www.minem.gob.pe/publicacion.php?idSector=12&idPublicacion=418> (acceso 5 junio 2012).
- Ministerio de Energía y Minas-MEM. (2009). *Balance Nacional de Energía.* Lima. <http://www.minem.gob.pe/publicacion.php?idSector=12&idPublicacion=363> (acceso 5 junio 2012).
- Ministerio de Energía y Minas-MEM. (2010). *Balance Nacional de Energía Útil.* BNEU, OTERG-MEM. Lima. <http://www.minem.gob.pe/publicacionesHome.php> (acceso 5 junio 2012).
- Monteferrri B. 2012. *Crónicas y leyendas sobre la extracción de recursos en el río Nanay.* SPDA Actualidad Ambiental. <http://www.actualidadambiental.pe/?p=13822> (acceso 29 septiembre 2015).
- Morales Tejada, S., Jon Llap, R., Arequipeño Zarzosa, J. S., Martínez, H. A., CATIE, T., Salazar, R. & CATIE, Guatemala (Guatemala). (1985). *Introducción de Eucalyptus globulus en la sierra peruana. En Simposio sobre Técnicas de Producción de Leña en Fincas Pequeñas y Recuperación de Sitios Degradados por Medio de la Silvicultura Intensiva. Turrialba (Costa Rica). 24-28 Jun 1985.*
- Morales J. (2001). *Información sobre el Manejo Forestal Sostenible: Integrando esfuerzos nacionales e internacionales en 13 países tropicales en América Latina.* <ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/007/ad406s/AD406s00.pdf> (acceso 10 abril 2013).
- Presidencia de la República (1993). *Ley 26258: Prohiben la tala de árboles en los bosques de los departamentos de La Libertad, Lambayeque, Piura y Tumbes.*
- USAID-CONAM Convenio (2001). *Proyecto piloto demostrativo ambiental. Utilización de la cascarilla de arroz como fuente energética en ladrilleras.* Programa APGEP-SENREM. Lima: 82.
- Weber J. C., Montes C. S., Vidaurre H., Dawson I. K. y A. J. Simons (2001). *Participatory domestication of agroforestry trees: an example from the Peruvian Amazon.* *Development in Practice*, 11(4), 425-433.



PROGRAMA DE
INVESTIGACIÓN SOBRE
Bosques, Árboles y
Agroforestería

Esta investigación fue realizada por CIFOR como parte del Programa de Investigación de CGIAR sobre Bosques, Árboles y Agroforestería (CRP-FTA). El objetivo del programa es mejorar el manejo y uso de los bosques, la agroforestería y los recursos genéticos de los árboles a lo largo del paisaje, desde bosques hasta plantaciones. CIFOR dirige el programa CRP-FTA en asociación con Bioversity International, CATIE, CIRAD, el Centro Internacional de Agricultura Tropical y el Centro Mundial de Agroforestería.



Fund



Norad

cifor.org

blog.cifor.org



Centro para la Investigación Forestal Internacional (CIFOR)

CIFOR impulsa el bienestar humano, la conservación ambiental y la equidad mediante investigación orientada a ayudar en el diseño de políticas y prácticas que afectan a los bosques de los países en vías de desarrollo. CIFOR es un miembro del Consorcio CGIAR. Nuestra sede central se encuentra en Bogor, Indonesia, y contamos con oficinas en Asia, África y América Latina.

