



Organización de las Naciones Unidas
para la Alimentación y la Agricultura

LA TRANSICIÓN AL CARBÓN VEGETAL

La ecologización de la cadena de valor del carbón vegetal para
mitigar el cambio climático y mejorar los medios de vida locales



Resumen

PUNTOS PRINCIPALES

- Alrededor de la mitad de la madera extraída en todo el mundo se utiliza para producir energía, principalmente para cocinar y proporcionar calefacción. De toda la madera empleada como combustible en todo el mundo, el 17 % se transforma en carbón vegetal.
- Se prevé que la producción mundial de carbón vegetal siga aumentando en las próximas décadas. El sector del carbón vegetal, que tiene principalmente carácter informal, genera ingresos para más de 40 millones de personas, aunque la falta de regulación promueve la ineficiencia y lleva a los gobiernos a perder miles de millones de dólares en ingresos.
- Se estima que anualmente se emiten entre 1 y 2,4 Gt CO₂e de gases de efecto invernadero (GEI) en la producción y utilización de leña y carbón vegetal, lo que representa entre un 2 % y un 7 % de las emisiones antropogénicas mundiales. Estas emisiones se deben en gran medida a una gestión forestal insostenible y a métodos ineficientes de fabricación de carbón vegetal y combustión de la leña.
- La ecologización de la cadena de valor del carbón vegetal ofrece amplias posibilidades para reducir las emisiones de GEI a escala mundial. La ecologización puede llevarse a cabo en todas las etapas de la cadena de valor, especialmente en las de extracción y carbonización de la madera, pero también en las de transporte, distribución y eficiencia del uso final.
- Las medidas necesarias para la ecologización de la cadena de valor del carbón vegetal son:
 1. Iniciar simultáneamente intervenciones múltiples destinadas a reducir las emisiones de GEI y que engloben a toda la cadena de valor del carbón vegetal.
 2. Aumentar la viabilidad financiera de una cadena de valor ecológica del carbón vegetal reformando la tenencia, aumentando el acceso legal a la tierra y los recursos, proporcionando evaluaciones basadas en datos objetivos sobre los beneficios del sector del carbón vegetal para las economías nacionales, fijando un precio justo para los recursos madereros, incentivando prácticas sostenibles y atrayendo inversiones que faciliten la transición a una cadena ecológica del carbón vegetal.
 3. Elaborar amplios marcos normativos nacionales para la gestión sostenible de la cadena de valor del carbón vegetal e integrar a este en iniciativas intersectoriales más amplias para mitigar el cambio climático, en particular mediante la conversión de la cadena de valor del carbón vegetal en un componente específico de las contribuciones determinadas a nivel nacional (CDN).
 4. Apoyar a los gobiernos nacionales y a otras partes interesadas en sus esfuerzos para ecologizar sus cadenas de valor del carbón vegetal mediante la investigación y el suministro de datos fiables.
 5. Difundir las enseñanzas adquiridas de proyectos piloto, historias de éxito y trabajos de investigación que tengan en cuenta toda la cadena de valor del carbón vegetal.

La leña y el carbón vegetal constituyen importantes fuentes de energía para los hogares y las pequeñas industrias de países en desarrollo. Más de 2 400 millones de personas – aproximadamente un tercio de la población mundial– dependen todavía del uso tradicional de combustible de madera para cocinar, y muchas empresas pequeñas utilizan leña y carbón vegetal como principales fuentes de energía para fines como hornear, elaborar té y fabricar ladrillos. Se estima que el 50 % de la madera que se extrae de los bosques en todo el mundo se utiliza como leña y carbón vegetal.

En las últimas décadas ha aumentado la producción de carbón vegetal como consecuencia del incremento de la demanda entre las poblaciones urbanas y las empresas. En los lugares donde la demanda es elevada, principalmente en el África subsahariana aunque también en Asia sudoriental y América del Sur (Figura S1), la insostenibilidad de las prácticas de extracción de la madera y producción del carbón vegetal contribuye a la degradación y deforestación de los bosques y a las emisiones de GEI a lo largo de la cadena de valor del carbón vegetal, especialmente cuando este se produce utilizando tecnologías ineficientes. En cambio, el carbón vegetal que se produce mediante la utilización de recursos gestionados de forma sostenible y tecnologías mejoradas constituye una fuente de bajas emisiones netas de GEI, lo que contribuye a mitigar los efectos del cambio climático al tiempo que mejora el acceso a la energía y los alimentos y proporciona oportunidades para la obtención de ingresos.

En el Acuerdo de París de 2015 los dirigentes mundiales afirmaron la urgencia de mitigar los efectos del cambio climático, y muchos compromisos nuevos para reducir las emisiones de GEI —expresados en CDN— hacen referencia a medidas relativas a las actividades forestales y el uso de la tierra. No obstante, las oportunidades para reducir las emisiones en el sector del carbón vegetal no quedan adecuadamente reflejadas en las CDN, y se conoce escasamente la función que puede desempeñar la cadena de valor del carbón vegetal en la mitigación del cambio climático ni la manera de aprovechar este potencial.

Una cadena ecológica del carbón vegetal consiste en la obtención, producción, transporte, distribución y utilización eficientes y sostenibles del carbón vegetal, que resulte en la mejora del bienestar humano y de la igualdad social y reduzca los riesgos ambientales y la escasez



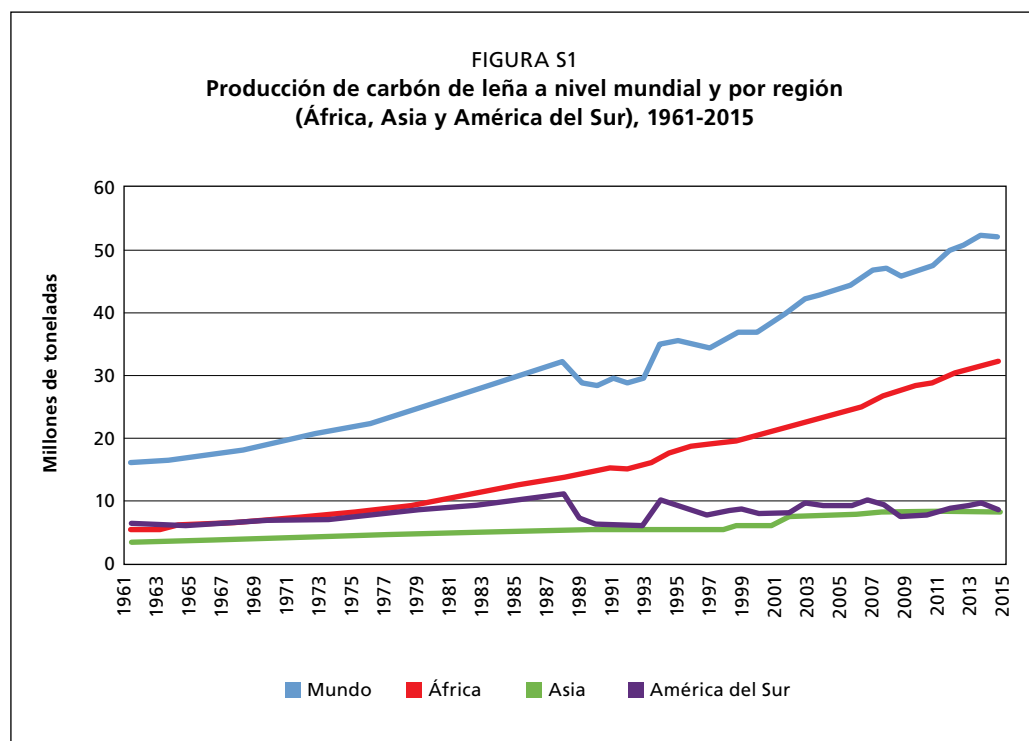
ecológica. Es hipocarbónica, eficiente en el uso de los recursos y socialmente integradora, y emplea en la producción madera obtenida de forma sostenible.

En el presente informe se facilitan conocimientos sobre la producción y utilización del carbón vegetal; las emisiones de GEI a lo largo de la cadena de valor del carbón vegetal; tecnologías para incrementar la eficiencia de la producción y uso del carbón vegetal; los costos y beneficios de ecologizar la cadena de valor del carbón vegetal, y opciones en materia de políticas para una industria del carbón vegetal climáticamente inteligente. **En el documento se evalúan las posibles contribuciones de una cadena de valor ecológica del carbón vegetal a la mitigación del cambio climático y la mejora de los medios de vida con el objetivo de orientar a los responsables de las políticas y a las demás partes interesadas.** Los anexos, que contienen una diversidad de datos relativos a la producción y utilización del carbón vegetal, están dirigidos a los investigadores y demás interesados en disponer de información detallada sobre aspectos de la cadena de valor del carbón vegetal.

LA CADENA DE VALOR DEL CARBÓN VEGETAL

La cadena de valor del carbón vegetal engloba la recolección y tala de la madera en el origen (p. ej., bosques, superficies forestales, matorrales, sistemas agroforestales y arboledas, así como actividades de transformación de la madera), la carbonización de madera en hornos, el transporte, el comercio y la distribución de carbón vegetal, así como el consumo en hogares o empresas.

Para la producción de carbón vegetal suele utilizarse una cantidad escasa de madera obtenida de forma sostenible. La mayor parte del carbón vegetal que se consume en los países de ingresos bajos se fabrica (es decir, se carboniza) mediante la utilización de tecnologías simples con escasa eficiencia (entre el 10 % y el 22 %). Desde el punto de vista del consumo,





predomina la utilización de cocinas tradicionales con baja eficiencia energética. La medida en que la producción de carbón vegetal impulsa la deforestación no se ha cuantificado por completo y varía considerablemente entre un país y otro y dentro de cada país; depende del método de producción, la intensidad de la cosecha y la capacidad regenerativa de la fuente maderera, la disponibilidad de fuentes alternativas de madera y los efectos de otros factores que impulsan la deforestación, tales como la agricultura.

La producción insostenible de carbón vegetal causa emisiones netas de gases de efecto invernadero y afecta negativamente a recursos naturales como los bosques, la biodiversidad, el agua y los suelos. La producción y el consumo de carbón vegetal pueden tener consecuencias negativas para la salud respiratoria de las personas, aunque también proporcionan ingresos, medios de vida y seguridad energética.

EMISIÓN DE GASES DE EFECTO INVERNADERO DERIVADOS DE LA CADENA DE VALOR DEL CARBÓN VEGETAL

Se estima que la energía forestal tradicional (leña y carbón vegetal) emite entre 1 y 2,4 Gt de dióxido de carbono equivalente (CO₂e) al año, lo que supone entre el 2 % y el 7 % del total de emisiones antropogénicas de GEI; el África subsahariana representa un tercio de las emisiones de GEI derivadas de la energía de origen forestal. El elevado nivel de incertidumbre en torno a las emisiones de GEI asociadas a la energía de origen forestal refleja la amplia variedad de supuestos en los que se basan las tasas de regeneración de la madera y el consumo de carbón vegetal.

Las emisiones de GEI se generan en distintas etapas de la cadena de valor del carbón vegetal y están determinadas principalmente por la sostenibilidad de la extracción de madera y la eficiencia de las técnicas de producción de carbón vegetal. En actividades muy ineficientes, las emisiones de GEI en la producción de carbón vegetal (incluidas las causadas por la degradación de los bosques y la deforestación) pueden alcanzar incluso los 9 kg de CO₂e por kg de carbón vegetal producido.

Dada la creciente demanda de carbón vegetal, mantener la insostenibilidad en la producción y utilización del carbón vegetal agravará previsiblemente el cambio climático, lo que a su vez podría afectar a la salud y la productividad de los bosques y superficies forestales y, por

consiguiente, reducir en el futuro el suministro de energía forestal en muchos lugares del mundo. A falta de alternativas realistas y renovables al carbón vegetal en un futuro próximo, la ecologización de la cadena de valor del carbón vegetal resulta fundamental para mitigar los efectos del cambio climático y mantener al mismo tiempo el acceso de las familias a fuentes de energía renovable.

INTERVENCIONES EN LA CADENA DE VALOR DEL CARBÓN VEGETAL PARA MITIGAR EL CAMBIO CLIMÁTICO

La ecologización del sector del carbón vegetal puede reducir las emisiones de GEI a lo largo de su cadena de valor (Figura S2) y desempeñar una importante función en estrategias nacionales de crecimiento con bajas emisiones de dióxido de carbono. Siete intervenciones técnicas clave pueden contribuir a reducir las emisiones de GEI en distintas etapas de la cadena de valor del carbón vegetal (Cuadro S1).

CUADRO S1

Intervenciones técnicas para una producción y utilización del carbón vegetal más limpias y eficientes

Etapas de la cadena de valor del carbón vegetal	Intervención
Obtención de madera/carbón vegetal	1 Recursos gestionados de forma sostenible (p. ej., bosques naturales, bosques plantados y bosques comunitarios)
	2 Cambio a fuentes alternativas como, por ejemplo, residuos agrícolas, residuos madereros y madera obtenida fuera de los bosques, incluidos los sistemas agroforestales
	3 Transformación del polvo de carbón vegetal en briquetas
Carbonización	4 Mejora de la gestión de hornos tradicionales para aumentar la eficiencia y utilización de hornos más eficientes
	5 Cogeneración de carbón vegetal y electricidad (en el caso de producción a escala industrial)
Transporte y distribución	6 Reducción del uso de combustibles fósiles en el transporte
Uso final	7 Utilización de cocinas mejoradas

Obtención de la madera

La producción sostenible de madera previene casi por completo las emisiones netas de GEI y permite sustituir la madera obtenida de forma insostenible por recursos gestionados de manera sostenible, lo que en consecuencia puede reducir considerablemente las emisiones globales de GEI en la cadena de valor del carbón vegetal. Existen múltiples opciones como, por ejemplo, la gestión sostenible de bosques naturales; plantaciones para leña; sistemas alimentarios y energéticos integrados; agroforestería y arboricultura urbana; y el uso óptimo de residuos de biomasa y flujos de desechos. La demanda de producción sostenible de carbón vegetal puede ofrecer oportunidades para la forestación y la reforestación. Se pueden lograr nuevos aumentos de la eficiencia mediante una reducción de los residuos de carbón vegetal, por ejemplo transformando el polvo de carbón vegetal en briquetas.

Carbonización

En la producción de carbón vegetal, una serie de medidas sencillas puede permitir el ahorro de grandes cantidades de emisiones de GEI. De acuerdo con datos obtenidos de bibliografía

especializada y de la elaboración de modelos, la transición de los hornos tradicionales a los hornos modernos altamente eficientes podría reducir en un 80 % las emisiones de GEI en esta etapa de la cadena de valor¹; la mejora de la tecnología de los hornos en combinación con la cogeneración de carbón vegetal y electricidad (en el caso de una producción a escala industrial) podría reducir las emisiones en un 50 % o más.

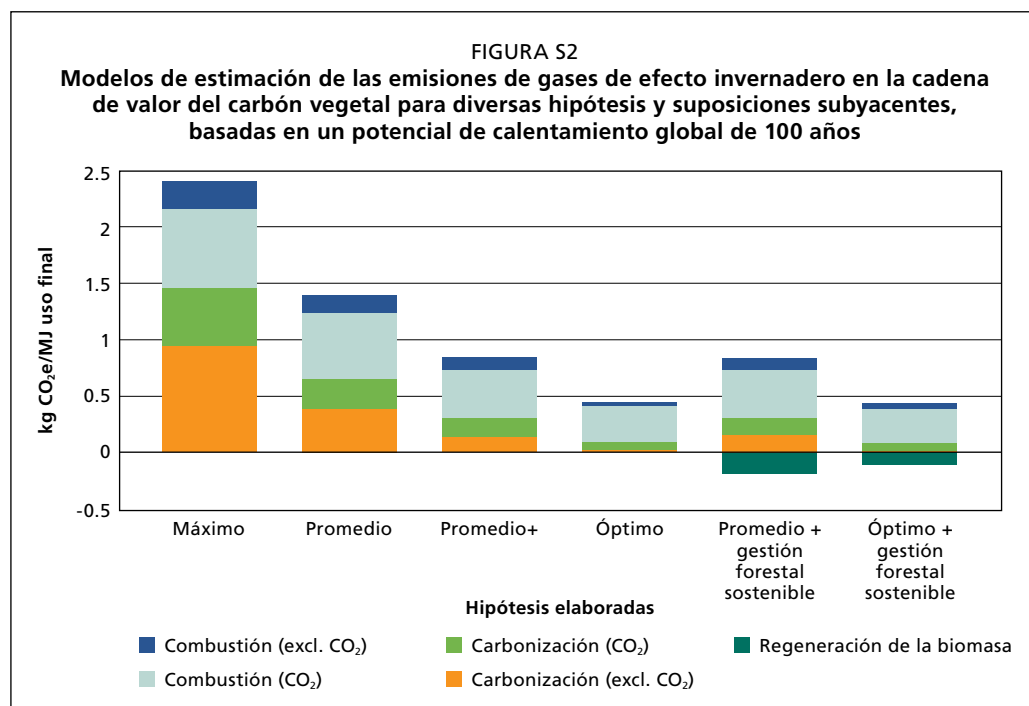
Transporte y distribución

El transporte ha tenido un impacto relativamente escaso en las emisiones totales de GEI en la cadena de valor de la producción de carbón vegetal. Se podría reducir el uso de combustibles fósiles optimizando el modo de transporte; reduciendo la distancia entre las fuentes madereras, las plantas de carbonización y los centros de consumo; y tratando de forma eficiente el producto.

Uso final

La utilización de cocinas con un bajo consumo de combustible para cocinar y proporcionar calor en los hogares aumenta el uso eficiente del carbón vegetal y reduce la emisión de GEI. De acuerdo con datos obtenidos de bibliografía especializada y de la elaboración de modelos, la transición de los hornos tradicionales a hornos mejorados (de tecnología avanzada) podría reducir en un 63 % las emisiones de GEI¹. La introducción de hornos más eficientes para las industrias (pequeñas) también daría lugar a menores emisiones.

Los efectos de mitigación del cambio climático derivados de la ecologización de la cadena de valor del carbón vegetal pueden optimizarse mediante la introducción simultánea de intervenciones múltiples; los efectos serán especialmente notorios en los casos en que las



¹ Cálculos basados en un potencial de calentamiento global de 100 años, incluido el CO₂.

intervenciones contribuyan a la regeneración de la biomasa. Las hipótesis elaboradas para las tierras boscosas de miombo, por ejemplo, indican que la introducción de intervenciones múltiples podrían reducir las emisiones de GEI en el conjunto de la cadena de valor del carbón vegetal desde los 2,4 kg CO₂e por megajoule (MJ) de uso final hasta 0,4 kg CO₂e por MJ de uso final, y hasta 0,3 kg CO₂e por MJ de uso final en los casos en que se tiene en cuenta la regeneración de la biomasa, lo que representa una reducción del 86 %².

A pesar de este potencial y de los esfuerzos realizados hasta ahora, las medidas aplicadas para ecologizar la cadena de valor del carbón vegetal son relativamente escasas y se basan principalmente en proyectos. Es necesario intensificar los esfuerzos para crear un entorno propicio que permita la ampliación de las intervenciones, incluida la introducción de políticas favorables y la creación de un clima de inversión propicio para la ecologización del sector del carbón vegetal.

COSTOS Y BENEFICIOS ECONÓMICOS DE LA ECOLOGIZACIÓN DE LA CADENA DE VALOR DEL CARBÓN VEGETAL

El sector del carbón vegetal tiene un valor económico considerable (por ejemplo, estimado en 650 millones de USD y 1 600 millones de USD al año para la República Unida de Tanzania y Kenya, respectivamente), y existen oportunidades para generar ingresos –por ejemplo, a través de impuestos y cánones de licencia– que podrían reinvertirse en parte para crear una cadena de valor más sostenible del carbón vegetal, en particular mediante el fomento de la restauración forestal y el suministro sostenible de carbón vegetal. No obstante, en la actualidad los recursos madereros destinados específicamente a la producción sostenible de carbón vegetal rara vez son considerados económicamente viables debido a la infravaloración de los recursos y su consiguiente sobreexplotación y a la gestión insostenible y las ineficiencias en las etapas de carbonización y uso final. A nivel nacional, el sector del carbón vegetal se caracteriza por la pérdida de oportunidades de ingresos en forma de impuestos y cánones de licencia que se han dejado de recaudar y por los costos ocultos asociados a factores externos de medio ambiente y salud humana.

En contraste con la situación actual, la viabilidad financiera de la ecologización de la cadena de valor del carbón vegetal exigirá que se fije un precio para los recursos (actualmente de acceso libre en muchos casos) y que existan incentivos económicos suficientes para gestionar de forma sostenible estos y otros recursos de madera; los bosques gestionados de forma sostenible tal vez sean demasiado caros cuando también existen fuentes de productos madereros que son, de hecho, de libre acceso. La utilización de residuos madereros procedentes de la producción de madera será más viable a medida que aumente el precio del carbón vegetal. La sustitución de los hornos tradicionales por otros modelos más modernos y la gestión más eficaz de los hornos tradicionales exige inversiones pero también generará una producción más elevada de carbón vegetal por tonelada de materia prima. El uso de cocinas mejoradas para cocinar y calentarse resulta más eficaz en función de los costos allí donde los precios del carbón vegetal (y las energías alternativas) son elevados.

La ecologización del sector del carbón vegetal aumentaría la sostenibilidad de los ingresos para más de 40 millones de personas en todo el mundo que intervienen en la producción comercial de leña y carbón vegetal. Los países africanos tendrían la posibilidad

² Cálculos basados en un potencial de calentamiento global de 100 años. Debe observarse que los resultados se citan a título de ejemplo. Se basan en una hipótesis que implica muchos supuestos subyacentes y no deberían utilizarse para definir los efectos de mitigación del cambio climático de las distintas opciones.



© CHARLOTTE THEGE / ALAMY

de reinvertir entre 1 500 millones y 3 900 millones de USD para ecologizar la cadena de valor del carbón vegetal mediante los ingresos anuales que actualmente dejan de recaudar debido a la informalidad del sector. Además los países podrían atraer fondos relacionados con el cambio climático para la prevención de la deforestación y las emisiones de GEI, por ejemplo mediante la utilización de sus CDN para proporcionar señales de política a largo plazo y elaborar carteras de proyectos viables. Otro beneficio menos visible, pero igualmente importante, de la ecologización del sector del carbón vegetal es la reducción de los costos de atención médica y rehabilitación del medio ambiente, especialmente a largo plazo.

Los procesos de transición de fuentes de abastecimiento insostenibles a otras de carácter sostenible y de instituciones informales a formales pueden imponer costos a la cadena de valor del carbón vegetal, tales como los asociados a una gestión sostenible de los recursos. La transición exigirá la transferencia de capacidad y conocimientos en materia de prácticas y tecnologías eficientes de carbonización y utilización final. Por ejemplo, en un análisis de

la relación costo-beneficio realizado en Kenya se estimó que la transición a una producción eficiente de carbón vegetal exigiría una inversión de 15,6 millones de USD anuales (excluidos los costos iniciales). Por otro lado generaría unos beneficios de 20,7 millones de USD, y por consiguiente tendría un efecto económico global positivo.

OPCIONES EN MATERIA DE POLÍTICAS PARA UNA INDUSTRIA DEL CARBÓN VEGETAL CLIMÁTICAMENTE INTELIGENTE

La cadena de valor del carbón vegetal opera en un entorno normativo multisectorial de distintos niveles. Se requieren políticas gubernamentales adecuadas que atraigan las inversiones necesarias para introducir tecnologías mejoradas de producción de carbón vegetal a escala, dentro del contexto general de la elaboración de planes nacionales en materia de bosques, energía y uso de la tierra.

Dado que se prevé que el consumo de carbón vegetal aumente en algunos países durante las próximas décadas, debe asignarse una prioridad elevada a este tipo de carbón —y a su integración en las estrategias en materia de desarrollo, energía, medio ambiente, uso de la tierra y seguridad alimentaria— en los programas nacionales de desarrollo. Se necesita una visión de políticas a largo plazo tanto para mejorar la sostenibilidad de la cadena de valor del carbón vegetal como para diversificar y democratizar las opciones de energía limpia a fin de reducir la presión sobre los bosques causada por el auge de la demanda de este tipo de carbón. La coherencia de las políticas relativas al carbón vegetal con principios y regímenes reconocidos mundialmente aumenta la legitimidad y eficacia del sector y contribuye a armonizarlo con otras iniciativas nacionales. Los países en desarrollo con niveles elevados de utilización de carbón vegetal deberían estudiar opciones para la ecologización de la cadena de valor del carbón vegetal en sus CDN y estrategias de desarrollo.

La ecologización de la cadena de valor del carbón vegetal requerirá políticas favorables en materia de incentivos, distribución de los beneficios, gestión sostenible de recursos madereros, ordenación territorial y manejo del paisaje, y una economía verde. Una fiscalidad diferenciada puede incentivar el suministro y producción sostenibles del carbón vegetal, y los ingresos obtenidos de derechos y licencias pueden reinvertirse en mejoras tecnológicas. Las subvenciones pueden cubrir los costos iniciales y animar a los productores y usuarios finales a realizar la transición hacia tecnologías más eficientes. Los mecanismos financieros internacionales relacionados con la mitigación de los efectos del cambio climático, tales como el Mecanismo para un desarrollo limpio y el Programa para la reducción de las emisiones debidas a la deforestación y la degradación de los bosques (conocido como REDD+), pueden proporcionar incentivos económicos adicionales.

La mejora de la aplicación de la legislación y la gobernanza forestal puede ayudar a aumentar la recaudación de ingresos públicos y las inversiones en la gestión forestal sostenible y en tecnologías eficientes de transformación de la madera. Proporcionando a las poblaciones locales una mayor seguridad en la tenencia se puede aumentar su voluntad y capacidad para invertir en enfoques sostenibles. La transferencia de responsabilidades y recursos financieros y humanos a autoridades locales puede contribuir a la introducción de una gestión forestal y producción de carbón vegetal sostenibles.

Las iniciativas de certificación pueden orientar la aplicación de una cadena de valor sostenible del carbón vegetal y contribuir al seguimiento. Se pueden aplicar políticas que incentiven la participación de los agentes del sector privado en la difusión de mejores tecnologías y el establecimiento de sistemas de comercialización para productos sostenibles.

Los procesos de planificación y adopción de decisiones se beneficiarán de la participación

de todas las partes interesadas: el gobierno, el sector privado, productores y consumidores. La transparencia en los flujos de ingresos y en la rendición de cuentas de todos los agentes implicados es fundamental para optimizar las contribuciones del sector del carbón vegetal a las economías nacionales y las comunidades locales. Se necesita un marco institucional sólido, que incluya organizaciones de gestores forestales, cultivadores de árboles y elaboradores y comercializadores de carbón vegetal, para coordinar iniciativas encaminadas a elaborar una cadena de valor sostenible para el carbón vegetal y clarificar las atribuciones de las partes interesadas. La elaboración de este marco exige una estrecha colaboración entre las partes interesadas y en todos los sectores y niveles del gobierno.

La reforma de la cadena de valor del carbón vegetal debería incentivar el fortalecimiento de las relaciones entre las principales partes interesadas, prestando especial atención a los riesgos de casos de corrupción y de que las minorías queden excluidas. Las políticas para regular y mejorar la cadena de valor deben garantizar que se adopten medidas encaminadas a asegurar y proteger los derechos de acceso a la energía de quienes carecen de otras opciones.

RECOMENDACIONES PARA LA ECOLOGIZACIÓN DE LA CADENA DE VALOR DEL CARBÓN VEGETAL

1. Promover intervenciones múltiples simultáneas a escala en toda la cadena de valor para reducir considerablemente las emisiones de GEI.
2. Garantizar la viabilidad financiera de una cadena de valor ecológica del carbón vegetal mediante la mejora de los mecanismos de tenencia y acceso legal a recursos para producir y comprar madera y otros tipos de biomasa destinados a la producción de carbón vegetal; la elaboración de evaluaciones basadas en datos objetivos sobre los beneficios de una cadena de valor ecológica del carbón vegetal para las economías nacionales; la fijación de un precio justo para los recursos madereros; el fomento de prácticas sostenibles, y la atracción de inversiones que faciliten la transición a una cadena ecológica del carbón vegetal.
3. Elaborar amplios marcos normativos nacionales para la gestión sostenible de la cadena de valor del carbón vegetal e integrar esta en iniciativas intersectoriales más amplias para mitigar el cambio climático, en particular mediante la conversión de la cadena de valor del carbón vegetal en un componente específico de las CDN.
4. Apoyar a los gobiernos nacionales y otras partes interesadas en sus esfuerzos para ecologizar la cadena de valor del carbón vegetal contribuyendo a la investigación en los siguientes ámbitos:
 - evaluaciones sistemáticas del ciclo de vida para la cadena de valor del carbón vegetal en los principales países productores de este tipo de carbón;
 - datos sistemáticos sobre las emisiones de GEI en las distintas etapas de la cadena de valor del carbón vegetal;
 - la función de la producción de carbón vegetal en la deforestación y degradación forestal, en particular en combinación con otros factores causantes de la deforestación y la degradación de los bosques en las proximidades de las ciudades; y
 - los resultados socioeconómicos y ambientales y las ventajas e inconvenientes de una cadena de valor ecológica del carbón vegetal en los niveles local, subnacional, nacional y regional.
5. difundir las enseñanzas adquiridas de proyectos piloto, historias de éxito y trabajos de investigación que tengan en cuenta toda la cadena de valor del carbón vegetal.

El informe completo está disponible (en inglés) al siguiente enlace: www.fao.org/forestry/energy

Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación
y la Agricultura (FAO)
Viale delle Terme di Caracalla
00153 Roma, Italia
www.fao.org

16934S/1/03.17
© FAO, 2017