



Con la colaboración de:



c/ Cristóbal Bordiú, 19-21. 4º D. 28003 Madrid  
Tfno.: 91 590 01 90 • Fax: 91 561 92 19  
info@apd.isf.es • www.apd.isf.es

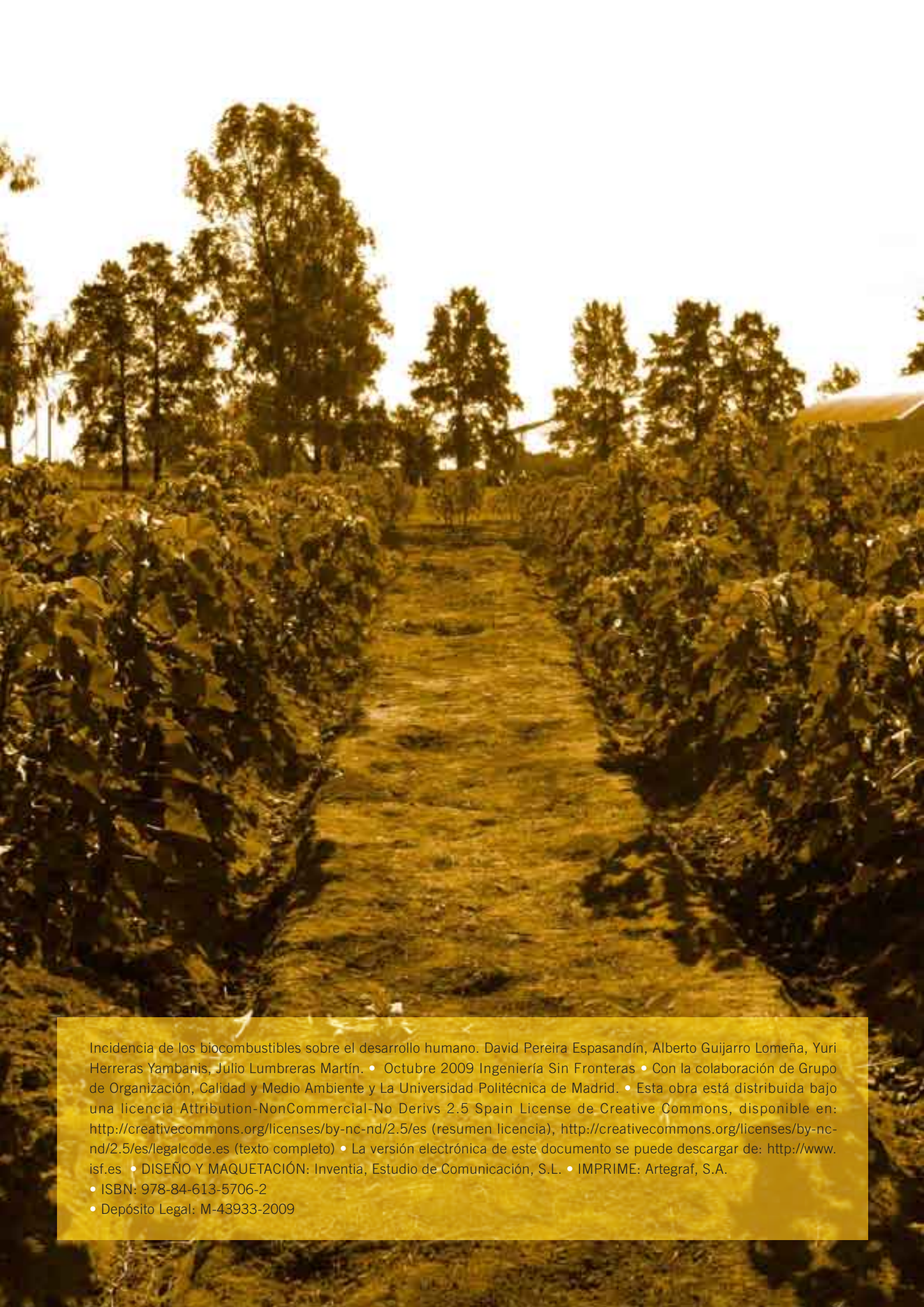


## **Incidencia de los biocombustibles sobre el desarrollo humano**

### **Análisis y certificación social**

David Pereira Espasandín, Alberto Guijarro Lomeña,  
Yuri Herreras Yambanis, Julio Lumbreras Martín





Incidencia de los biocombustibles sobre el desarrollo humano. David Pereira Espasandín, Alberto Guijarro Lomeña, Yuri Herreras Yambanis, Julio Lumbreras Martín. • Octubre 2009 Ingeniería Sin Fronteras • Con la colaboración de Grupo de Organización, Calidad y Medio Ambiente y La Universidad Politécnica de Madrid. • Esta obra está distribuida bajo una licencia Attribution-NonCommercial-No Derivs 2.5 Spain License de Creative Commons, disponible en: <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/2.5/es> (resumen licencia), <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/2.5/es/legalcode.es> (texto completo) • La versión electrónica de este documento se puede descargar de: <http://www.isf.es> • DISEÑO Y MAQUETACIÓN: Inventia, Estudio de Comunicación, S.L. • IMPRIME: Artegraf, S.A.

- ISBN: 978-84-613-5706-2
- Depósito Legal: M-43933-2009

# Índice

5	<b>PRÓLOGO</b>
6	<b>1. ANTECEDENTES</b>
8	<b>2. OBJETIVOS</b>
9	<b>3. LEGISLACIÓN Y MARCO REGULATORIO</b>
14	<b>4. ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN DE LA INCIDENCIA SOBRE LA POBLACIÓN DEL SUR</b>
14	4.1. Tipologías de las materias primas empleadas
15	4.2. Estudio de su situación mundial y previsiones futuras
15	4.2.1. Superficie y producción
17	4.2.1. Comercialización y consumo
20	4.3. Interacción con la población del sur
22	4.4. Análisis de la incidencia sobre el desarrollo
32	<b>5. SISTEMAS DE CERTIFICACIÓN</b>
32	5.1. Definición y características de la certificación
33	5.2. Antecedentes, sistemas ligados a los biocombustibles
34	5.3. Iniciativas de sistemas de evaluación de la certificación de sostenibilidad para biocombustibles
41	5.4. Retos y barreras a los que se enfrentan este tipo de certificaciones
44	<b>6. EVALUACIÓN DE LA SOSTENIBILIDAD DE LOS CULTIVOS ENERGÉTICOS DESDE LA ÓPTICA DEL DESARROLLO HUMANO</b>
44	6.1. Introducción
45	6.2. Matriz de principios y criterios
47	6.3. Evaluación de los criterios sociales a través de indicadores
50	6.4. Metodología de evaluación de la sostenibilidad
54	<b>7. CONCLUSIONES Y PROPUESTAS</b>
56	<b>REFERENCIAS Y BIBLIOGRAFÍA</b>
60	<b>ANEXO 1. Glosario</b>
62	<b>ANEXO 2. Justificación de las oportunidades y amenazas de los biocombustibles sobre el desarrollo humano</b>
88	<b>ANEXO 3. Principios presentados por las iniciativas de certificación</b>
94	<b>ANEXO 4. Criterios presentados por las iniciativas de certificación estudiadas</b>
96	<b>ANEXO 5. Propuesta de matriz de principios, criterios e indicadores de ISF ApD</b>
106	<b>AGRADECIMIENTOS</b>









# Prólogo

En el desarrollo de los biocombustibles que se ha experimentado en los últimos años han influido una serie de factores bien conocidos. Entre ellos se pueden destacar el alza del precio del petróleo, basado en que en un período no muy largo de tiempo se producirá la escasez de esta materia prima, y el ánimo, por un lado, de limitar al mínimo las emisiones de gases que producen efecto invernadero que son una de las causas demostradas del cambio climático, y, por otro lado, de sustituir fuentes de energía no renovable por otras renovables, que puedan ser utilizadas de un modo similar a las primeras.

La peculiaridad de los biocombustibles es que se necesita tierra para producirlos. Y para producir grandes cantidades, se necesita mucha tierra, tierra que puede ser cultivable, marginal, improductiva, virgen, protegida, etc. Tierra de la que dependen no solo las personas que habitan en ella y su entorno, sino también todo el ecosistema que en ella se asienta. Tierra que produce y ha de producir los alimentos suficientes para garantizar el derecho a la alimentación de la creciente población mundial.

Ante esto, cualquier persona que se enfrente a un proyecto relacionado con los biocombustibles ha de preguntarse qué impacto va a tener su proyecto sobre las personas y ecosistemas, desde la producción de las materias primas, hasta el uso por el consumidor final. No sería éticamente admisible que, en la situación en la que se encuentra el planeta en este momento (calentamiento global, más de 1000 millones de personas que pasan hambre, desigualdad en el acceso a los recursos, etc.) las personas, empresas, entidades, instituciones, estados, etc., repitiesen errores del pasado y no midiesen los impactos a corto, medio y largo plazo que se pueden dar a la hora de comenzar una actividad relacionada con los biocombustibles, sin utilizar criterios de sostenibilidad ambiental, social y económica.

En la parte final de la cadena, los consumidores tenemos el deber de exigir que el producto que consumimos se haya elaborado, desde el principio, siguiendo unos criterios claros que aseguren que este producto no ha producido impactos negativos en cualquier punto de la cadena. Llevado al extremo, y teniendo en cuenta que cualquier actividad humana comparte impactos negativos y positivos, se podría optar por eliminar los biocombustibles del mix energético. Pero, por otro lado, no podemos obviar que los biocombustibles también pueden ser una oportunidad de desarrollo para personas que viven en el medio rural en cualquier punto del planeta. En este caso siempre se ha de tener en cuenta que no solo el 75% de las personas que pasan hambre en el mundo viven en el medio rural, si no también que la inmensa mayoría de los agricultores posee menos de 2 hectáreas de terreno. Por

ello, a la hora de analizar las oportunidades y amenazas de los biocombustibles, se ha de tener a estos pobladores en el centro del análisis.

En Ingeniería Sin Fronteras Asociación para el Desarrollo (ISF ApD), que participa junto con Ayuda en Acción, Cáritas y Prosalus en la campaña “Derecho a la Alimentación. Urgente”, se lleva varios años analizando debilidades, fortalezas, amenazas y oportunidades de los biocombustibles en países de índice de desarrollo medio y bajo promoviendo el estudio y la implantación normas y sistemas de evaluación y certificación que garanticen que la producción de biocombustibles contribuye a generar efectos positivos y sostenibles en los colectivos más desfavorecidos de los países del Sur. Y de manera preferente, que todos los implicados en la cadena de los biocombustibles garanticen que se respeta el derecho a la alimentación de las personas que tienen directa o indirectamente relación con el proceso. De otra forma, se volverían a reproducir errores anteriores como la obtención de grandes riquezas derivadas de esta práctica, provocando un aumento de la desigualdad social y dejando a la población sin recursos para garantizar que tienen acceso físico y económico suficiente a una alimentación adecuada, como se propugna desde la campaña.

Ahondando más, el presente documento analiza la situación presente y futura del sector, para introducir principios, criterios e indicadores que permitan un desarrollo de los biocombustibles respetando los derechos y condiciones de vida de la población vulnerable de los países del Sur.

Finalmente, no se deben cerrar los ojos ante el hecho de que el desarrollo de los biocombustibles se continuará produciendo en los próximos años, por lo que es necesario que las organizaciones dedicadas a velar por un mundo más justo en el que se respeten los derechos humanos, no permitan que los biocombustibles ayuden a agrandar la brecha de la desigualdad, afectando negativamente a las poblaciones de los países del sur. La presente publicación contribuye a ese propósito marcando una serie de cuestiones en las que es preciso avanzar para impedir impactos negativos.

El “cómo” se haga marcará la diferencia.

*Campaña “Derecho a la alimentación: urgente”*

*(Prosalus, Caritas, Ayuda en Acción e ISF ApD)*

*Octubre 2009*

# 1. ANTECEDENTES

## Nota de los autores:

Durante la redacción de este informe se ha discutido internamente y con representantes de distintas entidades cuál debería ser el término más adecuado para referirse a lo que en la terminología inglesa se denomina “biofuels”.

El Real Decreto 1614/2005, de 30 de diciembre, sobre producción agrícola ecológica y su indicación en los productos agrarios y alimenticios reserva el prefijo “bio” para productos elaborados a través de agricultura ecológica. Dado que éste no tiene por qué ser el proceso de producción de cualquier “biofuel”, no debería emplearse el término biocombustibles para los combustibles generados a partir de materias primas de origen biológico (cultivos, residuos forestales, algas...).

Sin embargo, el Diccionario de la Lengua Española de la RAE define el prefijo “bio” como “vida”, y dado que “biocombustibles” es el término mayoritariamente utilizado para referirse a los combustibles generados a partir de materias primas de origen biológico, a lo largo del informe se utilizará el término biocombustibles bajo dicha acepción, asumiendo que no tienen por qué proceder de agricultura ecológica, como mayoritariamente sucede.

Numerosos estudios han puesto de manifiesto la relación existente entre el desarrollo humano y la energía (entre ellos, ISF-GreenPeace, 2005). El acceso a la energía favorece el acceso a servicios básicos imprescindibles para la vida humana como el agua, la alimentación, la educación o la salud y contribuye a la consecución de los Objetivos de Desarrollo del Milenio (Vijay Modi et al., 2005).

Por otra parte, especialmente en los países desarrollados, existe un elevado consumo energético para cubrir unas necesidades que están aumentando de forma exponencial desde hace décadas. Esta situación está generando incertidumbres que deben ser resueltas en el corto plazo y que provienen de las principales características de las fuentes energéticas empleadas en la actualidad, entre las que destacan las siguientes:

- Existe una alta dependencia de los combustibles fósiles –petróleo, gas natural y carbón- para cubrir las necesidades energéticas, principalmente en el sector del transporte. Esta dependencia en el caso de la Unión Europea (UE) alcanza cifras del 98% (EACI, 2009)
- Los recursos no renovables empleados presentan una duración de las reservas probadas dispares, no siendo válidas para cubrir las necesidades en el largo plazo. En el caso del petróleo y el gas natural se estiman en torno a 42 y 60 años, respectivamente, mientras que para el carbón se prevé una duración de 122 años, según las estimaciones realizadas en el año 2009 (BP, 2009).
- Asociado a este problema, se encuentra la localización de los mayores yacimientos explotados comercialmente y reservas existentes en países de gran inestabilidad política: Arabia Saudí, Nigeria, Argelia, Libia, Rusia, etc. (BP., 2009). Esto genera desconfianza en los mercados, tensiones geopolíticas y situaciones probadas de inseguridad en el suministro.
- Existen organizaciones a nivel internacional como la OPEP –Organización de Países Exportadores de Petróleo-, que actúan de manera influyente sobre el mercado energético, generando una variabilidad en el precio final del petróleo, lo cual influye de manera directa sobre la seguridad del suministro.
- Tanto en la combustión como en las distintas fases de la cadena de exploración, producción, transformación y comercialización de los combustibles fósiles, se producen unos impactos medioambientales que limitan la sostenibilidad del recurso energético de manera global, entre los que el cambio climático destaca como problema mundial de gran magnitud.

Este panorama energético representa una situación insostenible tanto del punto de vista de la no renovabilidad del recurso, como de otros aspectos medioambientales. Como consecuencia, existe una apuesta clara a nivel internacional promovida por diversas instituciones públicas- por la diversificación de las fuentes energéticas generando una matriz donde los recursos no renovables pierdan peso en comparación con los recursos renovables (sol y viento, fundamentalmente) cobrando especial relevancia la energía solar, la energía eólica o la energía de la biomasa, y, en menor medida, la geotérmica y la mareomotriz.

Bajo esta perspectiva se están desarrollando las diversas normas que regulan estos aspectos, así como la apuesta por parte de las autoridades por el uso de las fuentes energéticas renovables (cabe recalcar la recientemente aprobada Directiva Europea 2009/28/CE relativa al fomento del uso de energía procedente de fuentes renovables). Dentro de este grupo, se encuentran los biocombustibles líquidos, también denominados agrocombustibles cuando proceden de cultivos agroenergéticos (aunque en este caso no incluyen combustibles originados a partir de restos forestales o algas, entre otros), entendidos como combustibles de origen renovable –biomasa- en estado líquido y cuya principal aplicación se encuentra en la actualidad en los motores de combustión de los vehículos del sector del transporte, en cuyo caso se les llama biocarburantes.

No cabe duda de que estas fuentes (no sólo los biocombustibles) deben cumplir con criterios de sostenibilidad ambiental, social y económica en cada una de las etapas del proceso, tal y como recoge la mencionada Directiva, con el fin de hacer compatibles los objetivos de seguridad en el suministro con el bienestar social y la protección del medio ambiente.

Sin embargo, en los últimos años se han elaborado diversos estudios que señalan efectos negativos, ambientales,

sociales y económicos, de muchas de las políticas e iniciativas de promoción de biocombustibles, que ponen en duda la sostenibilidad de las mismas. Este es un aspecto que tiene una especial repercusión en la población vulnerable de los países del Sur, pues algunos de ellos son o serán grandes productores de materia prima para su generación, con las consecuentes implicaciones sociales, ambientales y económicas, positivas o negativas en función de cómo se desarrollen. Además, numerosos estudios (FAO. 2008, Fischer et al., 2009, Kampman et al., 2008) han puesto de manifiesto la importancia de identificar y evitar los efectos indirectos de la promoción de los biocombustibles, por su impacto sobre cuestiones tan relevantes como la seguridad alimentaria o los cambios de uso del suelo.

Por tanto, ante la situación actual de promoción de los biocombustibles es necesario reflexionar y evaluar cómo se está llevando a cabo el desarrollo de estos productos, teniendo en cuenta especialmente su incidencia sobre la población vulnerable de los países del Sur. Sólo así se podrán tomar las medidas necesarias para evitar que lo que inicialmente se vislumbraba como una indudable oportunidad para el desarrollo sostenible se convierta en una amenaza para el mismo. ■





## 2. Objetivos

El objetivo general de este estudio es evaluar si la producción de biocombustibles contribuye a generar efectos positivos o negativos de tipo económico, social o medioambiental sobre la población de los colectivos más desfavorecidos de los países del Sur y proponer una serie de criterios e indicadores para favorecer la generación de efectos sociales positivos.

Para desarrollar este objetivo general, se plantean los siguientes objetivos específicos:

- Analizar la situación presente y las perspectivas futuras del sector de los biocombustibles, en términos de superficie cultivada, intercambios comerciales, etc., así como la incidencia en los colectivos más vulnerables de los países productores. Este análisis servirá como base para definir y acotar los puntos críticos.
- Introducir una serie de principios, criterios e indicadores que sirvan como herramienta de evaluación y, en su caso, certificación de la sostenibilidad de los biocombustibles desde la óptica del desarrollo humano.

Para desarrollar y cumplir los objetivos propuestos se ha realizado una revisión de documentos, informes o artículos editados por instituciones –tanto públicas como privadas-, ONGs y empresas que aportan información relevante en el ámbito de los biocombustibles. Esta información es tanto directa (aspectos intrínsecos al desarrollo de los biocombustibles) como indirecta (aquellos posibles impactos indirectos asociados a su desarrollo comercial a gran escala). El conjunto de información seleccionada se ha tratado prestando especial atención a la incidencia de los biocombustibles sobre la población vulnerable de los países del Sur.

Asimismo, y atendiendo al segundo objetivo específico, se realiza una propuesta de una herramienta de evaluación de la sostenibilidad y certificación de materias primas destinadas a la producción de biocombustibles que incidan directamente sobre los países del Sur. Como paso inicial, se estudiarán las bases de los sistemas de certificación existentes, así como las diversas iniciativas aprobadas o en fase de estudio en relación a la certificación de biocombustibles. ■



### 3. Legislación y marco regulatorio

A nivel global, las normas que regulan aspectos relacionados con los biocombustibles –seguridad alimentaria, sostenibilidad y aspectos sociales, entre otros- pueden proceder de diversos organismos tanto internacionales como nacionales. Primeramente, se pueden destacar acuerdos internacionales alcanzados entre países de manera voluntaria. Dentro de este primer grupo podemos destacar el Protocolo de Kioto (1997) con medidas concretas conducentes a la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero. Asimismo, en el caso de los países de la Unión Europea (UE), la Comisión Europea junto con el Parlamento Europeo y el Consejo Europeo generan normas específicas de obligado cumplimiento

denominadas Directivas, las cuales deben de ser ratificadas por cada uno de los Estados miembro de la UE, incorporándose a su legislación nacional. En el caso de España esta transposición se realiza, principalmente, a través de Leyes y Reales Decretos.

En la **Tabla 1** se presenta un resumen de las principales normas vigentes relacionadas con los biocombustibles. Esta selección se centra en aquellas de mayor relevancia en el ámbito del estudio, tanto a nivel europeo como español, resaltando las referencias que incluyen aspectos sociales y de sostenibilidad.

**Tabla 1**

Ámbito	Norma	Categoría	Objetivo de la norma y breve descripción	Referencia a aspectos sociales y sostenibilidad
Internacional	Protocolo de Kioto. Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático. (11 de Diciembre de 1997)	Desarrollo sostenible medio-ambiental	El objetivo principal es promover el desarrollo sostenible en el ámbito medioambiental reduciendo las emisiones de gases de efecto invernadero. Para ello propone la aplicación de diversas políticas y medidas concretas en cada uno de los Países firmantes, sobre aspectos relacionados con el cambio climático: eficiencia energética, prácticas sostenibles, limitación de emisiones...	Cumplimiento para los países firmantes de reducir, las repercusiones sociales, medioambientales y económicas adversas para países en desarrollo.  Elaborar políticas para promover, desarrollar y aumentar el uso de formas renovables de energía
U E	Libro Blanco de las Energías Renovables por el que se establece una estrategia y un plan de acción comunitarios (COM 97:599)	Energías renovables	Esta Comunicación de la Comisión pretende intensificar la presencia de las energías renovables en las diferentes políticas de las UE, con pretensiones de alcanzar el 12% de fuentes renovables para 2010. En su desarrollo, el Libro Blanco plantea diversas medidas de promoción previstas tras el debate suscitado por la publicación del Libro Verde de la Comisión Europea en Noviembre de 1996.	Sin referencias explícitas, aunque la temática que se aborda, las energías renovables, se encuentra ligada al concepto de sostenibilidad



## 3. Legislación y marco regulatorio

**Tabla 1**

Ámbito	Norma	Categoría	Objetivo de la norma y breve descripción	Referencia a aspectos sociales y sostenibilidad
Internacional	Plan de Acción de la biomasa (COM 2005:628)	Biomasa	<p>Con la presentación de este plan de acción se pretende coordinar las distintas políticas a nivel europeo en materia de biomasa.</p> <p>Se trata de una estrategia para incrementar el uso de la biomasa forestal, agrícola o residuos con fines energéticos. Incluye más de 20 acciones, entre las que destacan: Implicación de los países miembros para promover los biocombustibles de 2ª generación así como legislación relativa al uso de vehículos con alto contenido de biocarburantes.</p>	<p>Exige que sólo aquellos bio-carburantes cuyo cultivo respete las normas mínimas de sostenibilidad serán tenidos en cuenta a efectos del logro de los objetivos propuestos.</p> <p>Prioridad en el Séptimo Programa Marco de Investigación de aspectos relacionados con la sostenibilidad de las materias primas de la biomasa.</p>
España	Plan de Energías Renovables (2005-2010)	Energías renovables	<p>El Plan de Energías Renovables en España (PER) 2005-2010 –nueva versión del anterior Plan vigente: Plan de Fomento de las Energías Renovables en España 2000-2010 -, nace con el objetivo de cubrir mediante el uso de fuentes de energías renovables al menos el 12,1% del consumo total de energía primaria en España para 2010, así como cumplir respecto a los biocarburantes, el objetivo indicativo de reemplazo del 5,83% del volumen global de carburantes fósiles.</p> <p>El documento del PER, incluye una justificación de la situación energética y planteamiento de los diversos escenarios, especifica para cada una de las áreas de energías renovables, las medidas a desarrollar, líneas de investigación y beneficios obtenidos.</p>	Sin referencias explícitas

Tabla 1

Ámbito	Norma	Categoría	Objetivo de la norma y breve descripción	Referencia a aspectos sociales y sostenibilidad
U E	Estrategia de la Unión Europea para los biocarburantes (COM 2006:34)	Biocarburantes	<p>Se fijan 3 metas principales:</p> <p>1) Promoción en la UE y los países en vías de desarrollo de un mayor uso de los biocarburantes con respeto al medio ambiente; 2). Preparar a la UE para un uso a gran escala de una manera sostenible. 3) Apoyar a los países en desarrollo en los que la producción de biocarburantes podría estimular el crecimiento económico sostenible.</p> <p>Este documento, especifica diversas medidas de fomento de la producción y utilización de los biocarburantes en la Unión Europea, de carácter fiscal, de investigación y comercial entre otras.</p>	<p>La Comisión Europea trabajará para garantizar la sostenibilidad del cultivo de materias primas para biocarburantes en la UE y en terceros países.</p> <p>Los criterios de sostenibilidad deberán aplicarse a los cultivos energéticos y a las tierras de cultivo, se tendrán en cuenta las ventajas de estos cultivos sobre las rotaciones y las zonas marginales.</p> <p>En los países en desarrollo se deberán elaborar estrategias y políticas para potenciar los biocarburantes, teniendo en cuenta los aspectos sociales.</p> <p>Las tierras retiradas de la producción no pueden utilizarse para ningún tipo de producción, pero se autoriza el cultivo de productos no alimentarios (incluidos los energéticos) si la utilización de biomasa está garantizada por un contrato o por el agricultor.</p>
U E	Libro verde de la energía: Una estrategia europea para la energía sostenible, competitiva y segura. (COM 2006:105)	Energía	<p>Este documento estudia sugerencias y opciones para definir una nueva política energética europea. Identifica seis sectores clave de intervención en relación a los retos planteados: sostenibilidad, seguridad de suministro y competitividad.</p>	<p>Desarrollar fuentes renovables de energía competitivas y otras fuentes y vectores energéticos de baja emisión de carbono, en particular combustibles alternativos para el transporte</p>
España	Orden ITC/2877/2008, de 9 de octubre, por la que se establece un mecanismo de fomento del uso de biocarburantes y otros combustibles renovables con fines de transporte.	Energías renovables	<p>La Orden regula un mecanismo de fomento de la utilización de biocarburantes y otros combustibles renovables con fines de transporte, estableciendo objetivos obligatorios de mezcla de biocarburantes con gasolinas y gasóleos.</p>	<p>Se deberá haber acreditado la sostenibilidad del biocarburante en los términos que se establezcan, teniendo en cuenta la calidad, el origen de las materias primas y la evaluación ambiental de los cultivos. Esta condición sólo será exigible una vez aprobadas las disposiciones legales que la regulen de acuerdo con la normativa comunitaria que se desarrolle a tal efecto.</p>



### 3. Legislación y marco regulatorio

**Tabla 1**

Ámbito	Norma	Categoría	Objetivo de la norma y breve descripción	Referencia a aspectos sociales y sostenibilidad
UE	Directiva 2009/28/CE, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 23 de abril de 2009, relativa al fomento del uso de energía procedente de fuentes renovables	Energías renovables	<p>Se plantea como objetivo general en esta Directiva el fomento en el uso de biocarburantes u otros combustibles renovables en sustitución de los combustibles fósiles líquidos empleados en la actualidad. Para ello, asigna unos objetivos globales nacionales obligatorios que serán coherentes con un objetivo equivalente a una cuota de un 20 % como mínimo de energía procedente de fuentes renovables en el consumo final bruto de energía de la Comunidad para 2020.</p> <p>Además, cada Estado miembro velará por que la cuota de energía procedente de fuentes renovables en todos los tipos de transporte en 2020 sea como mínimo equivalente al 10 % de su consumo final de energía en el transporte.</p> <p>El desarrollo normativo hace hincapié en la introducción por parte de los Estados miembro de medidas concretas para conseguir la introducción de los biocarburantes en el mercado, así como los informes de seguimiento requeridos por parte de la Comisión Europea.</p>	<p>La Comisión informará cada dos años (el primero en 2012) al Parlamento Europeo y al Consejo sobre las consecuencias para la sostenibilidad social en la Comunidad y en terceros países del incremento de la demanda de biocarburantes, y sobre las consecuencias de la política de la Comunidad en materia de biocarburantes para la disponibilidad de productos alimenticios a un precio asequible, en particular para las personas que viven en los países en desarrollo, así como sobre cuestiones generales relacionadas con el desarrollo. En el informe se abordará el respeto de los derechos del uso del suelo.</p> <p>También se declarará, para los terceros países y los Estados miembro que sean una fuente significativa de materia prima para los biocarburantes consumidos en la Comunidad, si el país ha ratificado y aplicado diversos convenios de la Organización Internacional del Trabajo, el Protocolo de Bioseguridad de Cartagena y la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres.</p> <p>La Comisión podrá proponer medidas correctivas, en particular si hay pruebas que demuestren que la producción de los biocarburantes incide de forma considerable en el precio de los productos alimenticios</p>

**Nota:** Existen otras normativas relacionadas con los biocombustibles que no se han incluido y analizado en esta tabla, tales como la Directiva 2009/30/CE, el RD 61/2006 y la Ley 12/2007

Fuente: (CE. , 1997; 2003; 2005; 2006a; 2006b; 2008; UN. , 1998; IDAE. , 2005; LowCP. , 2006; ISF ApD. , 2007; San Miguel et al. , 2008)

Como se desprende de la tabla anterior, el impulso legislativo para la regulación de aspectos relacionados con la sostenibilidad en el ámbito de biocombustibles en la Unión Europea comienza a gestarse en 2005, con el Plan de Acción de la Biomasa. Actualmente, la Directiva 2009/28/CE hace referencia a las siguientes cuestiones relacionadas con la sostenibilidad:

- Introduce criterios de sostenibilidad ambiental de obligado cumplimiento.
- Insta a la Comisión a declarar si los países de origen han ratificado una serie de convenios de la Organización Internacional del Trabajo y otros protocolos y convenios internacionales.
- Urge a la Comisión a proponer medidas correctivas (en el ámbito de la sostenibilidad social) si procede.

Cada dos años, a partir de 2012, la Comisión informará al Parlamento Europeo y al Consejo sobre las consecuencias para la sostenibilidad social en terceros países del incremento de la demanda de biocarburantes, y específicamente sobre las consecuencias de la política de la Comunidad en materia

de biocarburantes sobre el desarrollo de países del Sur, atendiendo a cuestiones como la disponibilidad de alimentos a un precio asequible o el respeto de los derechos del uso del suelo. Asimismo, la Comisión podrá proponer medidas correctivas para evitar que la producción de biocarburantes incida de forma considerable en el precio de los productos alimenticios.

Del marco normativo europeo existente se desprende, por tanto, una cierta atención institucional a las consecuencias que pueden derivarse del desarrollo de los biocombustibles sobre los países del Sur y sus colectivos vulnerables. Sin embargo, esta atención no se operativiza en la práctica, dado que aún no se han establecido criterios para evitar una afectación negativa sobre la población del Sur (salvo algunos criterios ambientales), y es posible que pasen varios años hasta que se tomen medidas eficaces al respecto.

En la actualidad se está desarrollando un intenso debate entre los distintos grupos de interés en materia de evaluación de la sostenibilidad de los biocombustibles, pero no existe un consenso acerca de los criterios que deben exigirse y de qué forma, si a través de regulación obligatoria, mediante mecanismos voluntarios o por ambas vías. ■





# 4. Análisis de la situación de la incidencia sobre la población del sur

## 4.1 TIPOLOGÍAS DE LAS MATERIAS PRIMAS EMPLEADAS

Los biocombustibles líquidos –principalmente, bioetanol y biodiesel – se obtienen tras un proceso de transformación industrial de diversas materias primas a través de una serie de procesos químicos, físicos y biológicos.

Los biocombustibles pueden clasificarse de diversas maneras, siendo la más aceptada la división entre primera y segunda generación, distinguiéndose una de otra en la tipología de materia prima empleada para la transformación. Como primera generación se incluyen, generalmente, cultivos vegetales oleaginosos alimentarios –soja, colza, palma etc.-, los aceites vegetales usados y grasas animales para el caso del biodiesel, y cultivos con alto contenido en almidón o azúcares –maíz, caña de azúcar o remolacha azucarera, entre otros –en el caso del bioetanol.

En cuanto a los biocombustibles de segunda generación son aquéllos obtenidos a partir de biomasa lignocelulósica, que necesita ser procesada como paso previo a su empleo industrial puesto que los microorganismos empleados en la fermentación alcohólica no son capaces de llevar a cabo el mismo proceso con estos materiales. Dentro de esta materia prima destacan los residuos agrícolas herbáceos – paja, tallos u hojas -, los forestales leñosos – astillas - y los residuos de la industria–serrín, bagazo de caña o incluso cáscaras de frutos secos o similares-. Adicionalmente, se incluyen los cultivos producidos expresamente para la generación de biomasa – chopos, sauces, álamos, etc.- o los cultivos que no ejercen una competencia directa con la seguridad alimentaria – como el cardo o el ricino, entre otros - (ISF ApD, 2007; Edwards et al., 2008; Eickhout et al., 2008; FAO, 2008).

Actualmente, se están realizando investigaciones en el ámbito de la producción a escala comercial de biomasa procedente de las algas para generación de aceite para biodiesel, generalmente incluidas como materia prima de segunda generación, aunque a veces forman lo que se denomina, de

tercera generación (por no necesitar del procesamiento previo y, además, no competir directa ni indirectamente con la materia prima alimentaria). Adicionalmente, se está desarrollando el concepto de las biorefinerías, similares a las actuales refinerías para combustibles fósiles, cuyos productos finales serán biocombustibles así como otros subproductos para la industria petroquímica y el sector de la energía.

En la Tabla 2 y la Tabla 3 se muestra, en función de la clasificación anterior, el tipo de material vegetal que se puede encuadrar dentro de cada una de las tipologías enunciadas, así como las principales zonas de producción a nivel mundial.

**Tabla 2**

Material vegetal		Producto final	Zonas de producción mayoritarias
Nombre común	Nombre científico		
Caña de azúcar	Saccharum officinarum	Bioetanol	Brasil
Trigo	Triticum spp	Bioetanol	EEUU, UE
Remolacha azucarera	Beta vulgaris	Bioetanol	UE
Maíz	Zea mays	Bioetanol	EEUU, UE
Soja	Glycine max	Biodiesel	EEUU, América del Sur
Colza	Brassica napus	Biodiesel	UE
Palma aceitera	Elais guineensis Jacq	Biodiesel	Sureste asiático
Sorgo	Sorghum spp.	Biodiesel/ bioetanol	EEUU

**Tabla 2. Principales materias primas para generación de biocombustibles de 1ª generación**

Tabla 3

Tipo de material vegetal	Producto final	Zonas de producción
Residuos celulósicos agrícolas y hortícolas – paja, hojas, pecíolos - como forestales; residuos industriales: bagazo de la caña, cáscaras de nuez, serrín; fracción orgánica de residuos municipales.	Bioetanol / Biodiesel	Países desarrollados y en vías de desarrollo
Cultivos forestales: álamo híbrido - <i>Populus spp</i> -, sauce llorón - <i>Salix spp</i> -, eucalipto - <i>Eucalyptus spp</i> -, olmo de Siberia - <i>Ulmus pumila</i> - etc., y agrícolas: cardo - <i>Cynara cardunculus</i> -, carinata - <i>Brassica carinata</i> -, camelina - <i>Camelina sativa</i> -, ricino - <i>Ricino communis</i> -, etc. *	Bioetanol / Biodiesel	Países desarrollados y en vías de desarrollo
<i>Jatropha curcas</i> *	Biodiesel	India, América central y del Sur, sureste asiático y África

Tabla 3. Principales materias primas para generación de biocombustibles de segunda generación.

Nota: \* se podrían incluir en la definición de materias primas puente, tal y como se expone a continuación  
Fuente: (FAO, 2008; RSC, 2008)

La clasificación considerada en este estudio para el análisis de los tipos de materias primas aptas para la producción de biocombustibles se muestra en la siguiente figura, adaptada de la tipología presentada por Holmgren (2009). El principal criterio considerado es la existencia de una tecnología implantada a nivel comercial para aprovechar la biomasa y generar biocombustibles líquidos. En este sentido, las materias primas de primera generación son aquellas empleadas actualmente en las plantas de producción de biocombustibles, esencialmente materias primas alimenticias, aceites vegetales usados y grasas animales. Las denominadas materias primas puente son cultivos energéticos que no compiten de forma directa con el sector de la alimentación y pueden emplearse en las plantas de procesamiento de biocombustibles actuales. Por último, se clasifican como materias primas

de segunda generación los residuos lignocelulósicos empleados en procesos Fischer-Tropsch (proceso BTL), así como las materias obtenidas de cultivos de algas.

Figura 1

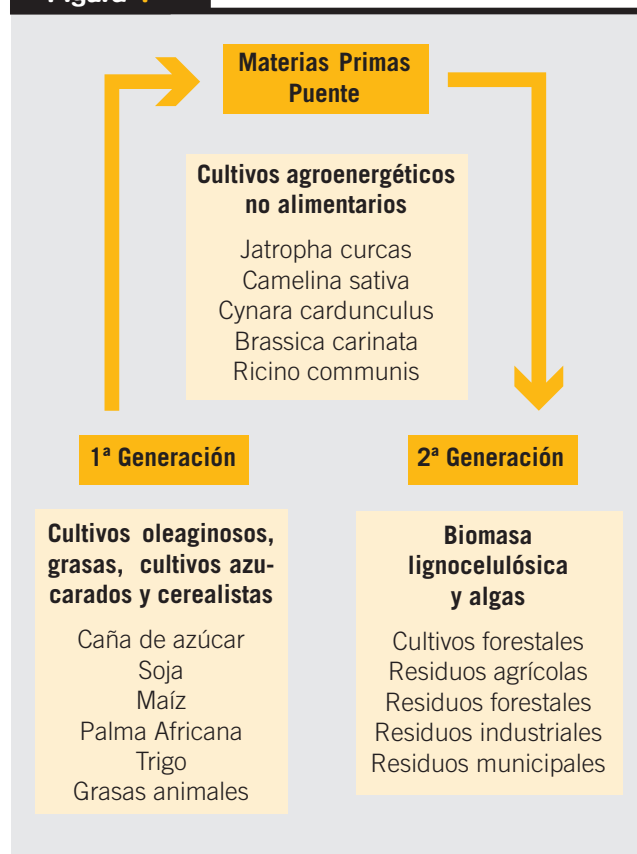


Figura 1. Clasificación de las materias primas aptas para producir biocombustibles líquidos.

## 4.2 ESTUDIO DE SU SITUACIÓN MUNDIAL Y PREVISIONES FUTURAS.

### 4.2.1 Superficie y producción

La superficie destinada en la UE en 2006 a producción de biocombustibles alcanzó 3,1 Mha, representando el 3% del total de tierra cultivable, 113,8 Mha (CE, 2007) Esta superficie supone el 8% del total de superficie dedicada en la UE a cultivos potencialmente utilizables para la obtención de biocombustibles, 69,7 Mha (CE, 2007). A nivel mundial, la superficie destinada en 2007 a biocombustibles alcanzó las 25 Mha, que representan cerca del 7% de la superficie cultivada mundialmente de los principales cultivos empleados en la producción de biocombustibles: caña de azúcar, maíz, soja, colza, palma y cassava. (Fischer et al., 2009).

Estos cultivos han experimentado un notable crecimiento en los últimos 10 años, concentrado en unos pocos países

## 4. Incidencia sobre la población del Sur

industrializados, señalados en color gris en la Figura 2, y un número mayor de países en desarrollo, en color negro. Como puede observarse, un gran número de países en desarrollo están relacionados directamente con cultivos que tienen un uso alimenticio y que pueden también derivarse al mercado de biocombustibles. Otros muchos países en desarrollo, aunque no dispongan de este tipo de cultivos, pueden verse afectados indirectamente si existe distorsión en el mercado de materias primas alimenticias.

**Figura 2**



**Figura 2. Países con mayor crecimiento de la superficie destinada a maíz, soja, palma o caña de azúcar en los últimos 10 años. Fuente: Elaboración propia con datos de FAOSTAT (año 2007).**

Con un modelo de consumo sostenible, pequeños incrementos sobre estas cantidades no generarían importantes impactos directos – seguridad alimentaria, pérdida de biodiversidad, etc. - ni indirectos – cambios de uso de la tierra, emisiones de GEI - y el sistema podría autogestionarse por sí mismo.

Sin embargo, el abastecimiento de materia prima para la producción de biocombustibles en los países desarrollados no podrá realizarse únicamente en base a producciones de materia prima local. A modo de ejemplo, las políticas de promoción de energías renovables a nivel europeo fijan un objetivo del 10% para el sector del transporte en 2020, que previsiblemente será alcanzado de forma mayoritaria a través de los biocombustibles. Esto supondría emplear el 15% de la tierra cultivada en la UE en producción de materias primas para biocombustibles, hasta alcanzar las 17,5 Mha (CE, 2007).

Las previsiones realizadas por la Comisión Europea contemplan la necesidad de emplear a nivel europeo entre 5 y 7 Mha para la producción de materia prima para biocombustibles, en función del grado de desarrollo de los biocombustibles de segunda generación. Para ello se prevé que se

destinen las cerca de 5 Mha en tierras en retirada disponibles en la UE-27.

Incluso en caso de que se cumplan estas previsiones, la Comisión Europea considera que será necesario importar más del 25% de la materia prima para la generación de biodiesel y cerca del 8% para la producción de bioetanol (CE, 2007). Estas hipótesis se han realizado asumiendo una participación del 30% de biocombustibles de segunda generación. En caso de que su aportación fuese menor, aumentarían tanto los requerimientos de superficie cultivable como la dependencia de las importaciones de oleaginosas o aceite vegetal para alcanzar los objetivos marcados. En caso de no disponer comercialmente de biocombustibles de 2ª generación en 2020 las necesidades de importación podrían situarse en el 50% de las materias primas (CE, 2007).

A nivel mundial, un reciente estudio del International Institute for Applied Systems Analysis (Fischer et al., 2009) ha estimado que en 2020 serán necesarias 27 millones de ha adicionales para cultivos de primera generación, de las que unas dos terceras partes se ubicarán en países del Sur. Otros escenarios analizados (Kampman et al., 2008) establecen necesidades adicionales de superficie para cultivos energéticos en 2020 de entre 73 y 276 MHa, en función de la demanda global de biocombustibles, la penetración de la 2ª generación o los rendimientos de los cultivos.

Todos estos escenarios prevén que países en desarrollo con gran potencial agrícola dedicarán parte de su superficie para el abastecimiento de materia prima para producción de biocombustibles que se utilizarán en gran medida en países desarrollados. Por tanto, resulta necesario analizar las tendencias actuales de crecimiento del sector en los países en vías de desarrollo, así como realizar una valoración de los posibles impactos potenciales que se pueden generar a nivel social, medioambiental y económico en aquellos países en desarrollo que se dediquen a la producción a gran escala de materia prima.





## 4.2.2 Comercialización y consumo

La Organización Mundial del Comercio (OMC) no dispone de un régimen comercial específico para los biocombustibles, por lo que los movimientos internacionales de los mismos se rigen bajo las reglas generales enunciadas por la OMC – sobre agricultura, barreras técnicas comerciales y aplicación de medidas fitosanitarias y sanitarias, entre otras - así como del Acuerdo General sobre Comercio y Aranceles (GATT actualizado en 1994) (FAO, 2008).

Asimismo, y de acuerdo con sus competencias legislativas propias, la Unión Europea (UE) podría establecer barreras a la importación de ciertos recursos industriales de origen biogénico, que no fueran producidos según criterios sostenibles. Esta consideración podría realizarse a nivel de la UE o de manera independiente por los Estados miembro si la acción está justificada por proteger al ciudadano o debido a consideraciones de biodiversidad biológica o clima. Ambas acciones deben ampararse bajo los artículos XX o XX lit. b GATT 1994, relativos a la protección de la salud humana, animal o vegetal (Frische et al., 2009).

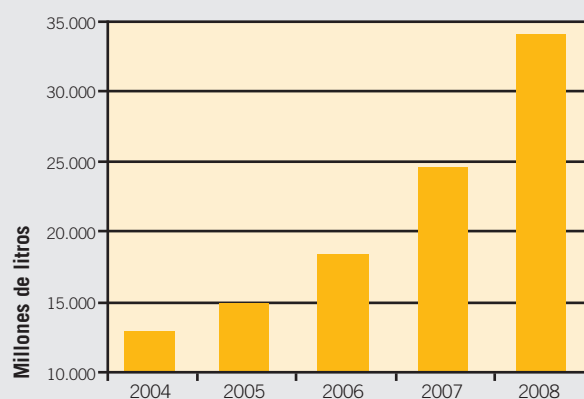
Tal y como se ha descrito en el apartado 3, el actual marco normativo europeo establece una serie de criterios que pretenden velar por la sostenibilidad de los biocombustibles considerados para el cumplimiento de los objetivos de la Unión Europea (aunque como también se ha indicado, hasta el momento tan sólo se han definido criterios ambientales).

Sin embargo, tal y como apunta WWF-Germany (2007) es importante destacar la dificultad de realizar un seguimiento de la materia prima empleada para generar bioenergía. En el caso de transportar un producto intermedio que aún no es biocombustible, únicamente se conocerá su uso final en el puerto de destino, es decir, en el país importador que podrá ser fundamentalmente como materia prima alimentaria o para la fabricación de biocombustibles y, a más largo plazo, para generación de electricidad. En este caso se regiría por las normas de la OMC para productos agrícolas, que no tienen en cuenta el efecto del comercio sobre el desarrollo humano.

Por tanto, si se quiere garantizar la sostenibilidad de los biocombustibles, incluyendo la perspectiva del desarrollo humano, es preciso desarrollar normas internacionales que permitan realizar un seguimiento exhaustivo del producto tanto en origen como en el destino final. Este seguimiento resulta de vital importancia en un sector que ha experimentado un notable crecimiento en los últimos años, como se describe en los párrafos siguientes, y que se espera continúe en las próximas décadas.

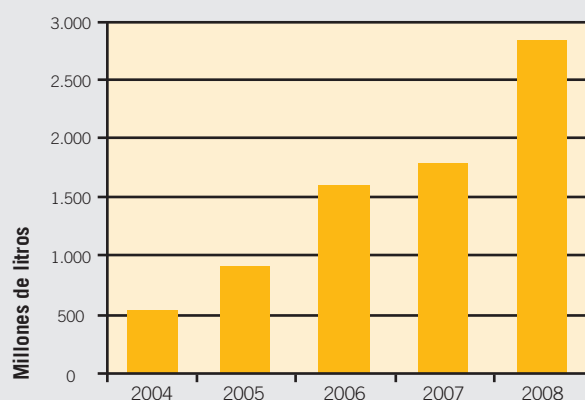
Del total de biocombustibles líquidos producidos actualmente, aproximadamente el 85% es bioetanol. A nivel mundial, los mayores productores son Brasil (a partir de caña de azúcar) y EEUU (con maíz) suponiendo un 90% del total, seguidos por Canadá, China, la UE – principalmente Francia, Alemania y España - e India, que se reparten el 10% restante (FAO, 2008).

**Figura 3**



**Figura 3. Producción de bioetanol (MI). USA.. Fuente: U.S. Department of Commerce, U.S. International Trade Commission y la RFA.**

**Figura 4**



**Figura 4. Producción de bioetanol (MI) en la UE. Fuente: www.biofuels-platform.ch**

## 4. Incidencia sobre la población del Sur

El pionero y la referencia mundial en producción de bioetanol es Brasil, que inició el programa ProAlcool para el desarrollo de este biocombustible a partir de caña de azúcar en el año 1975. Su producción en 2006 fue de 21.800 millones de litros -11.048 ktep - (muy similar a la de EE.UU.), demandándose 205.000 toneladas métricas de caña de azúcar para su producción. Las estimaciones prevén un aumento del 58% para el 2016, según lo proyectado por el Instituto de Política Agroalimentaria brasileño (Arévalo et al., 2007).

En la Figura 3 se aprecia que uno de los grandes productores de bioetanol, EEUU, ha mantenido una tendencia alcista desde el año 1996. Asimismo, la producción aumentó durante 2006 un 24,3% respecto de lo registrado para el 2005. En el año 2008 se alcanzaron cerca de 35.000 millones de litros -18.000 ktep - con previsiones de seguir aumentando hasta llegar a los 56.000 millones de litros - 29.000 ktep - en 2016 si se cumplen las metas previstas de producción (Arévalo et al., 2007).

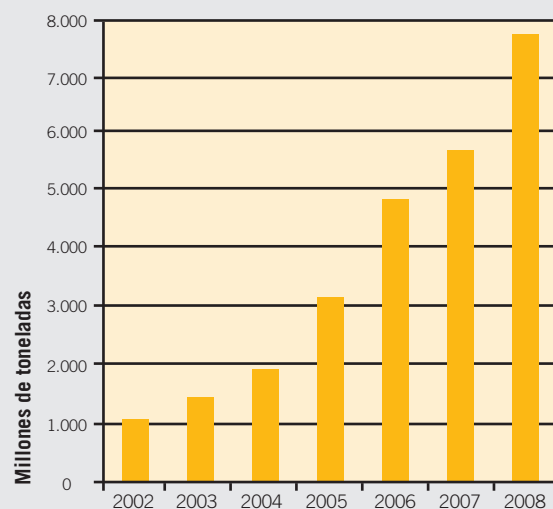
Si se comparan estos datos con los presentados en la Figura 4 para la Unión Europea (UE), la tendencia es similar, si bien la producción de bioetanol en la UE es un orden de magnitud inferior a la de EEUU. En la UE existe una clara tendencia creciente en los niveles de producción, los cuales alcanzaron en 2006 los 1.700 millones de litros - 862 ktep - .

Por el contrario, la transesterificación de aceite vegetal para la producción de biodiesel se concentra en la UE, con aproximadamente el 60% del total mundial, seguida de los EE.UU. (FAOSTAT, 2009).

La producción mundial de biodiesel superó en 2006 las 6.200 ktep, valor que casi triplicó la producción generada tan sólo dos años antes (UNSD, 2009). Como puede observarse en las figuras 5 y 6, se ha producido un crecimiento significativo de la producción tanto en la Unión Europea como en Estados Unidos, que juntos representaban en 2006 el 99% de la producción mundial.

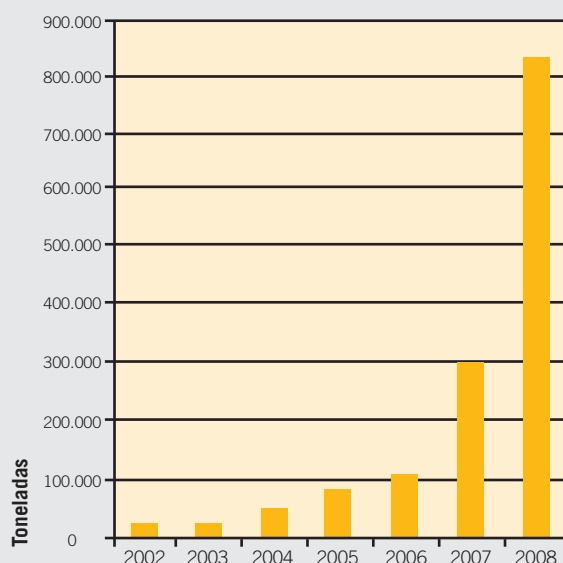
En relación a países en desarrollo, dos países situados en la zona de Asia-Pacífico destacaron en cuanto a su producción durante el año 2007. Se trata de Indonesia y Malasia, que produjeron respectivamente 471.429 tep y 282.858 tep de biodiesel procedente principalmente de aceite de palma. En ambos países se inició la producción de biodiesel en el año 2006, por lo que el crecimiento anual fue muy elevado, y actualmente su producción conjunta supone el 80% del total del biodiesel de aceite de palma producido, con expectativas de llegar a 54,2 Mtep en 2030. (WWF-Germany, 2007; FAO, 2008).

**Figura 5**



**Figura 5. Producción de biodiesel en la Unión Europea. Fuente: European Biodiesel Board, 2009**

**Figura 6**



**Figura 6. Producción de biodiesel en Estados Unidos. Fuente: UNSD, 2009**

En cuanto al volumen del comercio, la conjunción de las políticas de uso y empleo de biocombustibles en las mezclas de los combustibles para transporte, principalmente en los países de la OCDE, va a propiciar un crecimiento del comercio internacional de biocombustibles líquidos.



En relación al etanol, se prevé que el comercio a nivel internacional alcance los 11 billones de litros -5.575 ktep- en 2017. Las principales vías comerciales tendrán su origen en Brasil y EEUU con proyecciones de producción para 2017 de 32 y 52 billones de litros, (16.218 y 26.353 ktep) respectivamente (FAO, 2008).

Adicionalmente se espera que exista, en un futuro no muy lejano, una demanda importante en los mercados de China e India, entre otros, cubierta principalmente por ciertos países exportadores de Latinoamérica (Argentina y Brasil), el sudeste asiático (Tailandia e Indonesia), África (Mozambique y el Congo) y ciertos estados de Europa central (Bulgaria, Rumanía, Ucrania y Bielorrusia) (Castro et al., 2008, Gallagher et al., 2008, Frische et al., 2009).

En cambio, la UE será uno de los centros de importación a nivel mundial ya que se estiman que serán necesarios 3 billones de litros -1.521 ktep- de etanol para 2017 para cubrir su demanda interna. La mayor parte de las necesidades provendrán de Brasil, que acapará el 85% de las exportaciones mundiales de etanol para esa fecha (FAO, 2008).

En la costa asiática también existen proyecciones para aumentar la producción en 3,6 y 1,8 billones de litros -1.825 y 913 ktep- para 2017 en la India y Tailandia, respectivamente. A fecha de 2008, los consumos esperados son inferiores a la producción, favoreciendo la entrada en el mercado internacional del etanol de remesas de estos países (FAO, 2008). En cuanto al consumo, en China se prevé un aumento constante hasta llegar a los 6.400 millones de litros -3.244 ktep- antes del 2016. Bajo estas condiciones, cambiará su status

de país exportador para importar cerca de 513 MI -260 ktep- en 2016. Por el contrario, el consumo de etanol en la India podría alcanzar los 3,5 miles de MI -1.773 ktep- para ese año, siendo el volumen de importaciones cercano a los 537 MI -273 ktep-. (Castro et al., 2008)

Analizando las tendencias futuras para el biodiesel, los incrementos de producción esperados son menores a los del etanol, aproximadamente 24 billones de litros -1,88 x 10<sup>7</sup> ktep- para 2017 en conjunto, pero los principales productores serán la UE, EE.UU., Brasil -2,6 billones de litros o 2.042.858 ktep-, Indonesia -3 billones de litros o 2.357.143 ktep- y Malasia -1,1 billones de litros o 864.287 ktep- convirtiéndose en el principal exportador a la UE. Estos dos países han decidido dedicar el 40% de la producción de aceite de palma para las exportaciones de biocombustibles. También destaca el impulso al cultivo de *Jatropha* (*Jatropha curcas*. L) que se ha dado en varios países africanos que, por el momento, no ha dado frutos. (WWF-Germany, 2007; FAO, 2008)

Tal y como se ha analizado en el apartado anterior, en la UE se produce con el biodiesel una situación similar a la del etanol, ya que se espera que se convierta en un importador neto de materia prima para su producción.

A la vista de los datos presentados, se aprecia que el comercio internacional de biocombustibles va a tener su origen en las exportaciones provenientes de los países del Sur, principalmente Brasil, Indonesia y Malasia. Asimismo, si las expectativas de producción se mantienen, otros países en desarrollo - como Tanzania o Mozambique- podrán ver aumentar sus producciones destinadas a la exportación. Por



## 4. Incidencia sobre la población del Sur

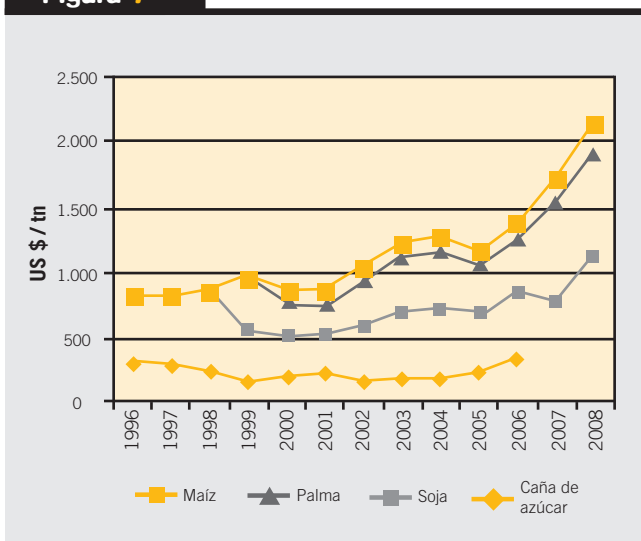
el contrario, los principales países importadores serán la UE, EEUU y China.

Por último, otro aspecto importante a destacar es la evolución experimentada en términos de precio FOB – free on board - de las principales materias primas destinadas a biocombustibles en los puertos de exportación de mayor volumen comercial situados en Argentina – para la soja -, Brasil – caña de azúcar -, Malasia – aceite de palma - y EEUU –maíz -. En la Figura 7 se aprecia que tanto el maíz como la palma han experimentado un aumento creciente y de forma paralela en el precio FOB desde el año 1999 hasta 2008. Comparado con la Figura 8; Error! No se encuentra el origen de la referencia. - que muestra el precio alcanzado por el barril Brent de petróleo -, se observa una relación muy similar en la tendencia desarrollada por ambos tipos de productos.

Sin embargo, también es preciso resaltar que los precios de las principales materias primas empleadas para producción de biocombustibles han descendido bruscamente desde finales de 2008, mientras que la producción y el consumo global de biocarburantes se han incrementado de forma importante durante dicho año. Esto hace pensar que los biocombustibles no son el único factor que permite explicar la variación de precios de las materias primas alimenticias.

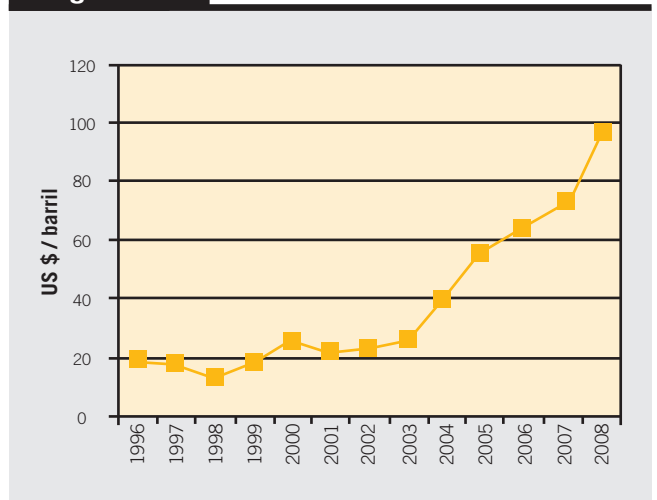
En un marco histórico estos productos han presentado gran volatilidad, habiéndose observado episodios anteriores de aumentos de precios. El principal factor involucrado en esta abrupta oscilación es generalmente la especulación

**Figura 7**



**Figura 7. Comparativa en precios FOB entre diversas materias primas. Fuente: MPOB, 2009; SAGPyA - Dirección de Mercados Agroalimentarios; Secretaría de Política Agrícola MAPA, 2009; USDA, 2009.**

**Figura 8**



**Figura 8. Precio FOB. Barril Brent Europeo. Fuente: EIA, 2009**

financiera. Adicionalmente, la variabilidad de las cosechas - acentuada por los efectos del cambio climático -, el aumento de la demanda mundial de productos agrícolas, debida fundamentalmente al acelerado crecimiento de potencias emergentes como China e India, así como la variación del precio del petróleo aparecen como las principales causas que inciden en la evolución de los precios agrícolas (APPA, 2008).

En cualquier caso, es necesario resaltar que los biocombustibles son, si no el mayoritario, sí uno de los factores que influyen en el precio de las materias primas alimenticias, como así lo han expuesto entidades como el International Food Policy Research Institute (von Broun, 2008) y el International Institute for Applied Systems Analysis.

### 4.3 INTERACCIÓN CON LA POBLACIÓN DEL SUR

Como se ha señalado anteriormente, los países del Sur serán exportadores de biocombustibles, contribuyendo a la consecución de los objetivos previstos de utilización de estos productos en regiones como la Unión Europea.

La creciente incidencia económica, ambiental y social de este sector, principalmente en países del Sur, resulta evidente como ha sido puesto de manifiesto por numerosos estudios a los que se hace referencia en el siguiente apartado. El debate se encuentra, más bien, en cuál es el impacto sobre el desarrollo sostenible de los países del Sur, y especialmente sobre el desarrollo humano de la población pobre.

Antes de analizar esta cuestión, que se presenta en el apartado siguiente, es preciso identificar cuáles son los factores

que se ven afectados, positiva o negativamente, por los biocombustibles desde la óptica del desarrollo humano y sostenible.

Como premisa básica, resulta imprescindible destacar que los biocombustibles constituyen un nexo entre los consumidores potenciales -ubicados principalmente en los países desarrollados- y la población de los países del Sur. Este hecho supone una oportunidad para los consumidores de países industrializados de poder contribuir, con un consumo responsable, al desarrollo de la población de los países del Sur, exigiendo a entidades promotoras de biocombustibles y administraciones reguladoras del sector condiciones favorables para los colectivos vulnerables de dichos países. Esta cuestión quiere destacarse ya que, aunque la mayor parte del análisis efectuado está dirigido a las entidades promotoras de los biocombustibles y las administraciones públicas reguladoras del sector, no puede olvidarse la responsabilidad final de los consumidores del Norte respecto a las condiciones en las que se producen los biocombustibles que consumen. Por tanto, los consumidores también deben ser

conscientes de la incidencia de los biocombustibles sobre la población pobre del Sur.

Para analizar esta incidencia es importante diferenciar los posibles efectos que el desarrollo de estos productos pueden generar en el ámbito social, ambiental y económico. Sin duda, estos efectos dependerán en gran medida de la escala productiva de las explotaciones, por lo que es necesario diferenciar entre proyectos de pequeña y de gran escala. Dado que no existe un consenso internacional al respecto este aspecto debe ser investigado en mayor profundidad, incluyendo la perspectiva de la incidencia sobre el desarrollo humano.

En la Tabla 4 se muestran los principales aspectos que pueden verse afectados, positiva o negativamente, por el desarrollo de los biocombustibles. Se han identificado los factores más relevantes (no aparecen todos los posibles), y, como puede observarse en la tabla, son más numerosos en el caso de proyectos de gran escala. Por este motivo, es necesario prestar especial atención al impacto de las grandes explotaciones agrícolas destinadas a biocombustibles.

**Tabla 4**

	Pequeña escala	Gran escala
<b>Incidencia social</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Implicación local directa (agricultores)</li> <li>Desarrollo rural</li> <li>Emigración (estabilidad de la población en zonas rurales)</li> <li>Desigualdad de género</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Seguridad alimentaria y energética</li> <li>Derechos humanos y laborales</li> <li>Cooperativas</li> <li>Participación pública de población en toma de decisiones que le afectan</li> <li>Emigración (estabilidad de la población en zonas rurales)</li> <li>Desarrollo rural</li> <li>Corrupción</li> </ul>
<b>Incidencia económica</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Empleo</li> <li>Gasto en combustibles fósiles</li> <li>Economía local</li> <li>Alternativa agrícola</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Empleo (cantidad y calidad)</li> <li>Comercio y exportación</li> <li>Economía local</li> <li>Precio de los alimentos y energía</li> <li>Inversión exterior</li> </ul>
<b>Incidencia ambiental</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Usos del suelo</li> <li>Sistemas productivos (técnicas, semillas...)</li> <li>Calidad del suelo y del agua (pesticidas)</li> <li>Construcción de infraestructuras</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Usos y derechos del suelo</li> <li>Biodiversidad</li> <li>Recursos hídricos</li> <li>Condiciones del suelo</li> <li>Sistemas productivos (técnicas, semillas...)</li> <li>Calidad del suelo y del agua (pesticidas)</li> <li>Emisiones de CO<sub>2</sub></li> </ul>

**Tabla 4. Principales factores sobre los que inciden los biocombustibles en el Sur.**

Fuente: Elaboración propia.

## 4. Incidencia sobre la población del Sur

### 4.4 ANÁLISIS DE LA INCIDENCIA SOBRE EL DESARROLLO

La evaluación de la incidencia de los biocombustibles sobre el desarrollo de los colectivos pobres de los países del Sur supone la base para alcanzar el objetivo de proponer un conjunto de criterios de sostenibilidad que cumplan los productores de biocombustibles. Para ello, se ha efectuado un análisis bibliográfico de más de 100 documentos elaborados por diversas entidades tanto públicas como privadas de ámbito nacional e internacional. En la bibliografía presentada al final del informe se recogen los documentos consultados más relevantes, entre los que se encuentran estudios realizados por:

- Entidades públicas y organismos multilaterales: Comisión Europea, FAO -Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación-, PNUMA -Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente-, Banco Mundial, Agencias Europeas de la Energía, etc.
- Centros de investigación: JRC - Joint Research Centre de la Unión Europea -, Öko Institut, Universidad de Sao Paulo, International Institute for Applied Systems Analysis, etc....
- Entidades consultoras: ECOFYS, SPDA, etc.
- ONG, sindicatos y Organizaciones del Sur: CLAES - Centro Latino Americano de Ecología Social -, Soluciones Prácticas ITDG, COAG, WWF, Greenpeace, Intermón Oxfam, etc.
- Entidades y grupos promotores de materias primas energéticas y de otros usos: APPA – Asociación de Productores de Energías Renovables, RSPO -Roundtable of Sustainable Palm Oil -, SFIS - Sustainable Forestry Initiative -, etc.

El análisis de la información se ha efectuado en base a las 3 dimensiones en las que habitualmente se divide el desarrollo sostenible (económica, ambiental y social), a la que se ha añadido una cuarta dimensión en la que se integran aspectos transversales. Dado que estas dimensiones son muy generales, se ha procedido a subdividir las categorías de análisis, tal y como se muestra en la Tabla 5.

A raíz del análisis de la documentación se han extraído amenazas y oportunidades de los biocombustibles en relación con el desarrollo humano (Tabla 6). En el Anexo 2 se presentan las argumentaciones que cada organismo ha expuesto para justificar dichas amenazas y oportunidades.

A este respecto, cabe destacar que las amenazas y oportunidades encontradas no tienen por qué ser extrapolables al

conjunto de iniciativas de biocombustibles. En algunos casos provienen de experiencias concretas desarrolladas bajo distintas condiciones, y en otros de análisis de cuestiones generales (ej. precios, seguridad alimentaria...).

**Tabla 5**

Dimensión	Categoría de análisis
<b>Económica</b>	Comercio internacional Economía local Empleo Escalas de producción Precio de la energía Precio de las materias primas Sistemas de producción y utilización
<b>Ambiental</b>	Contaminación Cambio uso tierra Biodiversidad Balance energético Emisiones GEI Uso de recursos
<b>Social</b>	Población rural Seguridad alimentaria y energética
<b>Categorías transversales</b>	Certificación Políticas, ayudas y subsidios

**Tabla 5. Dimensiones y categorías del análisis de la incidencia de los biocombustibles sobre el desarrollo**

Fuente: Elaboración propia.

A pesar de ello, se han encontrado numerosas coincidencias en gran número de los casos estudiados en torno a cuestiones tan relevantes como la seguridad alimentaria, los cambios en el uso del suelo o la biodiversidad. En otros casos se han identificado notables diferencias en la interpretación de los efectos de los biocombustibles sobre, por ejemplo, los precios de las materias primas. Cuando menos esto indica la necesidad de profundizar en la evaluación de los efectos de las políticas e iniciativas de biocombustibles, para intentar acotar el efecto real que presentan.



Tabla 6

Categorías de análisis	Oportunidades	Amenazas
<b>DIMENSIÓN SOCIAL</b>		
Población rural	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Abastecimiento energético en zonas rurales aisladas (beneficios sobre servicios, infraestructuras sociales...)</li> <li>• Mejora de renta de los agricultores por la venta de los productos.</li> <li>• Posibilidad de capacitación de la población</li> <li>• Mejora del desarrollo social, a través de la creación de asociaciones entre población y empresas externas.</li> <li>• Oportunidad para el empoderamiento de la mujer.</li> <li>• Incremento del empleo local.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Violación de los derechos de las comunidad locales, que afectan especialmente a las mujeres, con menores derechos y acceso a la tierra, agua y créditos.</li> <li>• El monocultivo y las grandes plantaciones desplazan las poblaciones locales, que muchas veces poseen débiles derechos sobre el suelo, afectando a nivel social y cultural a la comunidad.</li> <li>• Los precios de alquiler de terrenos pueden incrementarse, dificultando la explotación por parte de pequeños agricultores.</li> <li>• El aumento de precios de los alimentos afecta especialmente a los más pobres.</li> <li>• Problemas de salud: accidentes en las plantaciones, pesticidas, problemas respiratorios por quema de residuos agrícolas...</li> </ul>
Seguridad alimentaria y energética	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reducción de las importaciones de petróleo. Posibilidad de obtener biocombustibles a partir de cultivos no alimenticios, reduciendo la competencia por estos.</li> <li>• Existencia de condiciones favorables para la mejora de la seguridad del suministro energético en los países pobres e importadores de petróleo.</li> <li>• Aumento de la seguridad energética mediante los biocombustibles de 2ª generación.</li> <li>• Compatibilidad en las rotaciones con otros cultivos para mejorar la seguridad alimentaria, solo en cultivos anuales.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La seguridad alimentaria en países del Sur se ve amenazada, pues disminuye la capacidad de la población para acceder a alimentos ante un escenario de aumento de precios o de escasez local de recursos.</li> <li>• Seguridad alimentaria no solo significa asegurar a las personas el acceso a los alimentos sino también que las personas puedan decidir qué comer, en que época del año y dónde. Si el mercado tiende a priorizar a los biocombustibles, la seguridad alimentaria podría verse afectada.</li> <li>• Las grandes empresas anulan zonas de cultivo para los agricultores locales.</li> </ul>
<b>DIMENSIÓN ECONÓMICA</b>		
Comercio internacional	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Creación de mercados nacionales en países en desarrollo.</li> <li>• Mercado internacional con beneficios para todos los agentes del sector, del Norte y del Sur.</li> <li>• Mejora de la productividad agrícola en países en desarrollo.</li> <li>• Establecimiento de unas normas comerciales justas teniendo en cuenta la especificidad de cada país productor y la configuración de su sector agrícola.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Existencia de medidas proteccionistas exigentes que actúan como obstáculos al comercio.</li> <li>• Existencia de acuerdos comerciales vinculados a la Ronda de Doha, con vistas a la liberalización, que afecta negativamente a los más pobres.</li> <li>• Al existir compañías que actúan en el mercado global, son volubles a sus variaciones y pueden generar riesgos económicos en las poblaciones locales.</li> </ul>
Economía local	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Construcción de infraestructuras, industrias y mejora de servicios públicos.</li> <li>• Producción local supone autoabastecimiento local de energía (ej. electrificación rural).</li> <li>• Reducción de dependencia energética exterior.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dificultades para la viabilidad económica a nivel local.</li> <li>• Intereses de las grandes compañías opuestos al beneficio y desarrollo locales.</li> <li>• Destrucción de los métodos de subsistencia e ingresos locales al implantar sistemas a gran escala.</li> </ul>

## 4. Incidencia sobre la población del Sur

**Tabla 6**

Categorías de análisis	Oportunidades	Amenazas
<b>DIMENSIÓN SOCIAL</b>		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fomento del desarrollo rural y territorial sostenible.</li> <li>• Generación de empleo a pequeños agricultores a través de cooperativas.</li> <li>• Los cultivos de pequeña escala ofrecen más beneficios a la economía local.</li> </ul>	
Empleo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Generación de empleo en el ámbito rural, siempre que no desplace a otras actividades. También en el sector agroindustrial.</li> <li>• Posibilidad de participación de pequeños agricultores.</li> <li>• Posibilidades de mejora en la calidad del empleo, debido al incremento de la oferta de puestos de trabajo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El monocultivo produce desempleo (cuando sustituye a pequeñas plantaciones) o genera poco empleo (cuando se realiza en suelos no explotados).</li> <li>• Malas condiciones laborales en las grandes plantaciones (empleos temporales, largas jornadas, bajos salarios, sin contratos...)</li> <li>• Emigración de la población local.</li> </ul>
Escalas de producción	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Posibilidades de asociación entre empresas y productores locales que beneficie a ambas partes.</li> <li>• Los proyectos de mediana y gran escala pueden dar lugar a diversos beneficios sobre las comunidades locales, condicionados a la definición de un programa social con este objetivo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Los pequeños productores no pueden competir con grandes instalaciones agroindustriales.</li> <li>• En ocasiones, la gran escala puede estar al mismo nivel de precios que la pequeña, ya que se compensan los costes de transporte con la economía de escala en el proceso productivo, por lo que los grandes productores pueden desplazar a los pequeños en los mercados locales.</li> <li>• Las tecnologías precisas en algunos casos (ej. para el etanol) y los estándares de calidad exigidos para su uso (ej. transporte) dificultan la pequeña escala.</li> <li>• Tecnologías de 2ª generación requerirán probablemente mayor escala que los de 1ª, dificultando la pequeña escala.</li> </ul>
Precio de la energía	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Costes de producción menores en las zonas tropicales en comparación con las zonas templadas.</li> <li>• Posibilidad de moderar los precios de la energía.</li> <li>• Posibilidad de establecer proyectos de bioenergía a escala local, aislados de la inestabilidad del precio del petróleo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El potencial incremento de precios de alimentos podría afectar fuertemente a países de bajos ingresos.</li> <li>• Pactos entre grandes empresas en el precio de la energía que hagan poco competitivas a las pequeñas.</li> </ul>
Precio de las materias primas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Competitividad de los biocombustibles en función de determinados precios del barril de petróleo. Generación de ciertos subproductos del procesado de los cultivos destinados a biocombustibles.</li> <li>• Existen una serie de factores (políticas comerciales, mercados de futuros, escasez de producción, medio ambiente...) que influyen sobre el alza del precio de las materias primas, no atribuibles a los biocombustibles.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El mercado energético tiene mucha mayor envergadura que el alimentario, por lo que una pequeña demanda adicional de energía no fósil, como consecuencia del aumento de precio del petróleo, podría suponer una distorsión del mercado alimentario.</li> <li>• Existen diversos factores que afectan al precio de los alimentos, entre los que se encuentra la producción de biocombustibles, especialmente en los países más pobres.</li> <li>• Los países cuya cesta básica de alimentos dependa de materias primas de primera generación, serán más sensibles a las variaciones de precio.</li> </ul>

Tabla 6

Categorías de análisis	Oportunidades	Amenazas
<b>DIMENSIÓN SOCIAL</b>		
Sistemas de producción y utilización	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Posibilidad de crecimiento de los biocombustibles en tierras improductivas y marginales (en tierras han sido cultivadas y que, o bien han sido abandonadas y consideradas marginales o son poco productivas).</li> <li>• Creación de nuevos recursos aprovechables (energéticos, venta en el mercado, alimentación animal) por la valorización de subproductos.</li> <li>• Posibilidad de usar técnicas de agricultura sostenible usadas por los cultivos convencionales, obteniendo rendimientos elevados.</li> <li>• Posibilidad de realizar planes de desarrollo local basados en el autoabastecimiento energético.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Los biocombustibles producidos a través de monocultivos requieren grandes extensiones de terreno, y se producen bajo estrategias agroindustriales que implican importantes impactos ambientales, sociales y económicos.</li> <li>• Las grandes plantaciones de cultivos para biocombustibles requieren de insumos energéticos a lo largo de su cadena productiva: combustibles para maquinaria agrícola, procesamiento de la materia prima, y producción de fertilizantes.</li> <li>• Falta de experiencia de los agricultores locales sobre el manejo de este tipo de cultivos.</li> <li>• Costes superiores a la obtención de los combustibles fósiles.</li> <li>• Necesidad de implantar mejoras tecnológicas en los vehículos de automoción.</li> <li>• Altos costes tecnológicos para el desarrollo de la 2ª generación.</li> <li>• Necesidad de crear nuevas infraestructuras de transporte y constructivas.</li> </ul>
<b>DIMENSIÓN AMBIENTAL</b>		
Contaminación	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reducción de las emisiones de óxidos de azufre y partículas en la combustión de biocombustibles respecto a los fósiles.</li> <li>• Reducción de impactos ambientales asociados a los combustibles fósiles al reducirse su uso.</li> <li>• Mejora de condiciones de habitabilidad (ej. reducción de contaminación por combustibles tradicionales).</li> <li>• Posibilidad de actuar como barreras contra el viento y creación de hábitats para la biodiversidad local, siempre que se utilicen especies existentes localmente y no importadas.</li> <li>• Mejora de la fertilidad del suelo (incorporación de residuos, revegetación tierras degradadas, reforestaciones).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La combustión de biocombustibles puede presentar desventajas desde el punto de vista de la contaminación atmosférica (aumento de emisiones de NOx y aldehídos).</li> <li>• Las grandes explotaciones y los monocultivos inciden especialmente en la reducción de la biodiversidad, con otros impactos derivados del uso de agroquímicos (con impactos sobre fauna y flora, contaminación de aguas y suelo), alteraciones en la fijación de nitrógeno y fosfatos, altos requerimientos de agua que compiten con otros usos locales y generación de residuos contaminantes.</li> <li>• Utilización de especies ajenas al agroecosistema local y que contaminen ecosistemas cercanos o esquilmen los recursos del suelo y agua.</li> <li>• Utilización de Organismos Genéticamente Modificados de los que no ha sido probada su inocuidad ambiental en el ecosistema local.</li> </ul>
Cambio uso tierra	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Existen algunos escenarios que presentan suelo disponible para satisfacer el incremento de suelo necesario para los biocombustibles y otros usos.</li> <li>• Existe la posibilidad de usar tierras degradadas, poco productivas o improductivas, para biocombustibles.</li> <li>• Existen alternativas para la reducción de efectos indirectos: cultivos autóctonos, residuos, uso de tierras degradadas, zonas con cultivos ya destinados a la exportación y no a reservorios de carbono.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Generación de presión sobre el suelo agrícola/forestal para su uso por los biocombustibles en distintos países (Colombia, Malasia, África).</li> <li>• Previsiones de grandes necesidades de tierra disponibles para los biocombustibles en todo el mundo, pudiendo afectar a sumideros de carbono.</li> <li>• Competencia de tierra con los cultivos destinados a alimentación.</li> <li>• Mayores presiones de tierra para biocombustibles en países fuera de la UE.</li> </ul>



## 4. Incidencia sobre la población del Sur

**Tabla 6**

Categorías de análisis	Oportunidades	Amenazas
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La mejora en la productividad de cultivos evita cambios en uso de tierras, permitiendo incluso repartir la cosecha entre destinos (alimentación y energético).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Indirectamente puede generar tensiones en la ganadería y en la agricultura para liberar tierra arable.</li> <li>• Dificultad para determinar y verificar el efecto de cambio de uso de la tierra.</li> <li>• Se afectan y favorecen el desplazamiento de pequeños agricultores de sus tierras de cultivo.</li> <li>• Conversión de zonas con cultivos alimenticios hacia la producción de biocombustibles. No viabilidad comercial de la 2ª generación a corto plazo.</li> </ul>
Biodiversidad	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Algunos países cuentan con condiciones climatológicas y edafológicas y superficies adecuadas y disponibles sin afectar a los bosques ni a otros ecosistemas sensibles.</li> <li>• Existen alternativas para no aumentar la necesidad de suelo para biocombustibles: aumento de rendimiento de cultivos, reducción de consumo energético mundial...</li> <li>• Investigación sobre plantas autóctonas y su potencialidad para producir biocombustibles.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Amenaza para los recursos naturales (tierra, agua, biodiversidad) y hábitats por la expansión de los biocombustibles. Pérdida de biodiversidad favorecida por los monocultivos.</li> <li>• La gravedad del impacto generado, dependerá de: la zona, el desplazamiento de otros cultivos, prácticas culturales, tipo de cultivo...</li> <li>• Deforestaciones a gran escala (Perú, Brasil, Indonesia) previas a la implantación de los biocombustibles.</li> <li>• Aumento de las emisiones de carbono al convertir las turberas y bosques tropicales.</li> <li>• Pérdida de diversidad biológica al introducir cultivos modificados genéticamente.</li> <li>• Impactos más severos en zonas tropicales. (donde existe menor regulación legislativa).</li> <li>• Prácticas de deforestación ilegales (incendios intencionados).</li> </ul>
Emisiones GEI	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Existe un gran potencial de reducción de GEI, en función de los tipos de cultivos, zonas, sistemas productivos y de comercialización, etc.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grandes variaciones entre los distintos cultivos. Las emisiones de GEI están localizadas principalmente en las zonas de producción de los biocombustibles.</li> <li>• También se generan debido al establecimiento de las plantaciones. Reducidas o similares a los combustibles fósiles en biocombustibles con baja proporción de mezcla.</li> <li>• Valores de emisión no estandarizados, depende del Análisis de Ciclo de Vida, tipo de cultivo, método de procesado... Elevados al realizar cambios en el uso de la tierra y las deforestaciones.</li> <li>• Altas tasas de retorno para justificar la reducción en las emisiones.</li> </ul>
Uso de recursos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Proyecciones alcanzables a 2020 sin empleo masivo de inputs al cultivo (fertilizantes, pesticidas).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Los biocombustibles son menos eficientes en el aprovechamiento de la energía del sol que otras opciones como la tecnología solar fotovoltaica</li> <li>• Son más intensivos en el uso de recursos naturales que otras tecnologías renovables: algunos cultivos requieren mucha agua; deforestación y cambios de usos del suelo,...</li> <li>• Tampoco aseguran menores necesidades de tierra. Rendimiento de determinados cultivos inferiores a los esperados.</li> </ul>

Tabla 6

Categorías de análisis	Oportunidades	Amenazas
<b>OTRAS CATEGORÍAS DE INTERÉS</b>		
Certificación	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Es posible establecer sistemas de control y certificación de la sostenibilidad de los biocombustibles, promoviendo así impactos positivos sobre la comunidad local y su entorno.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dificultad para establecer criterios de sostenibilidad transparentes y equitativos.</li> <li>• Elevados costes para la implantación de sistemas de verificación/certificación, variaciones en función de: escala, tipo de producción...</li> </ul>
Políticas, ayudas y subsidios	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Marco regulatorio existente favorable al desarrollo de biocombustibles.</li> <li>• Existencia de diversas iniciativas internacionales que facilitan el establecimiento de sistemas de control y seguimiento de la sostenibilidad del ciclo de vida de los biocombustibles.</li> <li>• Establecimiento de criterios de sostenibilidad de obligado cumplimiento (UE) para recibir ayudas fiscales e incentivos públicos.</li> <li>• Oportunidades de financiación externa para el desarrollo de proyectos de pequeña escala.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pocas ayudas públicas y líneas de financiación.</li> <li>• La necesidad de subsidios para proteger a la población del incremento de precios se puede volver insostenible.</li> <li>• Algunos subsidios alteran los mercados internacionales, y desvían cultivos alimentarios y tierra agrícola hacia la producción de combustibles.</li> <li>• El desarrollo de la 2ª generación necesitará de grandes inversiones para adaptar los procesos de las plantas de producción actuales.</li> <li>• La políticas de promoción de biocombustibles no han contemplado hasta el momento el impacto por efectos indirectos derivados del cambio de usos del suelo.</li> <li>• Las políticas proteccionistas en países desarrollados dificultan el acceso a estos mercados a productores del Sur.</li> <li>• Unos objetivos de utilización de biocombustibles muy ambiciosos pueden dificultar su desarrollo de forma sostenible.</li> <li>• El desarrollo de sistemas de producción de pequeña escala requiere de un desarrollo normativo y regulador que lo incentive, que en la actualidad no existe.</li> </ul>

Tabla 6. Oportunidades y amenazas de los biocombustibles sobre el desarrollo humano

La primera conclusión del análisis realizado se desprende de una rápida lectura de la tabla anterior. Como puede observarse, existe un gran número de amenazas y oportunidades que se derivan del desarrollo de los biocombustibles, y que dependen de las condiciones en las que se realiza su producción. No es inmediato ni parece justificado, por tanto, afirmar que su utilización es totalmente positiva o negativa para el desarrollo de los países del Sur, ya que existen experiencias contrastadas en ambos sentidos.

En segundo lugar, se han encontrado numerosos casos que aunque no tengan por qué ser generalizables presentan una incidencia negativa sobre el desarrollo humano, en distintos ámbitos:

- Seguridad alimentaria: disminución de la capacidad de la población para acceder a alimentos.

- Derechos humanos, sociales y laborales: salarios escasos, desigualdades entre trabajadores, condiciones de seguridad y salud deficientes, derecho de uso y tenencia del suelo.

- Biodiversidad y usos del suelo: deforestación, pérdida de diversidad biológica y afección a hábitats.

- Utilización de los recursos naturales: competencia por agua y suelo.

Un aspecto especialmente controvertido es el impacto que el desarrollo de los biocombustibles puede tener sobre los precios de las materias primas alimenticias. Los informes analizados prevén desde unos efectos mínimos (APPA Biocarburantes, 2008) hasta otros claramente significativos del orden del 30% de incremento de precios respecto a un escenario sin las políticas actuales de promoción de biocom-

## 4. Incidencia sobre la población del Sur

bustibles (con la demanda existente en 2008), en base a escenarios calculados para el año 2020 por investigadores del International Food Policy Research Institute (von Broun, 2008) y del International Institute for Applied Systems Analysis (Fischer et al., 2009).

Según los estudios de este último Instituto, este incremento del 30% (suponiendo una introducción comercial de los biocombustibles de 2ª generación a partir de 2015) podría elevar el número de personas en riesgo de padecer hambre en 136 millones de personas en 2020.

Por tanto, aunque también se hayan encontrado numerosas experiencias positivas, las negativas - que afectan especialmente a la población vulnerable de los países del Sur -, hacen necesaria la fijación de criterios de actuación para el desarrollo de cultivos agroenergéticos que eviten los impactos negativos, algunos de los cuales ya se han identificado.

El análisis realizado pone también de manifiesto el gran impacto que pueden llegar a tener las grandes explotaciones de monocultivos, pudiendo ocasionar graves problemas como resultado de las grandes deforestaciones, la regulación de trabajadores e intermigraciones entre zonas, o problemas de tenencia de la tierra, entre otros (Ortiz et al., 2008; Alemán., 2007). Por tanto, el desarrollo de biocombustibles a gran escala necesita un control y seguimiento exhaustivo para evitar una afección negativa sobre el desarrollo humano, prohibiendo toda aquella iniciativa que no cumpla unos criterios mínimos que la eviten.

La amenaza que pueden suponer iniciativas inadecuadas desde el punto de vista del desarrollo ha llevado a autoridades de algunos países del Sur a imponer condiciones a los cultivos agroenergéticos para evitar situaciones social o ambientalmente injustas, tales como la tala de bosques primarios en la selva, el cultivo de especies para biocombustibles en tierras donde actualmente se producen alimentos, o la utilización de sistemas de riego insostenibles (Castro et al., 2008).

Por otro lado, la tabla anterior también refleja las diversas oportunidades que plantean los biocombustibles cuando se desarrollan bajo criterios o condiciones determinadas, por lo que existe potencial para que puedan conllevar beneficios sociales, ambientales y económicos para la población pobre de los países del Sur. Pero para ello es preciso cumplir con una serie de requisitos (criterios) que favorezcan la generación de dichos beneficios, y que deben ser promovidos, en unos casos, y exigidos, en otros, por las administraciones públicas de países del Norte y del Sur.

Existen iniciativas interesantes a este respecto, como en

Brasil y en Malawi, donde los gobiernos han creado proyectos locales que incentivan a las empresas de procesamiento de materia prima para trabajar con pequeños productores. De esta forma, se favorece el acceso a la tecnología y el empleo de mano de obra local (Wiggins et al., 2008). Sin embargo, de momento no son sino experiencias puntuales de escasa repercusión global.

En definitiva, del análisis tanto de las amenazas como de las oportunidades se desprende la necesidad de aplicar criterios de sostenibilidad a las iniciativas de biocombustibles para favorecer las que impacten positivamente sobre el desarrollo humano y rechazar las que produzcan efectos nocivos sobre el mismo. Parece además evidente la necesidad de prestar especial atención a las grandes explotaciones, con mayor incidencia sobre el desarrollo, así como revisar los actuales objetivos de promoción de biocombustibles establecidos por la Unión Europea y otros países desarrollados, para evitar el impacto sobre la población vulnerable del Sur, fundamentalmente en lo relativo a la seguridad alimentaria.





## ALGUNOS EJEMPLOS DE CONTRIBUCIÓN POSITIVA DE LOS BIOCOMBUSTIBLES AL DESARROLLO HUMANO

### CREACIÓN DE CÍRCULOS VIRTUOSOS

Las mejoras energéticas en las comunidades locales, como pueden ser el abastecimiento de las casas, los espacios comunales, los edificios públicos, los servicios y las empresas, son clave para el desarrollo y la mejora de los medios de vida. El uso de la energía contribuye a mejorar la calidad de vida lo que fomenta la construcción de capital social.

La utilización de la energía para usos productivos tiene la ventaja adicional de que desarrolla capacidad financiera dentro de las comunidades lo que les permite pagar las tarifas de los servicios de energía que, a su vez, son necesarios para asegurar la viabilidad de pequeñas iniciativas de bioenergía.

Con un ambiente apropiado, las pequeñas estrategias locales de bioenergía, parecen desarrollar mayores beneficios para los medios de vida y mejor distribuidos que si tuvieran una orientación a la exportación.

### GENERACIÓN DE CAPITAL HUMANO

Uno de los factores principales para incrementar el capital humano es la educación y la generación de capacidades entre los productores rurales, procesadores y consumidores.

Las iniciativas de bioenergía a pequeña escala analizadas en este estudio incluían entrenamiento, generación de capacidades y apoyo para la participación en las iniciativas. Las habilidades fomentadas no se han limitado a habilidades prácticas relacionadas con la producción y el tratamiento de bioenergía, sino que en varios casos también han girado en torno a la gestión eficiente de pequeños negocios y el fomento del espíritu emprendedor.

Además, el apoyo a cooperativas, asociaciones de productores y asociaciones de consumidores generan oportunidades para aprender y adquirir experiencia en el desarrollo y gestión de organizaciones de la sociedad civil representativas de la población rural y sus comunidades.

### GENERACIÓN DE CAPITAL SOCIAL

El desarrollo de iniciativas en zonas rurales ha demostrado que mejoran la coordinación y dan voz a la población rural lo que les ha permitido interactuar con autoridades como las agencias del gobierno y donantes en temas que afectan a la comunidad.

Además del desarrollo de las instituciones rurales, el acceso a la energía les está permitiendo que jueguen un papel mayor en las interacciones sociales y en la generación de nuevas oportunidades que sirven para construir capital social.

Información elaborada a partir de: Practical Action Consulting (2009). *Small-Scale Bioenergy Initiatives: Brief description and preliminary lessons on livelihood impacts from case studies in Asia, Latin America and Africa*

## 4. Incidencia sobre la población del Sur

### ALGUNOS EJEMPLOS DE CONTRIBUCIÓN NEGATIVA DE LOS BIOCOMBUSTIBLES AL DESARROLLO HUMANO

#### ELIMINACIÓN DE LA AGRICULTURA TRADICIONAL

Cuando los biocombustibles son tratados como cultivos industriales, los grandes propietarios de tierra y grandes transnacionales dominan la producción lo que puede ser incompatible con una agricultura diversificada en la que predominan las explotaciones familiares y cooperativas que se han mostrado claves para el suministro de alimentos y la generación de ingresos para las poblaciones rurales.

#### MIGRACIÓN DE PEQUEÑOS AGRICULTORES

En algunos países, como por ejemplo Brasil, los grandes terratenientes están comprando grandes cantidades de tierra para cultivar soja, obligando a los pequeños agricultores locales a emigrar a las ciudades o a la selva. Los sin tierra han sido expulsados y desplazados hacia hábitats protegidos o de indígenas para ampliar la producción de soja. Los estudios de caso han mostrado que las mujeres son las que más sufren estos desplazamientos.

#### PÉRDIDA DE CONTROL DEL PROCESO DE PRODUCCIÓN

Tradicionalmente, en el Sureste de Asia, las comunidades indígenas han tenido acceso a la tierra y a los recursos lo que garantizaba la seguridad alimentaria y el control y dirección de la producción, lo que les aseguraba unos ingresos estables. Tras su integración en el negocio de la palma de aceite, aunque comenzaron a recibir salarios regulares, experimentaron problemas derivados de la dependencia de los mercados y el comercio, la pérdida de control del proceso de producción por parte de la comunidad, así como daños ambientales y conflictos de diversa índole.

#### DEPENDENCIA ECONÓMICA

En Indonesia puede verse un esquema mediante el cual diferentes minifundios dependen de una empresa central. Ésta garantiza la financiación y proporciona los inputs agrícolas, mientras que los pequeños agricultores venden la producción a la empresa. El sistema de préstamos en el que se basa este esquema hace a los agricultores sumamente dependientes de la empresa central. Por el contrario, los sistemas agrícolas tradicionales se ven menos afectados por los shocks del mercado y no requieren grandes inversiones.

#### ESCASA GENERACIÓN DE EMPLEO LOCAL

La producción de biocombustibles genera pocos empleos. Este hecho puede verse en Bolivia donde, además, el 80% de las explotaciones que cultivan soja están en manos de extranjeros. En el caso de Camerún, las poblaciones locales no han sido capaces de integrarse en la producción del aceite de palma, de manera que los trabajadores son contratados en otras regiones del país y luego trasladados a las plantaciones. La población local raras veces consigue un empleo en estas plantaciones.

#### MALAS CONDICIONES DE TRABAJO

En Brasil muchos de los trabajadores rurales viven en condiciones de esclavitud. Sufren horas de trabajo inhumano, no cuentan con condiciones dignas de alojamiento, ni instalaciones sanitarias, tienen un acceso escaso a alimentos y agua, no disponen de equipamiento sanitario, ni tienen seguridad social, y sufren de endeudamiento debido a que se les cobran todos los gastos, incluido el equipo de trabajo.

En Camerún, los empleos son a menudo temporales. Los trabajadores no tienen ni contrato, ni seguro sanitario y de accidente. Los salarios son sumamente bajos. Un trabajador no cualificado gana poco más de un euro al día.

### **TRABAJO FEMENINO NO REMUNERADO**

En Indonesia, el número de trabajadores eventuales está aumentando con respecto a los permanentes. Las mujeres, a menudo, trabajan sin contrato y sin salario, ayudando a sus maridos para que alcancen sus objetivos de producción.

### **EMPLEO DE MENORES**

En Malasia menores entre los seis y los diez años trabajan para ayudar a sus padres para que alcancen sus objetivos de producción. El 60% de las plantaciones no cuentan con escuela.

Información elaborada a partir de: *Criteria for a Sustainable Use of Bioenergy on a Global Scale. On behalf of the Federal Environment Agency (FEA). Dessau-Roßlau, August 2008. ISSN 1862-4804. pp.245*





# 5. Sistemas de certificación

## 5.1 DEFINICIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LA CERTIFICACIÓN

Para establecer un marco global inicial se definen, en primer lugar, los principales conceptos que caracterizan los procesos de certificación. En el informe presentado por Dehue et al. (2008) se recogen una serie de definiciones propuestas por ISEAL (The International Social and Environmental Accreditation and Labelling Alliance) en cuanto a certificación y sus aspectos relacionados. Así, la certificación se define como un proceso de verificación realizado por una tercera parte –independiente de la persona/organización que solicita ser certificada- sobre aquellos productos, procesos, sistemas o personas que cumplen una serie de especificaciones requeridas. La información técnica sobre la certificación es suministrada por un inspector o asesor externo (Van Dama et al., 2006).

El principal objetivo de los sistemas de certificación consiste en poder asegurar a las partes interesadas –mayoristas, minoristas, clientes finales, administraciones públicas- que se cumplen una serie de criterios –previamente definidos- que fomentan y garantizan unos niveles mínimos de calidad facilitando los intercambios de bienes y servicios en aquellos productos o servicios certificados (Herrerías et al., 2008). Atendiendo a los biocombustibles en particular, estos sistemas pueden servir para evitar posibles impactos negativos sobre el medioambiente –permitiendo además una reducción en las emisiones de los gases de efecto invernadero (GEI)-, sobre las poblaciones locales o sobre la economía, generados durante sus procesos de producción. Bajo esta perspectiva, los sistemas de certificación pueden integrarse en las políticas de apoyo energético y beneficiarse tanto de ayudas como de subsidios y beneficios fiscales (Scarlat y Dallemand., 2008).

Para certificar cualquier producto resulta necesario un organismo certificador –formado por inspectores o asesores externos- que realiza el proceso de auditoría, comprobando que se cumplen los requisitos establecidos por el sistema de certificación. Para poder desempeñar las funciones certificadoras, estas organizaciones tienen que estar acreditadas por una institución que evalúa una serie de parámetros como su competencia, independencia, imparcialidad, transparencia y

objetividad, principalmente. Para poder realizar la comprobación, en la formulación de estos condicionantes se deben establecer que sean operaciones medibles. Esta característica va a permitir definir criterios e indicadores empleados para realizar la auditoría del sistema a certificar. En base a los resultados de la auditoría, el organismo emite una decisión, que si es positiva, autoriza la emisión automática del derecho de portar la etiqueta –según las reglas emitidas por la iniciativa certificadora-- (Dehue et al., 2008; Herrerías et al., 2008; Van Dama et al., 2006).

En resumen, el establecimiento de un sistema de certificación debe partir de la creación de un espacio de participación de los grupos de interés en el que se definan los principios, criterios e indicadores para posteriormente ser verificados por un organismo certificador (ver Figura 9).

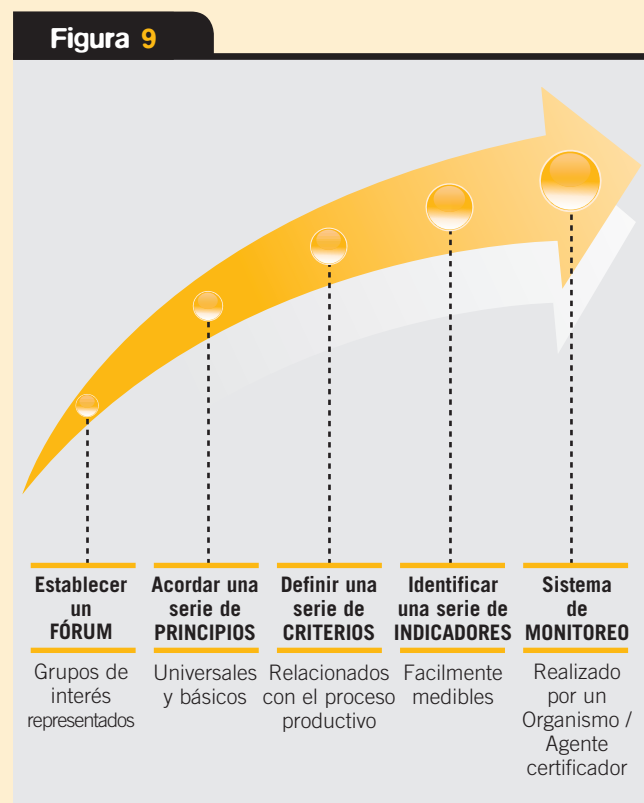


Figura 9. Etapas del proceso de certificación.

Fuente: Elaboración propia. Adaptado de Leão de Sousa., 2007.

Existe un gran número de ejemplos de sistemas de certificación de carácter voluntario en el campo de la biomasa sostenible y medioambientalmente respetuosa en relación al ámbito forestal, de cultivos alimenticios y la biomasa destinada a la producción de energía verde. Ejemplos de estos sistemas son: FSC (Forest Stewardship Council), PEFC (Programme for the Endorsement of Forest Certification Schemes) –ambos sistemas certifican masas forestales-, IFOAM (International Federation of Organic Agriculture Movements) –centrado en los productos ecológicos-, y GGL (Green Gold Label) –sistema que certifica la cadena de valor de la biomasa completa desde la producción hasta la distribución- (Fehrenbach et al., 2008; Eugenestandard., 2009).

Estos sistemas ya implantados aportan información acerca de su diseño, implementación, relación coste-beneficio, etc.- que puede emplearse para definir los sistemas de certificación en el ámbito de la bioenergía y los biocombustibles (Scarlat y Dallemand., 2008).

## 5.2 ANTECEDENTES. SISTEMAS LIGADOS A LOS BIOCOMBUSTIBLES

El aumento en la producción de biomasa destinada a fines energéticos, y en concreto para elaboración de biocombustibles, está impulsado de manera significativa gracias a los objetivos marcados por los países desarrollados, principalmente Europa y Estados Unidos. Sin duda, este desarrollo está fomentando la creación de un mercado internacional para este tipo de vectores energéticos cuyo origen productivo se encuentra mayoritariamente en los países del Sur. Sin embargo, en estos años han aparecido voces críticas denunciando situaciones de producción insostenibles desde el punto de vista ambiental o social y argumentando la competencia de las materias primas productivas con su uso alimentario. Para evitar estos conflictos se tienen que fomentar sistemas, estrategias, acuerdos o instrumentos que aseguren una producción sostenible (Frische et al., 2009).

Entre el abanico de posibilidades, las iniciativas de sistemas de certificación en fase de estudio o en ejecución para certificar la producción de estas materias primas de manera sostenible son una herramienta con un gran potencial de implantación en el corto plazo.

Algunos países han puesto en marcha iniciativas para desarrollar sistemas de certificación para biomasa o para determinar principios y criterios para promover un comercio de biomasa sostenible. Entre ellos, cabe destacar Brasil – con gran interés en la sostenibilidad del etanol- , Bélgica, Holanda, Reino Unido, Alemania –pionera en establecer criterios sostenibles para biocombustibles recogidos en el borrador de

la Biofuels Sustainability Ordinance (BSO) - Canadá y EEUU –destaca a nivel legislativo la presentación del borrador sobre la ley de biocombustibles en el estado de California- (Van Dama et al., 2006; Frische et al., 2009). A nivel supranacional merece especial mención la Comisión Europea con la incorporación de los sistemas de certificación en el ámbito de los biocombustibles, mediante el planteamiento de requisitos de sostenibilidad en la Directiva 2009/28/CE relativa al fomento del uso de energía procedente de fuentes renovables.

En el ámbito privado, diversas empresas están interesadas, en función de su posición en el ciclo de vida productivo, en los sistemas de certificación relacionados con la biomasa. Las compañías energéticas, como Essent y Electrabel, trabajan para justificar la sostenibilidad del producto final ofrecido al consumidor. Otras como Shell o Daimler Chrysler están implicadas en el desarrollo de proyectos piloto relacionados con nuevas tecnologías aplicables a la sostenibilidad de nuevos productos en el campo de la automoción. En cambio, otras compañías como Uniliver o Cargill, cuyo ámbito de mercado es el comercio de productos alimenticios o para la producción energética, están condicionados por aquellos aspectos relacionados con la seguridad alimentaria (Van Dama et al., 2006).

Sin embargo, no solo las grandes compañías multinacionales del sector energético se benefician del empleo de sistemas de certificación sostenibles; los principales interesados son las comunidades locales productoras de cultivos destinados a la producción de biocombustibles. Sin duda, estos sistemas aportan una garantía de cumplimiento de unos estándares mínimos laborales y sociales, que repercuten de manera directa en los trabajadores de la cadena productiva. Asimismo, y de manera indirecta, las administraciones locales resultan reforzadas en el ámbito internacional al apoyar estas iniciativas de carácter sostenible.



## 5. Sistemas de certificación

### 5.3 INICIATIVAS DE SISTEMAS DE EVALUACIÓN DE LA CERTIFICACIÓN DE SOSTENIBILIDAD PARA BIOCOMBUSTIBLES

En este apartado se analizan las principales iniciativas que a nivel internacional están realizando avances en el planteamiento de sistemas de certificación para biocombustibles y/o sus materias primas, siendo también aplicables a destino alimentario. Dado el gran abanico de propuestas, tanto a nivel privado como a nivel público, se ha realizado una selección entre aquellas de mayor repercusión internacional:

- Roundtable on Sustainable Palmoil (RSPO).
- Roundtable on Responsible Soy (RTRS).
- Roundtable on Sustainable Biofuels.
- Sustainable Biodiesel Alliance (SBA).
- Better Sugar Cane Initiative.
- “Sustainable production of biomass” del gobierno de Holanda.
- Forum Brasileiro de ONGs y Movimiento sociales para el medio ambiente y el desenvolvimiento (FBOMS).

- Draft Environmental Standards for Biofuels (LowCVP).

En la Tabla 7 se presenta una comparación entre las iniciativas analizadas, resaltando tanto aspectos generales – fundación, objetivos, producto a certificar, etc. - como datos relativos al modo de gobierno – estructura, participación y miembros -. El objetivo de la misma es conocer su funcionamiento interno, tanto a nivel organizativo como de sus principales características.

Los principios establecidos en cada iniciativa (Anexo 3) dan lugar al establecimiento de criterios e indicadores cuantificables que sirven para asegurar la sostenibilidad de la producción. Se aprecia una gran diversidad de principios, lo que implica una dificultad añadida para su futura aplicación por parte de productores, principalmente de aquellos residentes en los países del Cono Sur. Esta complejidad, reflejada en las tablas presentadas en el Anexo, plantea la necesidad de generar un sistema de evaluación con una estructura sencilla y práctica, así como desarrollar metodologías de valoración de la sostenibilidad. Estas cuestiones han sido tenidas en cuenta en el apartado siguiente, bajo el cual se realiza una evaluación de la sostenibilidad de los cultivos energéticos desde la óptica del desarrollo humano.





Tabla 7

Nombre	Roundtable on Sustainable Palmoil (RSPO)	Roundtable on Responsible Soy (RTRS)	Roundtable on Sustainable Biofuels	Sustainable Biodiesel Alliance (SBA)	Better Sugar Cane Initiative	Dutch government. the project group "Sustainable production of biomass"	Forum Brasileiro de ONGs y Movimiento sociales para el medio ambiente y el desenvolvimiento	Draft Environmental Standards for Biofuels
Organismo responsable	Pro Forest, Coop Schweiz y WWF Schweiz	Desde Enero 2009 la BSI está registrada como una empresa sin ánimo de lucro.	Gobierno holandés	El grupo de energía (GTE) pertenece al forum brasileño de las ONGs y los movimientos sociales (FBOMS)	Low Carbon Vehicle Partnership (LowCVP)			
Fundación	<p>2004. Cooperación voluntaria entre varios socios empresariales y WWF. Sede en Zurich, Suiza, y Secretaría general en Kuala Lumpur, Malasia.</p> <p>2006; WWF, Coop Schweiz, Cordaid (Países Bajos, ayuda al desarrollo), Fetraf-Sul/CUT (Brasil, Unión Nacional de Agricultores), Grupo André Maggi (Brasil, productor de soja) y Unilever</p>	<p>2007. Coordinación de la mesa redonda por el Centro de Energía del Instituto Técnico Federal Suizo en Lausana (EPFL). Miembros fundadores, WWF, Toyota Motor Europe, BP, Mail Folkecenter, National Wildlife Federation, Shell, los gobiernos alemán y suizos, la fundación de la ONU, Petrobras, el World Economic Forum, las universidades de California, Bunge, y TERI India.</p>	<p>Diciembre, 2006. Por los defensores del biodiesel Kelly King, Annie Nelson and Daryl Hannah. Desde entonces, se han incorporado organizaciones medioambientales, ONGs, expertos en temas de energía renovable, el Institute for Agriculture Trade and Policy (IATP), asociaciones de agricultores y miembros de la coalición 25x25</p>	<p>2004. Empresas distribuidoras (e.g. Tate &amp; Lyle, Coca Cola, Cadbury Schweppes), Comerciantes (e.g. ED &amp; F Man, Car-gill), ONGs (e.g. WWF, Solidaridad/Fairtrade), Productores locales y nacionales (e.g. UNICA, EID Parry) y compañías petrolíferas (e.g. Shell, BP)</p>	<p>Julio, 2006. Grupo formado por: empresas (Essent, Electrabel, Cargill, SenerNovem) bancos/inversores (Rabobank), ONGs (Oxfam/Novib, Foundation Nature and Environment), miembros del gobierno holandés (Ministerio de asuntos económicos y departamento de medio ambiente y urbanismo) y la Universidad de Utrecht.</p>	<p>A petición de LowCVP, se crea un grupo de trabajo formado por consultores e investigadores procedentes del Edinburgh Centre for Carbon Management (ECCM), ADAS, Thembra Technology, Imperial College y International Institute for Environment and Development (IIED).</p>		
Producto	Aceite de palma	Soja	Biocombustibles	Biodiesel	Caña de azúcar	Biomasa	Bioenergía	Biocombustibles
Ambito de aplicación	Internacional	América del Sur. Exportaciones a nivel internacional	Internacional	EE.UU.	Países tropicales	Gobierno holandés y partes interesadas	Grupos de interés a nivel nacional e internacional	Internacional, en especial Reino Unido

Datos generales

# 5. Sistemas de certificación

Tabla 7							
Nombre	Roundtable on Sustainable Palmoil (RSPO)	Roundtable on Responsible Soy (RTRS)	Roundtable on Sustainable Biofuels	Sustainable Biodiesel Alliance (SBA)	Better Sugar Cane Initiative	Dutch government. the project group "Sustainable production of biomass" Forum Brasileiro de ONGs y Movimiento sociales para el medio ambiente y el desenvolvimiento	Draft Environmental Standards for Biofuels
Objetivos	<p>Visión: Asegurar que el aceite de palma contribuya a un mundo mejor. Misión: Avanzar en la producción, obtención y uso de los productos de aceite de palma sostenible a través del desarrollo, implementación y verificación de estándares creíbles globales así como de la participación de los grupos de interés a lo largo de la cadena de suministro</p>	<p>Facilitar un diálogo global sobre la soja económicamente viable, socialmente equitativa y medioambientalmente adecuada. Alcanzar un consenso entre los grupos de interés y actores relevantes en la industria de la soja. Actuar como un foro de desarrollo y promover un estándar de sostenibilidad para la producción, el procesado, comercio y uso de la soja. Actuar como un foro reconocido a nivel internacional para el control de la producción de la soja en términos de sostenibilidad. Movilizar a los diversos sectores para participar en el proceso de organización de las conferencias internacionales de la RTSO</p>	<p>Crear una herramienta para que los consumidores, legisladores, compañías, bancos y otros actores puedan asegurar que los biocombustibles suministrados son sostenibles. Para ello, parten del trabajo realizado, con la meta de crear un estándar que sea simple, genérico, adaptable y eficiente.</p>	<p>Educar a la población sobre cómo el biodiesel sostenible puede ayudar a los EEUU a avanzar hacia la seguridad energética, económica y medioambiental. Facilitar el diálogo entre los grupos de interés: asociaciones de agricultores, grupos medioambientales, expertos en biocombustibles, comunidades urbanas y rurales y otros para crear un acuerdo para certificar la producción sostenible del biodiesel</p>	<p>Definir globalmente principios aplicables, criterios, indicadores y estándares para la producción de la caña de azúcar que tengan en cuenta las condiciones y circunstancias locales y que estén basados en un proceso creíble y transparente orientado a los aspectos de la sostenibilidad. Promover mejoras cuantificables en los aspectos clave de la economía, medioambiente e impactos sociales de la producción de caña de azúcar así como en el proceso primario. Desarrollar un sistema de certificación que permita a los productores, compradores y otros agentes implicados en el negocio del azúcar y etanol obtener productos que han sido producidos de acuerdo a criterios creíbles, transparentes, medibles y consensuados.</p>	<p>Contextualizar y profundizar en el debate nacional e internacional sobre las futuras iniciativas de biocombustibles, de una manera participativa. Servir de herramienta para las organizaciones y movimientos de la sociedad civil brasileña para influir sobre las políticas nacionales e internacionales que se están desarrollando en este área. (e.g. MDL, programa nacional del biodiesel o las conversaciones sobre el comercio internacional de la bioenergía).</p> <p>Formular criterios comprobables para la producción sostenible de la biomasa aplicables dentro de la legislación sobre la producción de electricidad y los biocombustibles. Iniciar un proceso que culmine con el proceso de certificación, desarrollando un certificado aplicable a largo plazo</p> <p>Preparar un borrador de estándar apropiado para la totalidad de materias primas empleadas, de aplicación tanto en el Reino Unido como internacionalmente, relevante para todos los actores de la cadena productiva, independiente y verificable y capaz de evolucionar internacionalmente.</p>	
Datos generales							

Tabla 7

Nombre	Roundtable on Sustainable Palmoil (RSPO)	Roundtable on Responsible Soy (RTRS)	Roundtable on Sustainable Biofuels	Sustainable Biodiesel Alliance (SBA)	Better Sugar Cane Initiative	Dutch government. the project group "Sustainable production of biomass"	Forum Brasileiro de ONGs y Movimiento sociales para el medio ambiente y el desenvolvimiento	Draft Environmental Standards for Biofuels
Situación actual	Aprobación del documento de Principios y Criterios el 28 de Mayo de 2009. Posteriormente, trabajos en programas con los grupos de interés para su incorporación a la cadena productiva	Tras la presentación del documento "Versión 0" (Agosto, 2008) y el posterior período de consultas (Sept 2008 - Marzo 2009), se han elaborado distintas versiones, siendo la 0.5 la última, publicada en agosto de 2009, y que será la base para el documento definitivo "Versión 1".	Participación en congresos, ferias y organización de forum para dar a conocer el biodiesel sostenible	Tras el período de consulta de la versión 1 (finalizado el 30-Abril-2009) el comité de decisión de la BSI revisará los comentarios recibidos y los tendrá en cuenta para la Versión 2, la cual estará operativa en Sept.-2009 para un nuevo período de consultas. Tras ello, se recogerán las aportaciones y se espera contar con el estándar BSI para fines de certificación a primeros de 2010.	Finalización del proyecto en Febrero de 2007 presentando las principales conclusiones y recomendaciones.	El grupo de energía (GTE) realiza más publicaciones relacionadas con la bioenergía y cómo afecta en Brasil	El LowCVP realiza estudios, presentaciones, etc. sobre temas relacionados con la reducción del carbono, entre ellos, se encuentran los biocombustibles	
Estructura	Asamblea general compuesta por miembros ordinarios y afiliados. Esta asamblea designa un consejo de administración de 16 miembros. El consejo, elige un Presidente, un vicepresidente y un tesorero. Las funciones principales son la gestión de la RSPO en colaboración con la secretaría	Existe una asamblea general formada por todos los miembros de pleno derecho. Esta asamblea elige un consejo de administración formado por 15 miembros electos y equilibrados entre los grupos de interés: productores, ONGs y la industria, el cual ostenta el poder de decisión. Asimismo, cuenta con grupos de	Estructura abierta a los afiliados y dividida en Cámaras representando los diferentes actores a lo largo de la cadena de suministro, así como a la sociedad civil y los grupos gubernamentales. Cada Cámara elige 2 miembros para formar una nueva mesa, la cual lidera las decisiones acerca de la estrategia de la RSB, cambios en el estándar	Presenta un consejo formado por 2 presidentes, un vicepresidente una secretaria y un tesorero. Cuentan con un consejo consultor formado por 11 personas relevantes en el sector del biodiesel.	Presenta un Supervisory Board, encargado de los trámites diarios de la BSI. Está formado por entre 12 y 18 miembros que provienen de la forma equilibrada de los siguientes grupos de miembros: productores/cultivadores; procesadores; intermediarios/consumidores finales y organizaciones civiles. Este consejo está	Existe un jefe de proyecto (Jacqueline Cramer, profesor de la Universidad de Utrecht) que coordina los integrantes del grupo de proyecto inicial. Para desarrollar la propuesta planteada, se formaron 6 grupos de trabajo asesorados por personas expertas y externas al grupo.	Existen 13 grupos de trabajo que están formados en el FBOMS, presentan coordinación y participación conjunta con otras redes importantes de la sociedad civil brasileña. Cada GTE, cuenta con un coordinador y está compuesto por varios afiliados a FBOMS. Asimismo, se reúnen cada grupo más de una vez al año.	El documento contó con la participación de 4 autores principales de las entidades citadas, y una serie de contribuidores.

Datos generales

Sistema de gobierno



# 5. Sistemas de certificación

Tabla 7							
Nombre	Roundtable on Sustainable Palmoil (RSPO)	Roundtable on Responsible Soy (RTRS)	Roundtable on Sustainable Biofuels	Sustainable Biodiesel Alliance (SBA)	Better Sugar Cane Initiative	Dutch government. the project group "Sustainable production of biomass"	Forum Brasileiro de ONGs y Movimiento sociales para el medio ambiente y el desenvolvimiento
Estructura	<p>general. El consejo puede designar determinados grupos de trabajo para desarrollar determinadas actividades. Asimismo, establecen las directrices para los programas del Comité técnico y de los grupos de trabajo.</p>	<p>trabajo, asistencia técnica -GTZ- y una secretaría técnica.</p>	<p>y aprueba las opciones de certificación, siempre a través del consenso. Las cámaras existentes son las siguientes: agricultores y cultivadores de materias primas para biocombustibles; productores industriales; minoristas/mezcladores en la industria del transporte; bancos/inversores; ONGs de derecho; organizaciones para el desarrollo rural y la seguridad alimentaria; organizaciones medioambientales y de conservación; organizaciones sobre el cambio climático y políticas; sindicatos; organizaciones de pequeños agricultores así como organizaciones indígenas y organizaciones civiles; organizaciones intergubernamentales, gobiernos, agencias observadoras especializadas, de certificación, normalización y consultores expertos.</p>		<p>supeditado a un comité de dirección formado entre 6-10 personas elegidas entre los socios de la BSI. Este comité designa un Presidente y un vicepresidente.</p>		

Tabla 7

Nombre	Roundtable on Sustainable Palmoil (RSPO)	Roundtable on Responsible Soy (RTRS)	Roundtable on Sustainable Biofuels	Sustainable Biodiesel Alliance (SBA)	Better Sugar Cane Initiative	Dutch government. the project group "Sustainable production of biomass"	Forum Brasileiro de ONGs y Movimiento sociales para el medio ambiente y el desenvolvimiento	Draft Environmental Standards for Biofuels
Participación	Voluntaria. Cuota de socio anual.	Voluntaria. Cuota de socio.	Voluntaria. Cuota de socio.	Voluntaria. Cuota de socio anual.	Voluntaria. Cuota de socio.			
Miembros	Miembros ordinarios y afiliados de: cultivadores de palma, procesadores o comerciantes, industria de bienes de consumo, minoristas, bancos/inversores, ONG medioambientales, de conservación de la naturaleza y de desarrollo/ sociales	Organizaciones civiles, miembros que actúan como observadores, industria, economía y comercio y productores	Agricultores, compañías, ONGs, expertos, gobiernos y agencias intergubernamentales.	Ciudadanos, empresas, ONGs, organizaciones, institutos.	Minoristas del negocio del azúcar, inversores, comerciantes, productores y ONGs	Empresas, instituciones públicas y gubernamentales y ONGs	Asociaciones medioambientales y sociales, ONGs, institutos de desarrollo	Consortio de más de 300 miembros agrupados en: Industria del automóvil y los combustibles, operadores de flotas de vehículos, académicos y consultores, ONGs y departamentos gubernamentales.

Tabla 7. Comparación entre las diversas iniciativas seleccionadas en el estudio.

Fuentes: (LowCVP, 2006; Moret et al., 2006; Cramer et al., 2007; Fehrenbach et al., 2008; www.bettersugarcane.org; www.fboms.org.br; www.lowcyp.org.uk; http://cgse.epfi.ch/page65660.html; www.sustainablebiodieselalliance.com; www.responsiblesoy.org; www.rspo.org)

## 5. Sistemas de certificación

Se puede apreciar que la mayoría de las iniciativas cuenta con el respaldo, al menos inicial, de administraciones públicas, ONGs o empresas relacionadas con el sector de los biocombustibles. Este apoyo se traduce en proyectos de envergadura y sirve como aporte de recursos económicos, previo a la entrada de socios – junto con las cuotas de acceso - a la estructura de la iniciativa. Todas ellas presentan miembros de cada uno de los grupos de interés locales aportando, sin duda, credibilidad al proceso de generación de la iniciativa, así como a su funcionamiento posterior.

Actualmente, algunas de las iniciativas presentadas han lanzado una primera versión de un documento, en el que recogen una propuesta de sistema de certificación aplicable a los biocombustibles. Por tanto, en esos casos, el documento se encuentra en fase de consulta con los grupos de interés, tras lo cual presentarán un documento definitivo. El resto de iniciativas cuentan con documentos ya publicados, los cuales incluyen una serie de principios, criterios e indicadores concretos.

En las Tablas del Anexo 3 se recoge el listado de principios de cada iniciativa. Se han clasificado según las dimensiones de la sostenibilidad: ambiental, social y económica, junto con una dimensión de carácter transversal a las anteriores. Para cada una de las tablas se presenta una breve evaluación destacando sus similitudes, diferencias y la importancia de recoger aspectos característicos desde la óptica del desarrollo.

Los aspectos ambientales han sido ampliamente tratados por diversos informes publicados por organismos internacionales como la FAO, el Joint Research Centre – JRC -, el Öko Institute, la Royal Society, etc. que han puesto de manifiesto las fortalezas, amenazas, oportunidades y debilidades que deben hacer frente los biocombustibles, como alternativa energética desarrollable a gran escala. El gran interés suscitado por el análisis de estos condicionantes ha supuesto la inclusión de un gran abanico de principios de carácter medioambiental en la mayoría de las iniciativas de mayor relevancia aquí recogidas. De manera recurrente, se recogen principios relativos a la responsabilidad medioambiental, incluyendo la protección y mejora de la biodiversidad en el ámbito productivo. Los recursos naturales –agua, suelo, aire - ocupan un papel importante, ya sea en temas relacionados con la prevención de contaminación, mejora de su calidad o derechos de uso. Completan el listado aspectos como la gestión de los insumos, la implantación y el desarrollo de las mejores prácticas disponibles, los sumideros de carbono y la reducción de las emisiones de los gases de efecto invernadero (GEI).

Aplicando conceptos de tecnología de desarrollo sobre esta dimensión se puede afirmar que deben incluirse prin-

cipios que hagan referencia a un uso sostenible en la utilización de los recursos naturales. Las prácticas agrícolas no deben suponer el empobrecimiento o la pérdida de estos recursos en las zonas productivas locales. Estas acciones, junto con el resto de principios enunciados, mejorarían la calidad del medio ambiente local y, por tanto, contribuirían a la mejora de la calidad de vida de las comunidades locales.

Respecto a los aspectos sociales, el capital humano es una pieza clave en el desarrollo de cualquier actividad económica, tanto desde un punto de vista productivo como social. Por ello, la mayoría de las iniciativas recogen una batería de principios relacionados con los derechos laborales y de las comunidades locales, las condiciones dignas en el trabajo así como la responsabilidad para y por su bienestar en los lugares de trabajo.

Una vez alcanzado este principio básico, el siguiente paso consiste en la mejora del desarrollo local y económico de las poblaciones implicadas, sin descuidar las aplicaciones que a nivel local puedan desarrollar con la biomasa producida, ambos recogidos por las iniciativas. Por último, y no menos importante, se debe respetar la seguridad alimentaria de estas comunidades, siendo este un requisito imprescindible para el desarrollo de proyectos energéticos en los países del Sur. Se debe abogar por intentar incluir este aspecto





en la totalidad de las iniciativas para asegurar el compromiso de no anteponer intereses empresariales frente a la subsistencia de los países productores.

Desde una óptica del desarrollo no debemos olvidar la importancia de la formación y de la capacitación del personal involucrado en la cadena productiva. La adquisición de conocimientos por parte de la población es necesaria para la prosperidad local, asegurando su independencia y desarrollo a medio y largo plazo. Esta evolución de la comunidad debe contar con la participación de ambos géneros por lo que se deben de potenciar las acciones para una equidad de género real y duradera. Este punto es especialmente importante tanto en los procesos formativos como en los productivos y económicos. Asimismo, la promoción de acciones por la educación y la salud en estas comunidades debe de ser una de las prioridades fundamentales para la mejora de su calidad de vida.

Dentro de la dimensión económica resalta que aspectos clave como la generación del empleo o el fortalecimiento de las actividades económicas locales no están recogidos explícitamente en los principios presentados. Las referencias económicas recogen potencialidades a largo plazo – viabilidad y rentabilidad - y compromisos de mejora continua, que sin duda sería necesario especificar y aplicar a los beneficiarios directos de tales acciones, en concreto, las poblaciones locales. Destaca el interés por promover la transferencia de tecnología hacia los países del Sur, así como asegurar una disminución de la dependencia energética exterior. En ambos casos, solo alguna de las iniciativas se hace eco de estas propuestas, que desde un punto de vista local, son esenciales. El uso sostenible de la energía y el incremento del acceso a las fuentes energéticas son claves para aumentar la autosuficiencia e independencia energética y social de estas comunidades.

Por último, dentro de los aspectos transversales cabe mencionar que el desarrollo de cualquier sistema de certificación debe ajustarse al conjunto de tratados internacionales, así como a las normas nacionales vigentes que regulen o legislen aspectos relacionados con la cadena productiva de los biocombustibles. Los organismos principales son: la Organización Mundial de la Salud (OMS), la Organización Internacional del Trabajo (OIT), la Organización Mundial del Comercio (OMC), la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO) y la Convención Marco de las Naciones Unidas para el Cambio Climático (UNFCCC), entre otras. Igualmente se han de tener en cuenta los artículos del Pacto Internacional de Derechos Económicos, Sociales, y Culturales establecido en el marco de Naciones Unidas.

Sin duda, este requisito sine qua non está recogido por la mayoría de las iniciativas estudiadas. Las referencias a las mejores prácticas empresariales, sin duda necesarias dentro del marco de la responsabilidad social corporativa (RSC), deben orientarse hacia la promoción de la prosperidad local, con acciones transparentes y actividades útiles desde el punto de vista del desarrollo. Como eje transversal común a los aspectos tratados sería necesario indicar que cualquier iniciativa propuesta debe alinearse con políticas de desarrollo que afecten a cualquiera de las dimensiones presentadas: social, medioambiental o económica. Su seguimiento es clave para asegurar un impacto positivo sobre el desarrollo de las comunidades locales implicadas en los países del Sur.

El listado de criterios propuesto por cada iniciativa se adjunta en el Anexo 4 del presente documento para su consulta. Su presentación sigue el mismo esquema que los principios, agrupados por las dimensiones del desarrollo. Para el cumplimiento de cada uno de los criterios, las iniciativas han desarrollado una serie de indicadores accesibles para su consulta desde las plataformas de Internet específicas de cada iniciativa.

## 5.4 RETOS Y BARRERAS A LOS QUE SE ENFRENTAN ESTE TIPO DE CERTIFICACIONES

Previamente a la implantación de un sistema para la certificación de la sostenibilidad de los biocombustibles en todas sus dimensiones - social, económica, ambiental y transversal -se deben superar una serie de barreras que pueden actuar como limitantes para su implantación a nivel global. Para una mejor comprensión del alcance de esta serie de inconvenientes, se presentan a continuación los principales factores identificados que pueden influir en la implantación de un sistema de certificación para biocombustibles.

### Costes económicos

Es necesario cuantificar y definir los costes de implantación de este tipo de sistemas, así como qué parte debe ser asumida por los productores de materia prima (Charnovitz et al., 2008). Adicionalmente, se deben prever paquetes de ayudas para los productores de los países en desarrollo que permitan asumir estos costes y les permita acceder al mercado internacional.

Estos costes asociados a la implantación de los sistemas de certificación están fundamentalmente relacionados con la superficie de cultivo a certificar, los criterios de sostenibilidad así como su número y la experiencia necesaria para cumplirlos de manera adecuada. Otro aspecto a destacar son los

## 5. Sistemas de certificación

costes para monitorizar el sistema (Van Dama et al., 2006). Por tanto, y en caso de que se requiera que aquellos productores de pequeña escala con menores recursos cumplan igualmente con el sistema de certificación, deberán buscarse alternativas como certificaciones colectivas, así como proporcionar asistencia a la población local – recursos técnicos, experiencia - e incentivos – recursos financieros -, para evitar que sean excluidos para la producción de materia prima para biocombustibles.

Tras la obtención de la acreditación por parte del productor, existen una serie de costes inherentes al sistema: de verificación, promoción y marketing principalmente (Dehue et al., 2008). Sin duda, la escala de la producción determinará la viabilidad de estos costes asociados.

### Costes sociales

Un aspecto imprescindible para asegurar la sostenibilidad de los biocombustibles consiste en incluir en los sistemas de certificación criterios sociales. La violación de los derechos humanos o las condiciones laborales abusivas, entre otros, afectan a gran número de sectores y procesos en los países del Sur, por lo que la consideración de principios y criterios sociales no debería limitarse únicamente al sector de los biocombustibles. Sin duda, dichos principios y criterios deberían ser respetados y promovidos, con los apoyos necesarios, en la producción y exportación de todas las materias primas y productos de países del Sur, también en el caso de los combustibles, renovables o fósiles. Asimismo, se deben unificar los estándares sociales existentes, para evitar situaciones en las que determinados países importadores limiten partidas de productos procedentes de países exportadores que no satisfagan un código social particular. Por ello, debe existir cierta equivalencia entre los distintos requisitos sociales propuestos (Charnovitz et al., 2008).

### Bioenergía vs. alimentación

Existe un debate generado en torno a la exigencia de obligar a cumplir criterios de sostenibilidad a los productores que exportan materias primas para producir biocombustibles, en comparación con aquellos que exportan las materias primas para otros usos. Incluso el Comisario de Comercio de la Comisión Europea, Peter Mandelson, se ha hecho eco de esta reflexión. Por ello, los países productores deberían suministrar información relativa a la seguridad alimentaria, la población local y las condiciones laborales, para comprobar y exigir que se cumplen también estos condicionantes en otros sectores industriales o agrícolas (Charnovitz et al., 2008).

Según Scarlat y Dallemard (2008), la estrecha relación existente entre las materias primas alimentarias y las dedicadas a producción de biocombustibles conlleva la necesidad de establecer criterios específicos de sostenibilidad para los biocombustibles para que exista una efectiva operatividad del sistema de certificación y se evite un desarrollo de los biocombustibles a costa de una disminución de la seguridad alimentaria.

### Colaboración y consenso internacional

Actualmente está vigente el artículo XX del GATT, el cual mantiene que los productos comerciales producidos localmente deben de tratarse de igual manera que los productos importados, siempre y cuando éstos sean del mismo tipo. A modo de ejemplo, cualquier sistema de certificación de bioetanol que cumpla con los requisitos marcados por la OMC deberá asegurar que la producción local de bioetanol a partir, por ejemplo, de cereales, cumple con los mismos criterios de certificación que para el bioetanol de caña de azúcar importado (Fehrenbach et al., 2008).

Otro aspecto a destacar es la necesidad de establecer una cooperación intergubernamental a nivel internacional que permita la implantación a nivel global de este tipo de sistemas de certificación. La razón principal es evitar que partidas sin certificar puedan ser comercializadas entre países sin sistemas de certificación implantados. Asimismo, es necesario promover un sistema coherente, sencillo y transparente en base a acuerdos internacionales que eviten la proliferación de sistemas ineficaces, y que sean flexibles para incorporar las condiciones locales (Dehue et al., 2008; Scarlat y Dallemard, 2008).

El amplio número de sistemas existentes en la actualidad responde a las diferencias en cuanto a la escala productiva y los cultivos empleados, el contexto nacional – legislación y actores implicados - y a otros factores como la vulnerabilidad ambiental - sequías, incendios, biodiversidad - (Van Dama et al., 2006).

### Sistemas de certificación

Uno de los pilares de un sistema de certificación eficaz consiste en la definición de criterios - económicos, sociales y ambientales - e indicadores que ayuden a verificar su cumplimiento, y que en conjunto ayuden a prevenir los efectos negativos que puedan derivarse del uso de los biocombustibles (Scarlat y Dallemard, 2008).

Actualmente no existe un consenso internacional para definirlos de forma unificada y a la vez con la flexibilidad

suficiente para que puedan adecuarse a las características específicas de cada zona (Van Dama et al., 2006). Por ello, en su proceso de aplicación práctica a situaciones concretas, se debe integrar a todos los actores implicados – sin olvidar a representantes de las poblaciones locales del Sur –, facilitando así que el sistema de certificación pueda adaptarse a las condiciones locales, de forma transparente y justa antes de su aprobación y puesta en marcha (Fehrenbach et al., 2008).

Un aspecto que puede facilitar la adaptación a las condiciones locales y la aceptación por parte de los grupos de interés es la utilización de códigos de buenas prácticas y guías existentes en sectores como la agricultura y el forestal (Scarlat y Dallemand, 2008).

La implantación de estos sistemas de certificación a gran escala requerirá el desarrollo de complejos sistemas administrativos y logísticos. Asimismo, su puesta en marcha es un proceso lento, y probablemente el sistema de certificación que requiere la UE para importación de biocombustibles certificados no se implantará en el corto plazo (Scarlat y Dallemand., 2008). Estas dificultades plantean diversas amenazas. Por un lado, si estos sistemas no se implantan adecuadamente, los biocombustibles pueden generar impactos incontrolados motivado por la falta de aplicación de criterios de sostenibilidad. Por otro lado, la escasa probabilidad de utilización de biocombustibles certificados en la UE en los próximos años pone en duda la sostenibilidad de los objetivos de la UE en la utilización de biocombustibles, ya que no podrá verificarse de forma amplia el cumplimiento de criterios de protección social, ambiental y económica de la población del Sur y su entorno, y, especialmente, de sus colectivos más vulnerables.

Otro elemento fundamental en la eficacia de un sistema de certificación es el monitoreo y seguimiento para verificar su correcta implantación y el cumplimiento de los criterios sociales, ambientales y económicos, incluso aunque exista una normativa específica que regule el sistema (Van Dama et al., 2006). Es necesario establecer una correcta cadena de custodia desde la zona productiva al consumidor final. Existen sistemas de certificación en otros sectores como el FSC, SAN y EurepCAP que aplican esta metodología de seguimiento (Fehrenbach et al., 2008). Tal y como apuntan Van Dama et al (2006) este método garantiza la trazabilidad de la biomasa utilizada, aunque pueda tener un impacto importante sobre el coste operacional final, aún por determinar. En este sentido, resultará crucial definir la escala – en hectáreas - a partir de la cual los proyectos agroenergéticos deberán cumplir con el sistema de certificación. En cambio, y dada la dificultad del seguimiento en el corto plazo, se plantea un período de transición previo hasta su completa implantación.

Generalmente existe un vínculo entre el propietario de los terrenos y la entidad certificadora, el cual normalmente paga por poder vender productos certificados. Una de las prioridades para la implantación es fomentar la independencia entre las entidades encargadas de la certificación y los clientes potenciales, evitando que existan relaciones comerciales entre ambos que impidan realizar una auditoría de forma transparente y objetiva, fomentando así la credibilidad del sistema (Van Dama et al., 2006; Fehrenbach et al., 2008).

### Aspectos ambientales

Entre los retos a los que se enfrentan este tipo de sistemas, el ámbito ambiental es de vital importancia. Uno de los objetivos de los sistemas de certificación para biocombustibles debe ser proporcionar un marco de referencia para fomentar la producción de biocombustibles de manera sostenible, evitando especialmente el uso de zonas de tierra de alto potencial ecológico. Sin duda, en el desarrollo de dichos sistemas deben participar todos los actores a los diferentes niveles: local, regional y global (Scarlat y Dallemand, 2008).

Un aspecto que genera gran controversia es el desarrollo de una metodología estandarizada para el cálculo del balance de las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI), de forma que se asegure de forma comparable que los cultivos reducen las emisiones de GEI. Entre los retos destacan su cuantificación a nivel de todo el ciclo de vida de los biocombustibles, los diferentes intereses de las industrias así como los distintos métodos existentes para el cálculo (Scarlat y Dallemand, 2008). La unificación en su determinación sería un avance para conseguir un sistema de certificación global.

Otra cuestión de gran relevancia es la implantación de estos sistemas en los países del Sur. Para que pueda aplicarse en la mayoría de países, el sistema debe proporcionar incentivos para maximizar los rendimientos energéticos por hectárea así como las reducciones de GEI. De esta manera, la iniciativa tendrá una mejor acogida de los productores de estos países (Scarlat y Dallemand, 2008).

Por último, existe la necesidad de establecer relaciones entre los sistemas de certificación para producción de biocombustibles sostenibles y las diferentes políticas relacionadas con el cambio climático y los acuerdos internacionales por el clima como el Protocolo de Kioto. De esta manera se fortalecería el sistema resultante y se aumentaría su potencialidad y credibilidad (Scarlat y Dallemand, 2008). ■



# 6. Evaluación de la sostenibilidad de los cultivos energéticos desde la óptica del desarrollo humano

## 6.1 INTRODUCCIÓN

El análisis realizado de las diversas amenazas y oportunidades de los biocombustibles –apartado 5.4- pone de manifiesto la existencia de un conjunto de impactos que inciden negativamente (los hay también con incidencia positiva) sobre el desarrollo de la población más pobre de los países del Sur. Para superar esta situación y favorecer los impactos positivos es importante contar con herramientas para evaluar (y asegurar) la sostenibilidad en todo el ciclo productivo de los biocombustibles, que incluyan baterías de principios, criterios e indicadores. Estas herramientas, junto con una metodología de aplicación asociada, resultan de gran utilidad para poder evaluar, desde la óptica del desarrollo humano, la sostenibilidad de los proyectos de biocombustibles.

Así, estos sistemas tienen por objetivo proporcionar una herramienta para la toma de decisiones a la hora de definir la sostenibilidad de un determinado proyecto por parte de las autoridades competentes. Existen diversas iniciativas a nivel internacional que se aplican a distintas materias primas y productos y que se basan en un conjunto de principios que constituyen requisitos que deben preservarse para asegurar la sostenibilidad de la producción de biocombustibles. El cumplimiento de estos principios se concreta a través de la definición de criterios e indicadores que deben diseñarse en un proceso participativo que integre la aportación de todos los grupos de interés, incluyendo especialmente a la población afectada más vulnerable. De este modo, los criterios e indicadores son herramientas de implantación y seguimiento para cumplir con la sostenibilidad de la producción de biocombustibles.

Se pueden definir los principios como el “origen” o razón fundamental que contiene las bases de cada una de las dimensiones de desarrollo/sostenibilidad: forman el primer eslabón sobre el que se sustenta el sistema de certificación. En cambio, los criterios son instrumentos que desarrollan cada uno de los principios enunciados, es decir, cada uno de los criterios amplía la información facilitada por el principio, permitiendo comprobar si se cumplen los requerimientos del principio. El último elemento del sistema lo componen los indicadores, los cuales son instrumentos que permiten evaluar la consecución de cada uno de los criterios enunciados. Su función es verificar que tanto los criterios como los principios se cumplen de una forma óptima.

Las herramientas y metodologías de evaluación de la sostenibilidad encuentran su máximo sentido en aquellos proyectos de gran escala por sus mayores impactos sociales como ambientales o económicos. No obstante, puede resultar conveniente establecer distintas fórmulas de apoyo (financiero, operativo, formativo,...) para promover que tanto los pequeños productores como las cooperativas locales puedan acceder a la certificación de cultivos, como vía para facilitar su comercialización e incrementar sus ingresos, contribuyendo así a su desarrollo.

Asimismo, y dado el carácter dinámico de este tipo de sistemas, es necesario establecer calendarios de revisión del contenido del sistema de certificación para adaptarlo a las condiciones futuras, mejorando sus características y fortaleciendo la evaluación de la sostenibilidad.

Tabla 8

Dimensión Social	Dimensión Económica	Dimensión Ambiental	Dimensión Transversal
Derechos humanos, laborales y sobre la tierra	Técnicas y tecnologías adecuadas	Protección de ecosistemas y biodiversidad	Transparencia
Seguridad alimentaria	Economía local	Sostenibilidad en el uso de recursos y en la generación de residuos	Consulta y participación de grupos de interés
Desarrollo social de comunidades	Seguridad energética	Reducción de emisiones a la atmósfera, el suelo y las aguas	Responsabilidad social
			Cumplimiento de leyes y tratados nacionales e internacionales

Tabla 8. Dimensiones y principios de sostenibilidad de los biocombustibles

## 6.2 MATRIZ DE PRINCIPIOS Y CRITERIOS

La necesidad de disponer de un sistema de evaluación de la sostenibilidad de los biocombustibles, que además sea sensible a su incidencia sobre la población más pobre de los países del Sur, ha dado lugar a un conjunto de principios y criterios definidos desde la óptica del desarrollo humano.

Para ello, se han tenido en cuenta principios y criterios de iniciativas existentes (recogidos en los Anexos 3 y 4), habiéndose revisado y complementado para adaptarlos a la evaluación de la sostenibilidad desde la perspectiva del desarrollo humano. Asimismo, se ha prestado atención a los retos y barreras descritos en apartados anteriores, con el fin de disponer de principios y criterios que faciliten su superación.

Aunque los principios y criterios están pensados fundamentalmente para utilizarse en sistemas de evaluación y certificación de la sostenibilidad de proyectos de gran escala, también podrían ser utilizados, al menos algunos de ellos, como orientación para diseñar proyectos de pequeña escala que contribuyan con mayor intensidad al desarrollo humano sostenible.

Para su organización se ha optado por agrupar los principios dentro de cada una de las tres dimensiones de la sostenibilidad (social, ambiental y económica), a las que se ha añadido una cuarta que integra algunos aspectos transversales. De este modo se pretende favorecer su comprensión y uso.

En primer lugar se han definido los principios sobre los que se sustenta la propuesta de ISF ApD de un sistema de

evaluación y certificación de la sostenibilidad de los biocombustibles, (ver Tabla 8).

El siguiente paso ha consistido en la definición de los criterios que desarrollan los objetivos enunciados por los principios. Dada la gran diversidad de productores, escalas de explotación, condiciones locales, etc., se presentan dos niveles diferentes de criterios.

En primer lugar, se define un conjunto de criterios “imprescindibles” que debe cumplir cualquier sistema productivo dedicado a la producción de biocombustibles. El reducido número de criterios facilitará su aplicación a promotores de cualquier tipo de iniciativa de biocombustibles, especialmente aquéllos con pocos recursos asentados en los países del Sur. Estos criterios “imprescindibles” se han resaltado en negrita en la Tabla 9, incluidos en un conjunto más amplio de criterios que serían de aplicación a proyectos de biocombustibles de gran escala, por dos motivos fundamentales:

a) La mayor escala de estos proyectos conlleva una mayor probabilidad de impacto, positivo o negativo, sobre el desarrollo humano, por lo que parece pertinente un seguimiento más exhaustivo de estos proyectos, utilizando un número mayor de criterios.

b) Estos grandes proyectos cuentan con mayores recursos para realizar una evaluación de los criterios de sostenibilidad y una certificación de los biocombustibles producidos.

Por tanto, en la Tabla 9, se presenta la relación completa de principios y criterios propuesta, clasificada en función de las dimensiones del desarrollo.

## 6. Evaluación de la sostenibilidad

**Tabla 9**

PRINCIPIOS	CRITERIOS <sup>(1)</sup>
<b>DIMENSIÓN SOCIAL</b>	
<b>1. Derechos humanos, laborales y sobre la tierra</b>	<p><b>1.1.</b> No vulnerar los derechos de la población local, entre ellos el derecho a la alimentación y el derecho sobre la propiedad de la tierra.</p> <p><b>1.2.</b> Cumplir las directrices relativas a condiciones laborales, trabajo infantil, negociación colectiva, libre asociación de trabajadores y no discriminación (Organización Internacional del Trabajo).</p>
<b>2. Seguridad alimentaria</b>	<p><b>2.1.</b> Favorecer alternativas de producción que no interfieran en la seguridad alimentaria.</p> <p><b>2.2.</b> Evaluar el estado de la seguridad alimentaria local y el impacto del proyecto sobre ésta, como paso previo a su aprobación.</p>
<b>3. Desarrollo social de comunidades</b>	<p><b>3.1.</b> Integrar a los colectivos más vulnerables del entorno del proyecto en las oportunidades de empleo que se oferten.</p> <p><b>3.2.</b> Contribuir de forma neutra, o cuando sea posible, positiva a la salud y el bienestar de la población local, adoptando medidas específicas dirigidas a los colectivos más vulnerables.</p> <p><b>3.3.</b> Evitar los desplazamientos no voluntarios de la población local asociados a la implantación del monocultivo y al alquiler de las tierras de cultivo.</p> <p><b>3.4.</b> Fomentar la educación y formación profesional de la población local relacionadas con la sostenibilidad de los biocombustibles.</p>
<b>DIMENSIÓN ECONÓMICA</b>	
<b>4. Técnicas y tecnologías adecuadas</b>	<p><b>4.1.</b> Promover el desarrollo, uso y transferencia de técnicas y tecnologías sostenibles en relación con los sistemas productivos.</p> <p><b>4.2.</b> Fomentar la investigación adaptada a las condiciones locales e integrando sus capacidades.</p>
<b>5. Economía local</b>	<p><b>5.1.</b> Favorecer la integración justa de los pequeños productores en las cadenas productivas a gran escala.</p> <p><b>5.2.</b> Incrementar los ingresos y fortalecer las actividades económicas para el desarrollo de la población local.</p>
<b>6. Seguridad energética</b>	<p><b>6.1.</b> Promover la disminución de la dependencia energética exterior del entorno a través de la promoción del uso de biocarburantes entre la población local.</p> <p><b>6.2.</b> Facilitar el acceso a nivel local a los biocombustibles con criterios de sostenibilidad.</p>
<b>DIMENSIÓN AMBIENTAL</b>	
<b>7. Protección de ecosistemas y biodiversidad</b>	<p><b>7.1.</b> Preservar la diversidad biológica y las funciones de los ecosistemas.</p> <p><b>7.2.</b> No afectar el hábitat de las especies endémicas, raras, amenazadas o en peligro de extinción y, en general, de alto valor (ecosistemas nativos, corredores ecológicos y otras áreas).</p>
<b>8. Sostenibilidad en el uso de recursos y en la generación de residuos</b>	<p><b>8.1.</b> Controlar la erosión y degradación de los suelos.</p> <p><b>8.2.</b> Aplicar los insumos de manera sostenible para la salud o el medio ambiente evitando impactos sobre la fauna, flora y los recursos naturales.</p> <p><b>8.3.</b> Favorecer aquellas especies vegetales adaptadas al ecosistema que necesiten menores aportes de insumos (energéticos y de cultivo).</p> <p><b>8.4.</b> Controlar la presión sobre la tierra disponible en los países del Sur y reducir los efectos del cambio de uso del suelo sobre la población local y su entorno.</p> <p><b>8.5.</b> Minimizar la producción de residuos y gestionarlos de manera responsable, favoreciendo su reciclado y procesado.</p> <p><b>8.6.</b> Favorecer la reducción, reutilización y reciclaje del agua de forma sostenible.</p>
<b>9. Reducción de emisiones a la atmósfera, el suelo y las aguas</b>	<p><b>9.1.</b> Desarrollar prácticas para evitar la contaminación del suelo y mantener sus características edafológicas.</p> <p><b>9.2.</b> Implantar medidas para mantener la calidad del agua superficial y de los acuíferos, evitando su contaminación.</p> <p><b>9.3.</b> Implantar medidas de reducción de emisiones atmosféricas y sistemas de seguimiento y evaluación de las mismas, especialmente en materia de gases de efecto invernadero, procedentes de todo el ciclo de vida del biocombustible.</p>



Tabla 9

PRINCIPIOS	CRITERIOS <sup>(1)</sup>
<b>DIMENSIÓN TRANSVERSAL</b>	
<b>10. Transparencia</b>	<b>10.1.</b> Suministrar a los grupos de interés, de forma transparente, la información relacionada con aspectos sociales, ambientales y económicos relevantes, necesarios para el proceso de decisión/certificación en relación con el proyecto.
<b>11. Consulta y participación de grupos de interés</b>	<b>11.1.</b> Integrar a la población local y resto de grupos de interés en el proceso de toma de decisiones. <b>11.2.</b> Consultar a los grupos de interés en todas las fases del proyecto y a todos los niveles, promoviendo acuerdos consensuados de forma libre y sin coacciones.
<b>12. Responsabilidad social</b>	<b>12.1.</b> Desarrollar planes con medidas concretas de mejora continua para mitigar los impactos negativos y favorecer los positivos de forma sostenible. <b>12.2.</b> Evaluar los efectos indirectos asociados al desarrollo de los biocombustibles.
<b>13. Cumplimiento de leyes y tratados nacionales e internacionales</b>	<b>13.1.</b> Alinear la iniciativa con tratados, pactos y políticas sociales, económicas y ambientales de desarrollo humano

(1) Los promotores de iniciativas de biocombustibles deberían facilitar toda la información a su disposición para evaluar el cumplimiento de los criterios. Sin embargo, en algunos casos deberán ser otros actores (administraciones públicas, organizaciones de la sociedad civil, etc.) los que aporten dicha información.

Tabla 9. Propuesta de matriz de principios y criterios. Fuente: Elaboración propia

El modelo propuesto, establece un número reducido de principios, en concreto 13, que recogen las principales indicaciones que desde la óptica del desarrollo humano debe presentar cualquier iniciativa relacionada con los biocombustibles para asegurar su sostenibilidad. Resulta importante destacar principios como la seguridad alimentaria, los derechos humanos, la protección de los ecosistemas y la biodiversidad, la tecnología apropiada y la responsabilidad social corporativa, como puntos clave dentro de sus respectivas dimensiones de desarrollo.

### 6.3 EVALUACIÓN DE LOS CRITERIOS SOCIALES A TRAVÉS DE INDICADORES

El siguiente paso para completar el sistema de certificación propuesto, es la definición del conjunto de indicadores que verifiquen los criterios previamente seleccionados. De manera teórica y deseable, cada criterio debería estar asociado únicamente a un indicador que permitiera valorar su grado de cumplimiento e, implícitamente, el principio del que proviene. Sin embargo, para realizar una evaluación completa, uno o varios indicadores pueden ser necesarios para cuantificar el cumplimiento de un mismo criterio, dada la dificultad de evaluación de algunos de ellos.

La selección del conjunto de indicadores a aplicar es clave en el desarrollo del sistema de evaluación y/o certificación. Para su selección se han utilizado parámetros como el grado de efectividad, la coherencia con el marco presentado junto

con la relevancia desde la óptica del desarrollo. Asimismo, se ha realizado un esfuerzo por presentar indicadores sencillos, que faciliten su comprensión y aplicación posterior.

Los indicadores a emplear son cualitativos o cuantitativos. Los primeros miden cambios de actitudes, comportamientos, formas de vida y relaciones sociales a través de percepciones y opiniones de los beneficiarios de una intervención. Los segundos recogen información objetiva definida en términos de cantidad, espacio y tiempo. Siempre que sea posible, se han seleccionado indicadores cuantitativos, aunque los cualitativos son también necesarios y complementarios.

La matriz que se encuentra en el Anexo 5, muestra el conjunto de indicadores seleccionados desde la óptica del desarrollo humano, y que cumplen las premisas comentadas anteriormente. Dicha matriz comprende un elevado número de criterios e indicadores que permite la evaluación de la sostenibilidad de una iniciativa de biocombustibles en muy diversos tipos de proyectos, aunque siempre puede ser necesario modificar o añadir algún indicador específico para adaptarse a las circunstancias locales. La utilización de la matriz completa permitiría una evaluación exhaustiva de la sostenibilidad desde la óptica del desarrollo humano, que sería más indicada para grandes explotaciones.

Con el fin de facilitar la utilización de los principios, criterios e indicadores para explotaciones de tamaño medio o de pequeña escala, o como primer paso para una posterior

## 6. Evaluación de la sostenibilidad

evaluación más detallada, a continuación se presenta un conjunto reducido de criterios e indicadores que podrían

considerarse imprescindibles para asegurar una evaluación “mínima” de un proyecto de biocombustibles.

**Tabla 10**

PRINCIPIOS	CRITERIOS	INDICADORES
<b>DIMENSIÓN SOCIAL</b>		
<b>1. Derechos humanos, laborales y sobre la tierra</b>	1.1. No vulnerar los derechos de la población local, entre ellos el derecho a la alimentación y el derecho sobre la propiedad de la tierra.	1.1.1. El proyecto contempla medidas para garantizar que no se interfiere en los derechos de las comunidades locales (alimentación, propiedad de la tierra,...)
	1.2. Cumplir las directrices relativas a condiciones laborales, trabajo infantil, negociación colectiva, libre asociación de trabajadores y no discriminación (Organización Internacional del Trabajo).	1.2.1. El proyecto considera medidas para proporcionar unas condiciones laborales dignas (salud de los trabajadores, jornada laboral, tareas realizadas, permisos por maternidad,...) y seguras. 1.2.2. El proyecto contempla medidas para evitar la explotación infantil. 1.2.3. El proyecto permite y facilita la libre asociación de trabajadores y la negociación colectiva.  1.2.4. El proyecto contempla medidas concretas contra cualquier tipo de discriminación en la selección y posterior relación contractual con los trabajadores en cuestiones de idioma, raza, nivel social, procedencia, religión, discapacidad, género, orientación sexual, afiliación sindical, política o edad.
<b>2. Seguridad alimentaria</b>	2.2. Evaluar el estado de la seguridad alimentaria local y el impacto del proyecto sobre ésta, como paso previo a su aprobación.	2.2.1. Existe un análisis de la situación de la seguridad alimentaria local (acceso y precio de alimentos, escasez local de recursos alimenticios,...) y del impacto potencial del proyecto sobre la misma, que es remitido a la administración que debe autorizarlo.
<b>3. Desarrollo social de comunidades</b>	3.3. Evitar los desplazamientos no voluntarios de la población local asociados a la implantación del monocultivo y al alquiler de las tierras de cultivo.	3.3.1. Existen mecanismos para que los grupos de interés formulen a la administración que debe autorizar el proyecto propuestas que eviten el desplazamiento forzoso de la población local.
<b>DIMENSIÓN ECONÓMICA</b>		
<b>4. Técnicas y tecnologías adecuadas</b>	4.1. Promover el desarrollo, uso y transferencia de técnicas y tecnologías adecuadas en relación con los sistemas productivos .	4.1.1. Existen procedimientos para primar el uso de tecnologías adecuadas y sostenibles durante todas las fases del proyecto.
		4.1.2. El proyecto transfiere el conocimiento de las mejores tecnologías disponibles (instalaciones, técnicas agrícolas,...) a los grupos de interés implicados.

Tabla 10

PRINCIPIOS	CRITERIOS	INDICADORES
<b>DIMENSIÓN ECONÓMICA</b>		
<b>5. Economía local</b>	5.2. Incrementar los ingresos y fortalecer las actividades económicas para el desarrollo de la población local.	<p>5.2.2. Los salarios recibidos por los trabajadores superan la media local de su sector y son entregados en los plazos acordados.</p> <p>5.2.3. Porcentaje de beneficios obtenidos por el proyecto que se destinan a acciones de mejora del desarrollo de la comunidad local (capacitación, infraestructuras de transporte, educativas, sanitarias,...)</p> <p>5.2.4. Porcentaje de insumos adquiridos en el entorno del proyecto (local, regional) por el promotor.</p>
<b>DIMENSIÓN AMBIENTAL</b>		
<b>6. Protección de ecosistemas y biodiversidad</b>	6.1. Preservar la diversidad biológica y las funciones de los ecosistemas.	6.1.1. Se identifican los impactos y medidas preventivas sobre la diversidad biológica y los ecosistemas mediante un estudio de impacto ambiental, que debe ser revisado y aprobado por la autoridad pública competente.
<b>7. Sostenibilidad en el uso de recursos y en la generación de residuos</b>	7.1. Aplicar los insumos de manera sostenible para la salud o el medio ambiente evitando impactos sobre la fauna, flora y los recursos naturales.	7.1.1. Se siguen las directrices de aplicación de los insumos (pesticidas, fertilizantes, semillas,...) descritas en los acuerdos recogidos por las normas internacionales (Convenios de Estocolmo y Rotterdam), para evitar cualquier peligro real o potencial para los recursos naturales o los seres humanos (personal cualificado,...)
	7.2. Controlar la presión sobre la tierra disponible en los países del Sur y reducir los efectos del cambio de uso del suelo sobre la población local y su entorno.	<p>7.2.1. Se realiza un análisis previo al desarrollo del proyecto, contando con todos los grupos de interés, que identifica las consecuencias de la presión sobre la tierra o los cambios de usos del suelo sobre la población local y su entorno.</p> <p>7.2.2. Los grupos de interés relacionados con el proyecto no se ven afectados por cambios en el uso de la tierra o competencia por la misma, o disponen de alternativas sostenibles para que esta actividad no interfiera sobre sus medios de vida.</p> <p>7.2.3. Se destina un porcentaje de la superficie empleada por el proyecto a asegurar las necesidades locales de la población: alimentación, actividades económicas (ganaderos, forestales, agrícolas,...)</p>

## 6. Evaluación de la sostenibilidad

**Tabla 10**

PRINCIPIOS	CRITERIOS	INDICADORES
<b>DIMENSIÓN TRANSVERSAL</b>		
<b>8. Consulta y participación de grupos de interés</b>	8.1. Integrar a la población local y resto de grupos de interés en el proceso de toma de decisiones.	8.1.1. Se contemplan medidas participativas por parte del promotor para incluir la opinión y propuestas de la población local, administraciones y resto de grupos de interés.
<b>9. Responsabilidad social</b>	9.1. Evaluar los efectos indirectos asociados al desarrollo de los biocombustibles.	9.1.1. Existen procedimientos que analizan y cuantifican los efectos indirectos generados por el proyecto 9.1.2. Se implantan medidas para reducir los efectos indirectos identificados

**Tabla 10. Matriz de principios, criterios e indicadores imprescindibles de sostenibilidad de los biocombustibles desde la óptica del desarrollo**  
Fuente: Elaboración propia

### 6.4 METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN DE LA SOSTENIBILIDAD

Tal y como recogen Guijarro et al. (2008) en una publicación sobre la contribución del Mecanismo de Desarrollo Limpio (MDL) al desarrollo humano, existen varias alternativas para evaluar proyectos sostenibles, que se puede aplicar a proyectos de biocombustibles.

Dada la gran variedad de aspectos a valorar, el análisis multicriterio parece la metodología más adecuada para la evaluación de la sostenibilidad de los biocombustibles. Esta metodología, que utiliza una batería de principios, criterios e indicadores, consta de una serie de fases que se resumen a continuación para el caso de los biocombustibles (fases basadas en Guijarro et al., 2008)

- **Fase 1:** Se selecciona una serie de principios de carácter básico y universal, agrupados según las dimensiones del desarrollo sostenible (ver Tabla 8).
- **Fase 2:** Para cada uno de los principios elegidos, se definen los criterios que permiten la valoración de su cumplimiento, marcando las pautas para asegurar la sostenibilidad del proyecto. Se pueden asignar uno o varios criterios dentro de cada principio. Este conjunto de principios - criterios constituye una matriz que debe presentar una estructura sencilla aunque al mismo tiempo suficientemente amplia para cubrir todos los aspectos que puedan afectar a la comunidad local del proyecto y su entorno.
- **Fase 3:** Se realiza una ponderación de los criterios seleccionados para jerarquizarlos desde el punto de vista de su

importancia a la hora de evaluar la sostenibilidad del proyecto. Esta ponderación no tiene por qué realizarse de forma universal, ya que va a depender de las condiciones sociales, económicas y ambientales del país, región o localidad en donde se lleve a cabo cada proyecto, pero deberá tener en cuenta las políticas de desarrollo existentes a nivel local, regional, nacional e internacional. Como una primera aproximación, se puede aplicar el siguiente baremo para la ponderación de criterios: importancia media = 1; alta = 2; muy alta = 3. Como es lógico, no es conveniente utilizar criterios que tengan una importancia baja sobre el desarrollo humano.

- **Fase 4:** Para evaluar el cumplimiento de los criterios establecidos en la fase anterior es necesario definir una serie de indicadores. Como se ha comentado anteriormente, los indicadores seleccionados deben ser los suficientes (y los menores posible) para valorar el cumplimiento de los criterios, estar redactados de forma clara, ser fáciles de aplicar por los usuarios finales y, preferentemente, ser de tipo cuantitativo. Asimismo, deben formar una estructura coherente y adecuada dentro del sistema de evaluación propuesto, y se debe asegurar una fuente de información fiable. Al igual que con los criterios, debe valorarse la importancia de los indicadores (baja, media, alta) respecto a la contribución al desarrollo humano y sostenible. Por otro lado, el valor de los indicadores puede ser tanto positivo como negativo, en función de si incide a favor o en contra de la sostenibilidad. En cualquier caso, únicamente deberían tenerse en cuenta aquellos proyectos con efectos positivos sobre el desarrollo y la sostenibilidad de las comunidades locales, desechando aquéllos que incidan negativamente.



Tabla 11

DIMENSIÓN	CRITERIO	IMPACTO DEL CRITERIO SOBRE EL DESARROLLO	INDICADOR	IMPORTANCIA DEL INDICADOR SOBRE EL DESARROLLO HUMANO	BAREMO DE PUNTUACIÓN SEGÚN EL RANGO DEL INDICADOR	VALOR DEL INDICADOR PARA EL PROYECTO EVALUADO	RESULTADO DE LA EVALUACIÓN, POR CRITERIO	RESULTADO GLOBAL DEL PROYECTO
Ambiental, social, económica o transversal.	Cada uno de los criterios elegidos.	Muy alto (3); Alto (2) o Medio (1)	Cuantitativo o cualitativo	Alto (3), Medio (2) o Bajo (1)	Nivel más bajo (0); Nivel más alto (10)	De -10 (impacto negativo) a +10 (positivo)	Resultado de cada criterio = (Importancia criterio) x $\sum$ [(Importancia del indicador) Valoración del indicador]	Resultado global = $\sum$ (Resultado de cada criterio)

Tabla 11. Procedimiento de valoración de la sostenibilidad de un proyecto de biocombustibles desde la óptica del desarrollo.

Fuente: (Guijarro et al., 2008)

• **Fase 5:** una vez definidos los criterios y sus indicadores correspondientes así como la importancia de ambos respecto al desarrollo humano y sostenible, se debe asignar un valor a cada uno de los indicadores, en función de las características intrínsecas del proyecto. Para analizar la contribución de cada uno de los criterios seleccionados a la sostenibilidad del proyecto, se multiplica la importancia de cada indicador por el valor del mismo, sumando los resultados cuando un criterio incluye más de un indicador. Este resultado se multiplica por la importancia del criterio, obteniendo la contribución del mismo al desarrollo.

• **Fase 6:** Finalmente, se procede a la suma de las contribuciones de todos los criterios para obtener la valoración de la sostenibilidad del proyecto de biocombustibles desde la óptica del desarrollo humano. La suma de puntuación de criterios puede realizarse por separado para cada principio, para permitir así establecer una puntuación mínima a alcanzar en cada principio para poderse considerar una iniciativa sostenible.

En la Tabla 11 se muestra el procedimiento de valoración de la sostenibilidad de un proyecto de biocombustibles desde la perspectiva del desarrollo humano y sostenible. Este esquema debe ser aplicado, en cada una de las dimensiones del proyecto, a la totalidad de los criterios seleccionados agrupados en distintos principios.

La metodología propuesta se presenta, por tanto, como una herramienta para evaluar, bajo la óptica del desarrollo humano, proyectos de biocombustibles, y comparar distintas iniciativas entre sí.

Como ejemplo explicativo de las fases anteriormente descritas, se ilustra en la Tabla 12 el proceso de valoración de la sostenibilidad de un proyecto de biocombustibles (basada en Guijarro et al., 2008). El resultado obtenido puede servir para comparar distintos proyectos o ver la lejanía o cercanía de un proyecto respecto a la mejor situación posible del mismo, en la que cada indicador consiguiera un valor máximo de 10 puntos.

Los valores asignados a los distintos indicadores deben establecerse en un intervalo, asignando el rango más alto a aquellos que contribuyan directamente al desarrollo de la población local. Si el resultado obtenido se acerca a la puntuación máxima, indica que la ejecución de este proyecto alcanzaría un elevado nivel de sostenibilidad. En caso contrario, no existiría ningún impacto positivo en ninguna de las dimensiones del desarrollo sostenible. Entre ambas situaciones extremas, en la que se encontrarán la mayor parte de proyectos de biocombustibles, es necesario definir un valor umbral de puntuación que sirva para rechazar aquellos proyectos que no alcancen unos requisitos mínimos de sostenibilidad.

## 6. Evaluación de la sostenibilidad

**Tabla 12**

DIMENSIÓN	CRITERIO	IMPACTO DEL CRITERIO SOBRE EL DESARROLLO	INDICADOR	IMPORTANCIA DEL INDICADOR SOBRE EL DESARROLLO HUMANO	VALOR DEL INDICADOR PARA EL PROYECTO EVALUADO	RESULTADO (POR INDICADOR)	RESULTADO DE LA EVALUACIÓN POR CRITERIO	RESULTADO GLOBAL DEL PROYECTO
Ambiental.	Criterio A.1	Muy alto (3)	Indicador A1.1	Alta (3)	8	24 (=3x8)	24 (=24+0)	102 = (4 x 3 + 30 x 1)
			Indicador A1.2	Baja (1)	0	0 (=1x0)		
	Criterio A.2	Media (1)	Indicador A2.1	Baja (3)	10	30 (=3x1)	30	
Social	Criterio S1	Alta (2)	Indicador S1.1	Media (2)	6	12 (=2x6)	21 =(12+9)	50 = (21 x 2 + 8 x 1)
			Indicador S1.2	Alta (3)	3	9 (=3x3)		
	Criterio S2	Media (1)	Indicador S2.1	Baja (1)	-7	-7 (=1x-7)	8 (= -7+15)	
			Indicador S2.2	Alta (3)	5	15 (=3x5)		
Económica	Criterio E1	Alta (2)	Indicador E1.1	Alta (3)	-2	-6 = (3x-2)	-6	12 = (-6 x 2 + 8 x 3)
	Criterio E2	Muy alto (3)	Indicador E2.1	Baja (1)	5	5 (=1x5)	8 (=5+3)	
			Indicador E2.2	Alta (3)	1	-6 = (3x-2)		
Transversal	Criterio T1	Alta (2)	Indicador T1.1	Alta (3)	-2	-6 = (3x-2)	-6	42 = (-6 x 2 + 18 x 3)
	Criterio T2	Muy alto (3)	Indicador T2.1	Media (2)	6	12 (=2x6))	18 = (12+6))	
			Indicador T2.2	Alta (3)	2	6 (=3x2)		
						Resultado global de la evaluación del proyecto	206 (valor máximo: 680) =(102 + 50 + 12 + 42)	

Tabla 12. Ejemplo de procedimiento de valoración de un proyecto sobre biocombustibles.  
Fuente: (Guijarro et al., 2008)

En resumen, el proceso de valoración de la sostenibilidad de una iniciativa de biocombustibles puede condensarse en los siguientes pasos (basado en la metodología de Guijarro et al., 2008):

1. Selección de las dimensiones en las que se van a agrupar los criterios a evaluar.
2. Identificar, dentro de las dimensiones anteriores, los criterios que van a utilizarse para medir la sostenibilidad de los biocombustibles desde la óptica del desarrollo.
3. Valoración de la importancia de los criterios.
4. Selección de indicadores asociados a cada criterio.
5. Valoración del proyecto a partir de los indicadores.
  - 5.1 Establecer la importancia de cada indicador.
  - 5.2 Asignar un valor a cada indicador, en función de las características del proyecto de biocombustibles.
6. Valoración total del proyecto.
  - 6.1 Multiplicar, para cada indicador, los valores establecidos en los pasos 3, 5.1 y 5.2.
  - 6.2 Sumar los resultados obtenidos en el paso 6.1 para todos los indicadores hasta obtener un resultado global de la evaluación del proyecto de biocombustibles. ■



## 7. Conclusiones y propuestas

Antes de entrar en conclusiones específicas del estudio resulta interesante destacar que los biocombustibles constituyen un nexo entre los grandes consumidores potenciales - ubicados principalmente en los países desarrollados - y la población de los países del Sur, que son los productores mayoritarios del biocombustible o de la materia prima para su producción. Este hecho supone una oportunidad para los consumidores de países industrializados de poder contribuir, a través de un consumo responsable y de la exigencia de un comercio justo, al desarrollo de la población de los países del Sur, exigiendo a entidades promotoras de biocombustibles condiciones favorables para los colectivos más vulnerables de dichos países.

Este informe está dirigido especialmente a las entidades promotoras de los biocombustibles y las administraciones públicas reguladoras del sector. Sin embargo, no puede olvidarse la responsabilidad de los ciudadanos del Norte, principales consumidores en la actualidad, respecto a las condiciones en las que se producen los biocombustibles que utilizan. Esta responsabilidad conlleva la necesidad de considerar criterios de consumo responsable y la posibilidad de exigir a reguladores y promotores condiciones comercialmente justas para los colectivos vulnerables de países del Sur.

Otra cuestión previa reseñable es la evidencia de que la violación de los derechos humanos o las condiciones laborales abusivas, entre otros, afectan a gran número de sectores y procesos en los países del Sur, y no solamente al sector de los biocombustibles. Por tanto, la evaluación y la aplicación de medidas que garanticen la sostenibilidad deberían ser aplicadas también en otros casos que interfirieran en el desarrollo de la población vulnerable del Sur.

Existe un gran número de amenazas y oportunidades en la producción y comercialización de los biocombustibles que inciden sobre el desarrollo humano, argumentadas desde toda la geografía mundial. Además, se ha constatado que la incidencia positiva o negativa de los biocombustibles en el Sur depende de diversos factores:

- Condiciones en las que se realiza su producción: tipos de cultivos, técnicas agrícolas, condiciones laborales, transparencia y consulta a grupos de interés, etc. Cuando se tienen en cuenta criterios de sostenibilidad en la definición de estas condiciones, la incidencia sobre el desarrollo es más positiva.
- Objetivos y planes existentes de promoción de biocombustibles y, en consecuencia, velocidad de desarrollo de este merca-

do. Los actuales objetivos de utilización de biocombustibles a alcanzar a medio plazo difícilmente incorporarán a tiempo medidas y criterios que favorezcan su sostenibilidad e impidan su afección a la población vulnerable (e.g. utilización mayoritaria de biocombustibles de 2ª generación).

- Marco institucional y normativo de los países del Sur productores de cultivos energéticos. En general, dicho marco suele ser débil en países del Sur, lo que dificulta la exigencia y control de requisitos mínimos para la protección de la población local y su entorno.

Por tanto, no parece razonable afirmar de forma categórica que los biocombustibles deban prohibirse o fomentarse en cualquier caso, sino más bien establecer unos requisitos que favorezcan las iniciativas más favorables para el desarrollo humano y sostenible e impidan las que lo afecten negativamente.

En esta línea parece avanzar el actual marco normativo europeo, que incorpora una cierta preocupación institucional por las consecuencias que pueden derivarse del desarrollo de los biocombustibles sobre la población del Sur. A tal fin, la Comisión Europea realizará un informe bianual que exponga, entre otras, las consecuencias de la política de la Comunidad en materia de biocarburantes sobre el desarrollo de los países del Sur, pudiendo proponer medidas correctivas al respecto. Sin embargo, esta preocupación no se operativiza en la práctica, dado que aún se está en proceso de definición de criterios para evitar una afección negativa sobre la población del Sur, y es posible que pasen varios años hasta que se tomen medidas eficaces al respecto.

El impulso institucional en los países desarrollados ha ocasionado un rápido desarrollo del mercado de biocombustibles en los últimos años, que continuará previsiblemente al menos en la próxima década, constituyendo en sí mismo una amenaza para el desarrollo sostenible. En el caso de Europa, por ejemplo, la escasa probabilidad de utilización de biocombustibles certificados en los próximos años pone en duda la sostenibilidad de los objetivos de la UE en la utilización de biocombustibles, ya que no podrá verificarse de forma suficiente el cumplimiento de criterios de protección social, ambiental y económica de la población del Sur y su entorno, y, especialmente, de sus colectivos más vulnerables.

El análisis de los estudios existentes ha revelado diversas amenazas sobre el desarrollo humano que son realmente preocupantes, pues inciden en cuestiones tan relevantes como los derechos humanos y laborales, la seguridad alimentaria, la biodiversidad o los usos y derechos sobre el suelo. Resulta especial-



mente reseñable el impacto de los biocombustibles - estimado por diversas instituciones de investigación - sobre los precios de algunos alimentos, que podría elevar notablemente el número de personas en riesgo de padecer hambre.

Todo esto hace imprescindible la utilización de criterios de sostenibilidad para el desarrollo de iniciativas de biocombustibles, de forma ineludible en el caso de grandes explotaciones, por su mayor incidencia ambiental, social y económica. No en vano, se han constatado graves afecciones de grandes explotaciones de monocultivo sobre la biodiversidad, los derechos laborales o las migraciones forzadas.

Estos criterios deben ser establecidos, en primer lugar, a través de un marco regulatorio que fije unos requisitos mínimos que aseguren que los biocombustibles no interfieran en el desarrollo de la población vulnerable del Sur. En segundo lugar, es preciso definir herramientas que permitan la evaluación de la sostenibilidad de los biocombustibles, incluyendo la perspectiva del desarrollo humano.

La existencia de iniciativas exitosas de regulación o certificación de otros proyectos y productos (e.g. normativa de impacto ambiental; certificación de madera) permite ser optimista en la posible utilización de criterios e indicadores de evaluación de la sostenibilidad de los biocombustibles. En otros casos en los que la certificación no sea posible (por ejemplo, en proyectos de pequeña escala), sería posible, al menos, la utilización de unos criterios mínimos de sostenibilidad.

Este informe presenta un conjunto de criterios entre los que existen algunos cuyo cumplimiento debe ser exigido de forma especial por su mayor relación con el desarrollo humano de la población más vulnerable, tales como el respeto a los derechos humanos y sociales, la seguridad alimentaria, el uso de técnicas apropiadas, la protección de ecosistemas de alto valor, el uso sostenible del suelo y la integración de la población local en las decisiones que les afectan.

Por otro lado, existen diversas incertidumbres que es preciso solventar para asegurar la sostenibilidad de los biocombustibles y fomentar la evaluación de la misma. El aún escaso desarrollo de los biocombustibles en comparación con otras materias hace preciso un mayor apoyo a la investigación en nuevos cultivos y técnicas que no tengan una incidencia negativa sobre el desarrollo humano. Además, para definir sistemas adecuados de certificación de la sostenibilidad de los biocombustibles es necesario profundizar en el coste de los procesos y recursos que se requieren, así como en la trazabilidad del mismo.

En definitiva, para poder asegurar que los biocombustibles no afecten negativamente a la población pobre de los países del

Sur y aprovechar las oportunidades que plantean, se propone avanzar en las siguientes cuestiones:

- Fortalecer la estructura normativa e institucional de los países del Sur y a nivel global en el ámbito de Naciones Unidas, de forma que se cuente con un marco adecuado para favorecer un desarrollo legislativo de obligado cumplimiento e instrumentos adicionales como la certificación, que impidan el impacto negativo de los biocombustibles sobre el desarrollo humano y favorezcan las oportunidades que presentan para el desarrollo.
- Promover la investigación de los efectos directos e indirectos asociados a la explotación a gran escala de este tipo de cultivos.
- Definir objetivos de utilización de biocombustibles y sus correspondientes plazos de consecución en función del potencial de producción de biocombustibles en los países del Sur sin que se vea afectado el desarrollo de su población.
- Condicionar el desarrollo de iniciativas de promoción de biocombustibles a la aplicación de criterios de sostenibilidad que incluyan la perspectiva del desarrollo humano.
- Emplear materias primas que no generen una presión adicional sobre las tierras agrícolas actuales y la seguridad alimentaria, como cultivos no alimenticios y de segunda generación.
- Emplear tierras improductivas y marginales, y mejorar los rendimientos productivos en las zonas actuales, evitando el empleo de tierras que por su alto valor ecológico han de permanecer improductivas.
- Definir qué superficies de explotaciones de biocombustibles deben considerarse de gran escala y, por tanto, verse sometidas a un mayor control y ser más pertinente la utilización de sistemas de certificación.
- Fomentar la asociación de campesinos-productores locales y su integración en organizaciones empresariales propias que desarrollen la comercialización del producto obtenido, evitando todo tipo de discriminación.
- Implementar cursos de capacitación agrícola para los productores, mejorando así el proceso productivo en conjunto.
- Fomentar y financiar la investigación enfocada al potencial productivo de especies que estén plenamente adaptadas a las condiciones agro-ecológicas en las que se vayan a cultivar, evitando la introducción de cultivos esquilmantes, que puedan contaminar la biodiversidad existente o que dependan de productos que no se obtengan localmente.■

# Referencias y bibliografía

- (1) Alemán T.A. (2007) Estrategias para implementar los compromisos. Centro Humboldt. 29, Noviembre, 2007. [on line] <http://www.humboldt.org.ni/contenido.php?contenido=89&campana=13> (Verificado, Febrero 2009).
- (2) Arévalo L.F., Sevilla S., Carrasco P. y Rodríguez F. (2007) Línea de Base Biocombustibles en la Amazonia Peruana. SNV Servicio Holandés de Cooperación al Desarrollo. Instituto de Investigaciones de la Amazonia Peruana (IIAP). Iquitos / Tarapoto / Pucallpa, Diciembre 2007. p. 61
- (3) BP (2008) British Petroleum (BP) Statistical Review of World Energy. June 2008. p. 48.
- (4) BSI (2009) The Better Sugar Cane Initiative Limited. (BSI). Información sobre la iniciativa. [on line] <http://www.betersugarcane.org/> (Verificado, Marzo 2009)
- (5) Castro P., Sevilla S. y Coello J. (2008) Estudio sobre la situación de biocombustibles en el Perú. Soluciones Prácticas - ITDG. Lima, Perú. Junio, 2008. p. 68.
- (6) CE (1997) Libro Blanco de las Energías Renovables por el que se establece una estrategia y un plan de acción comunitarios. COM (97) final. [on line] <http://europa.eu/scadplus/leg/es/lvb/l27023.htm> (Verificado, Marzo 2009).
- (7) CE (2003). Directiva 2003/30/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 08 de Mayo de 2003 relativa al fomento del uso de biocarburantes u otros combustibles renovables en el transporte. DO L 123. Bruselas, 17 de Mayo de 2003. p. 42/46.
- (8) CE (2005). Comunicación de la Comisión. Plan de acción sobre la biomasa. COM (2005) 628 final. Bruselas, 07 de Diciembre de 2005. p. 46.
- (9) CE (2006a). Comunicación de la Comisión. Estrategia de la UE para los biocarburantes. COM (2006) 34 final. Bruselas, 08 de Febrero de 2006. p. 31.
- (10) CE (2006b). Comunicación de la Comisión. Estrategia europea para una energía sostenible, competitiva y segura. COM (2006) 105 final. Bruselas, 08 de Marzo de 2006. p. 22.
- (11) CE (2008). Propuesta de Directiva del Parlamento Europeo y del Consejo relativa al fomento del uso de la energía procedente de fuentes renovables. COM (2008) 19 final. 2008/0016 (COD). Bruselas, 23 de Enero de 2008. p. 68.
- (12) Charnovitz S., Earley J. and Howse R. (2008) An Examination of Social Standards in Biofuels Sustainability Criteria. International Food & Agricultural Trade Policy Council. (IPC). Discussion Paper – Standards Series. December 2008
- (13) Cramer J., Wissema E., de Bruijne M., Lammers E., Dijk D., Jager H., van Bennekom S., Breunese E., Horster R., van Leenders C., Wonink S., Wonink W., Kip H., Stam H., Faaij A., and Kwant K. (2007) Testing framework for sustainable biomass. Final report from the project group “Sustainable production of biomass”. Advice of the project group “Sustainable production of biomass” Commissioned by the Energy Transition’s Interdepartmental Programme Management (IPM) March 2007. p. 72
- (14) Dehue B., Reece G. and Bauen A. (2008) Development of a biofuel label: feasibility study. A report by Ecofys and E4tech. Commissioned by Low Carbon Vehicle Partnership. (LowCVP). Marzo, 2008. p. 114
- (15) EACI (2008) Biofuels Topping up the fuel mix. Project Report. 16 projects funded by the Intelligent Energy-Europe Programme. Executive Agency for Competitiveness and Innovation of the European Commission (EACI). N° 1. April, 2008. p. 34.
- (16) Edwards R., Szekeres S., Neuwahl F., and Mahieu V. (2008) Biofuels in the European Context: Facts and Uncertainties. Joint Research Centre. European Commission (EC). Ed. De Santi G. JRC44464. Netherlands. p. 30



- (17)** Eickhout B., Van den Born G.J., Notenboom J., Van Oorschot M., Ros J.P.M., Van Vuuren D.P., Westhoek H.J. (2008) Local and global consequences of the EU renewable directive for biofuels. Testing the sustainability criteria. Milieu en Natuur Planbureau. (MNP). MNP Report 500143001 / 2008. p. 70
- (18)** Energy Information Administration (2009) Estadísticas energéticas oficiales del gobierno de los EE.UU. Evolución del precio del barril Brent Europeo. (\$) [on line] <http://tonto.eia.doe.gov/dnav/pet/hist/rbrted.htm> (Verificado, Marzo 2009)
- (19)** Eugenestandard (2009) European Green Electricity Network. Información sobre dicha red. [on line] <http://www.eugenestandard.org/> (Verificado, Marzo 2009)
- (20)** FAO. (2008) The state of food and agriculture. Biofuels: prospects, risks and opportunities. FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS (FAO). Electronic Publishing Policy and Support Branch. Communication Division Rome, 2008. ISBN 978-92-5-105980-7. p. 138
- (21)** FAOSTAT (2009) Base de datos de la FAO. Principales cultivos para las principales zonas productivas. [on line] <http://faostat.fao.org/site/567/default.aspx#ancor> (Verificado, Marzo 2009)
- (22)** FBOMS (2009) Fórum Brasileiro de ONGs e Movimentos Sociais para o Meio Ambiente e o Desenvolvimento (FBOMS) Información sobre el Forum. [on line] <http://www.fboms.org.br/> (Verificado, Marzo 2009)
- (23)** Fehrenbach H., Giegrich J., Reinhardt G., Schmitz J., Sayer U., Gretz M and Seizinger E. (2008) Criteria for a Sustainable Use of Bioenergy on a Global Scale. On behalf of the Federal Environment Agency (FEA). Dessau-Roßlau, August 2008. ISSN 1862-4804. p. 245
- (24)** Forest Stewardship Council (2009) Organización no Gubernamental establecida para promover la gestión sostenible de los bosques. Datos de la iniciativa a nivel global. [on line] <http://www.fsc.org> (Verificado, Marzo 2009)



# Referencias y Bibliografía

- (25) Frische U. R. Hennenberg K.J., Hermann A., Hünecke K., Schulze F., Wiegmann K. (2009) Sustainable Bioenergy: Current Status and Outlook. Summary of recent results from the research project. Darmstadt, Heidelberg, March 2009. p. 34
- (26) Gallagher E., Berry A., Archer G., McDougall S., Henderson A., Malins C. and Rose L. (2008) The Gallagher Review of the indirect effects of biofuels production. The Renewable Fuels Agency. East Sussex, United Kingdom. July, 2008.
- (27) Government of India. (2003) Report of the committee on the development of Bio-fuel. Planning Commission. New Delhi. p. 214.
- (28) Guijarro A., Lumbreras J. y Habert J. (2008) El Mecanismo de Desarrollo Limpio y su contribución al Desarrollo Humano. Análisis de la situación y metodologías de evaluación del impacto sobre el desarrollo. Informe de investigación de Intermón Oxfám. Grupo de Cooperación en Organización, Calidad y Medio Ambiente. (GOCMA). Universidad Politécnica de Madrid. Madrid, Octubre, 2008. ISBN: 978-84-691-8133-1. p 89.
- (29) Herreras Y., Lumbreras J., Postigo J.L. y Sánchez E. (2008) Certifying sustainable biofuels along their life-cycle: a focus on social key issues.
- (30) Holmgren J. (2009) Creating Alternative Fuel Options for the Aviation Industry: Role of Biofuels. UOP LLC. ICAO. Alternative Fuels Workshop Montreal, Canada February 11, 2009. p 28.
- (31) ISF-Greenpeace (2005) Ayuda Oficial al desarrollo en Energía. Caso España: el uso del dinero público español en la lucha contra la pobreza y el cambio climático. Grupo de energía de Ingeniería Sin Fronteras (ISF) y Greenpeace. Febrero, 2005. p. 18.
- (32) ISF ApD (2007) Agrocombustibles, ¿parte del problema o parte de la solución?. Prosalus, Cáritas Española, Veterinarios sin fronteras e Ingeniería Sin fronteras (ISF ApD). Madrid. Marzo, 2007. p. 49
- (33) Leão de Sousa E. (2007) Executive Director of the Brazilian Sugar Cane Association (UNICA). Conference on Biofuels: an option for a less carbon-intensive economy. Certifying biofuels. Rio de Janeiro, 4-5 December, 2007. p.20.
- (34) LowCVP (2009) The Low Carbon Vehicle Partnership (LowCVP) Información sobre la corporación. [online] <http://www.lowcvp.org.uk/> (Verificado, Marzo 2009).
- (35) LowCVP (2006) Draft Environmental Standards for Biofuels: A report commissioned for the LowCVP by The Edinburgh Centre for Carbon Management (ECCM). 18 July 2006. p. 55.
- (36) MAPA (2009) Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) Secretaria de Política Agrícola. Precios FOB de la caña de azúcar. [online] <http://www.agricultura.gov.br/> (Verificado, Marzo 2009).
- (37) MPOB (2009) Malaysian Palm Oil Board (MPOB). División de desarrollo económico e industrial. Precios FOB del aceite de palma. [online] [http://econ.mpob.gov.my/economy/EID\\_web.htm](http://econ.mpob.gov.my/economy/EID_web.htm) (Verificado, Marzo 2009).
- (38) Moret A., Rodrigues D. y Ortiz L. (2006) CRITÉRIOS E INDICADORES DE SUSTENTABILIDADE PARA BIOENERGIA. GT Energia do Fórum Brasileiro de ONGs e Movimentos Sociais (FBOMS). Fevereiro de 2006. p. 11.
- (39) Ocrospoma L. (2008) Situación y perspectiva de los biocombustibles en el Perú. Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA). Lima, Perú. p. 77. ISBN13: 978-92-9039-890-5.
- (40) Ortiz L., Santos C., Rodríguez L., Pedace R., Vélez-Torres I., Quiroa S., Rojas I. y Godínez M. (2008). Fuelling destruction in Latin America. The real price of the drive for agrofuels. Friends of The Earth International. Corporates & Agrofuels. September, 2008. Num. 113. p. 48.





- (41) Plataforma para los biocombustibles. Producción de etanol (MI) en la Unión Europea. [on line] [www.biofuels-platform.ch](http://www.biofuels-platform.ch) (Verificado, Marzo 2009).
- (42) RFA (2009). Renewable fuel association (RFA) Datos de la producción de etanol en los EEUU (MI). [online] <http://www.ethanolrfa.org/industry/statistics/> (Verificado, Marzo 2009).
- (43) RSB (2009) The Roundtable on Sustainable Biofuels (RSB) Información sobre la iniciativa. [online] <http://www.ethanolrfa.org/industry/statistics/> (Verificado, Marzo 2009).
- (44) RSC (2008) Sustainable biofuels: prospects and challenges. The Royal Society (RSC). January, 2008. Policy document 01/08. ISBN 978 0 85403 662 2. p. 90.
- (45) RSPO (2009) The Roundtable on Sustainable Palm Oil (RSPO) Información sobre la iniciativa certificadora. [online] <http://www.rspo.org/> (Verificado, Marzo 2009).
- (46) RTRS (2009) The Round Table on Responsible Soy Association. Información sobre la iniciativa. [online] <http://www.responsiblesoy.org/> (Verificado, Marzo 2009).
- (47) SAGPyA (2009) Secretaría de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentos (SAGPyA). Dirección de Mercados de Alimentos de Argentina. Precios FOB del aceite de soja. [online] <http://www.sagpya.mecon.gov.ar/dimeagro/> (Verificado, Marzo 2009).
- (48) San Miguel G., Servert. y Canoira L. (2008) Summary of biomass and biofuel efforts in Spain. Departamento de Ingeniería Química y Medioambiental. Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales. Universidad Politécnica de Madrid. p. 13.
- (49) SBA (2009) Sustainable Biodiesel Alliance. Información sobre la iniciativa. [online] <http://www.responsiblesoy.org/> (Verificado, Marzo 2009).
- (50) Scarlat N. and Dallemard J.F. (2008) BIOFUELS CERTIFICATION SCHEMES AS A TOOL TO ADDRESS SUSTAINABILITY CONCERNS: STATUS OF ONGOING INITIATIVES European Commission, Joint Research Centre, Institute for Energy, Renewable Energies Unit. In Second International Symposium on Energy from Biomass and Waste, Venice. Italy; 17-20 November 2008. p. 16.
- (51) UN (1998). Protocolo de Kyoto de la conservación Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático. GE.05-61702 (S). p. 25.
- (52) UNSD (2009) Base de datos estadísticas de energía de las Naciones Unidas (UNSD). Datos de producción e importación de biodiesel (miles t) a nivel mundial [online] <http://data.un.org/Browse.aspx?d=EDATA> (Verificado, Marzo 2009).
- (53) USDA (2009) USDA National Agricultural Statistics Service. Datos de producción, importación de etanol en los EEUU. (MI). Datos de precio FOB del maíz. [online] [http://www.nass.usda.gov/QuickStats/Create\\_Federal\\_All.jsp](http://www.nass.usda.gov/QuickStats/Create_Federal_All.jsp) (Verificado, Marzo 2009).
- (54) Van Dama J., Junginger M., Faaija A., Jürgensb I., Bestb G. and Fritschec U. (2006) Overview of recent developments in sustainable biomass certification. Paper written within the frame of IEA Bioenergy Task 40 Environment and Natural Resources Service, Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome, Italy. 22 December 2006. p. 40.
- (55) Vijay Modi et al. (2005) Energy Services for the Millennium Development Goals.
- (56) Wiggins S., Fioretti E., Keane J., Khwaja Y., McDonald S., Levy S., and Srinivasan C.S. (2008) Review of the indirect effects of biofuels: economic benefits and food insecurity. Report to the Renewable Fuels Agency. June 26 2008. London. p. 158.
- (57) WWF-Germany (2007) Rain Forest for biodiesel?. Ecological effects of using palm oil as a source of energy. A study of WWF Germany in cooperation with WWF Switzerland and WWF Netherlands. April 2007. Frankfurt, Germany. p. 52. ■

# Anexo 1. Glosario

**Análisis del ciclo de vida (ACV):** técnica empleada para evaluar los requisitos de los recursos naturales así como de los impactos ambientales a lo largo del ciclo de vida de un producto o servicio.

**Acreditación:** autorización realizada por un organismo especializado (el organismo acreditador), mediante la cual se establece la competencia de un organismo certificador para llevar a cabo el proceso de certificación.

**Balance de gases de efecto invernadero (GEI):** porcentaje de reducción de las emisiones de GEI obtenidas al realizar un análisis de ciclo de vida (ACV) de una cadena de producción de biomasa o de biocombustible concreta, y compararla con el combustible de referencia, es decir con la cadena de combustible fósil.

**Biocombustibles:** productos químicos obtenidos a partir de materias primas de origen diverso (agrario, industrial, etc.) que cumplen con las normas de calidad vigentes expedidas por las autoridades competentes para su uso como combustible, y con la finalidad de actuar como sustitutivos tanto de la gasolina como del diesel. Actualmente, el término se aplica principalmente al bioetanol y biodiesel (combustibles líquidos), pero también pueden tratarse de combustibles sólidos (biomasa) o gaseosos (biogás).

**Biocombustibles de primera generación:** clasificación referente a los biocombustibles líquidos empleados principalmente en el sector del transporte, cuyas tecnologías de obtención se basan en el aprovechamiento de algún elemento que forma parte de cultivos agrícolas alimenticios (frutos, semilla o tallo) y su transformación industrial.

**Biocombustibles de segunda generación:** biocombustibles líquidos obtenidos a partir del procesado de la biomasa lignocelulósica procedente de cultivos no destinados al mercado alimenticio. Dentro de esta tipología podemos encontrar al bioetanol lignocelulósico, biohidrógeno o metanol, entre otros. Las tecnologías se encuentran en fase de desarrollo, no estando disponibles a escala comercial.

**Biodiversidad:** definida por la Convención de Diversidad Biológica (CBD) que la describe como la variabilidad entre organismos vivos de cualquier origen (terrestre, marino o

acuático) que agrupa la variedad existente entre especies (diversidad intraespecífica), la variedad dentro de la misma especie (diversidad genética) y la variedad de hábitat (diversidad de ecosistema).

**Biodiesel:** combustible líquido, renovable, elaborado mediante la mezcla de lípidos naturales provenientes de aceites vegetales (colza, palma aceitera, ricino, soja, *Jatropha curcas*, etc.) o grasas animales junto a un alcohol metílico, en presencia de un catalizador. Habitualmente se obtiene mediante transesterificación.

**Transesterificación:** reacción entre un aceite o grasa con un alcohol metílico del cual obtenemos el metil éster (biodiesel) y un subproducto, la glicerina. En Europa generalmente se le denomina FAME, acrónimo de la denominación inglesa (Fatty Acid Methyl Ester) y se usa como combustible con propiedades minerales apropiadas, en los motores convencionales diesel del sector del transporte.

**Bioenergía:** término genérico que comprende un amplio grupo de sistemas energéticos basados en el empleo con fines energéticos de diversos materiales biológicos, desde productos o residuos agrícolas y agroindustriales o el uso de leña para cocción doméstica, hasta la producción de energía eléctrica; así como la producción de biocombustibles líquidos para satisfacer las necesidades del sector transporte e industria.

**Biomasa:** material de origen vegetal orgánico destinado, entre otros fines, a sustituir a los combustibles fósiles en aplicaciones estacionarias para la generación de energía eléctrica y calor, así como la producción de biocombustibles tras realizar un proceso de transformación previo.

**Biomasa lignocelulósica:** biomasa compuesta por fibras de celulosa embebidas en una matriz macromolecular de proteínas, pectina, lignina y hemicelulosa.

**Certificación:** proceso empleado para verificar por una tercera parte, de manera creíble y de forma independiente, si la gestión referente tanto a productos como procesos concretos se realiza conforme a unos determinados estándares. Para ello, es necesario definir una serie de requisitos previos, agrupados normalmente como criterios a cumplir por parte de un producto o un proceso en concreto. Este proceso puede implantarse mediante regímenes

voluntarios o a través de leyes con sus correspondientes mecanismos sancionadores, y si el resultado de la verificación es positivo, se emite un certificado para el producto proceso en cuestión.

**Criterios:** condiciones que se deben cumplir para alcanzar cada uno de los principios enunciados. Asimismo, contribuyen a seleccionar los indicadores más apropiados empleados para su posterior verificación.

**Desarrollo sostenible:** término planteado por primera vez en el informe Brundtland (1987) elaborado para las Naciones Unidas y definido como: aquel desarrollo que satisface las necesidades actuales de las personas, sin comprometer la capacidad de las futuras generaciones para satisfacer las suyas. Es de aplicación en las tres dimensiones del desarrollo: social, ambiental y económica.

**Ecosistema:** complejo dinámico de comunidades vegetales, animales y de microorganismos y su medio no viviente que interactúan como una unidad funcional.

**Etanol:** también denominado alcohol etílico, es un compuesto orgánico de fórmula empírica  $C_2H_6O$ , que se obtiene por procesos fermentativos y posterior destilado de los jugos azucarados vegetales y la sacarificación del almidón contenido en cereales (trigo, maíz, etc.), raíces, frutos, rizomas (remolacha azucarera) o gramíneas (caña de azúcar) de diversos vegetales. Se designa como EtOH, y se trata del combustible sustitutivo de la gasolina más empleado a nivel mundial.

**Gas de efecto invernadero (GEI):** Gases integrantes de la atmósfera, de origen natural y antropogénico, que absorben y emiten radiación en determinadas longitudes de ondas del espectro de radiación infrarroja emitido por la superficie de la Tierra, la atmósfera, y las nubes. El vapor de agua ( $H_2O$ ), dióxido de carbono ( $CO_2$ ), óxido nitroso ( $N_2O$ ), metano ( $CH_4$ ), y ozono ( $O_3$ ), el hexafluoruro de azufre ( $SF_6$ ), los hidrofluorocarbonos (HFC), y los perfluorocarbonos (PFC) son los principales gases de efecto invernadero en la atmósfera terrestre.

**Hábitat de una especie:** medio definido por factores abióticos y bióticos específicos donde vive la especie en una de las fases de su ciclo biológico.

**Hábitats naturales:** zonas terrestres o acuáticas diferenciadas por sus características geográficas, abióticas y bióticas, tanto si son enteramente naturales como seminaturales.

**Indicadores:** se trata de cada una de las herramientas tanto cuantitativas como cualitativas que de manera individual,

permiten cuantificar si una explotación, productor o compañía cumple un criterio en particular.

**Insumos:** conjunto de bienes y servicios que incorporan al proceso productivo las unidades económicas que gracias al capital humano y técnico, son transformados en otros bienes o servicios con un valor agregado mayor. Ejemplos de insumos son: combustibles fósiles, productos químicos, recursos naturales (agua, tierra), equipos e instalaciones...

**Principios:** se definen como ideas, bases y directrices generales a cumplir para conseguir que la producción de un determinado cultivo sea sostenible.

**Residuos vegetales:** se trata de cualquier subproducto de origen vegetal, proveniente de cualquier actividad agrícola, forestal o industrial que no es directamente aprovechable por carecer de valor económico directo. Son ejemplos: la cáscara del arroz o del maíz, el bagazo de la caña de azúcar, los residuos de las podas, serrines, cortezas, etc.

**Seguridad Alimentaria:** se puede definir como el acceso material, seguro y económico a cantidades de alimentos suficientes, sanos y nutritivos para todos los individuos, de manera que puedan ser utilizados adecuadamente para satisfacer sus necesidades nutricionales y llevar una vida sana, activa, sin correr riesgos indebidos de perder dicho acceso.

**Tierra degradada o marginal:** se trata de tierra no apta para la producción de alimentos, p. ej, suelos pobres, ambientes con climas extremos o zonas que han sido degradadas previamente por acciones como las deforestaciones. Se trata de tierra de pésima calidad con bajas perspectivas para su cultivo.

**Tierras improductivas:** tierra agrícola actual o futura que no se empleará para el suministro de alimentos. Este término se refiere tanto a la tierra agrícola infrautilizada, como por ejemplo las tierras de barbecho existentes en la UE, así como a la tierra con gran potencial y buena calidad que no ha sido cultivada previamente.

**Verificación:** se refiere al conjunto de protocolos desarrollados e implementados por los organismos de certificación, los cuales deben a su vez, ser acreditados por un organismo de acreditación. Esta serie de protocolos forman parte del estándar bajo el cual se desarrolla el esquema de la certificación.

### Categorías de análisis

#### Argumentos a las oportunidades

Favorecen la creación de puestos de trabajo en el sector agrícola y en el de transformación, contribuyendo a mantener la actividad agrícola y reducir la despoblación rural. Si reciben el impulso adecuado, pueden convertirse en una herramienta de crecimiento local y de reducción de la pobreza, máxime si se desarrollan proyectos de biocombustibles a pequeña escala. No cabe olvidar, que el éxito de este tipo de proyectos no sólo asegura una fuente de ingresos continua, sino que aumenta la confianza de la población tanto en el efecto transformador de los mismos, como hacia la gestión de otro tipo de proyectos. (Carpintero, 2006; UNCTAD, 2006; Castro et al., 2007; Castro et al., 2008; FAO, 2008; PAC, 2009)

#### Población rural

El desarrollo de los biocombustibles, puede contribuir a incrementar la seguridad alimentaria de las poblaciones locales. (Ziegler, 2008)

Los pequeños agricultores pueden verse beneficiados al existir cierta flexibilidad en la gestión de las pequeñas explotaciones, así como presentar eficiencias similares a plantaciones extensivas de países desarrollados como EEUU, Francia o Australia al existir un gran número de productores. Asimismo, en zonas con bajas densidades de población, es más óptimo el desarrollo de grandes plantaciones por parte de los pequeños agricultores como en Filipinas (FAO, 2008)

Si el desarrollo tecnológico de estas zonas productivas es el óptimo, junto con condiciones apropiadas de cultivo, los beneficios obtenidos no estarían limitados. Paralelamente, se podrían beneficiar de los ingresos obtenidos al aumentar los precios alcanzados por el producto final -biocombustible- producido. (BM, 2007; Wiggins et al., 2008; PAC, 2009)

#### Argumentos a las amenazas

Al implantarse nuevas plantaciones pueden vulnerarse los derechos de la tierra de las poblaciones indígenas, mayoritariamente en países del Sur. En Colombia, los habitantes son expulsados de sus tierras sin consideración alguna por parte de las grandes compañías; no reciben ninguna compensación por el desplazamiento no voluntario, violando sus derechos sobre la tierra. Estas condiciones varían según el país, la existencia o no de reformas sobre la tierra o entre los distintos actores de la cadena. Los habitantes de zonas rurales son amenazados sin más opción que empobrecerse y emigrar del campo a la periferia de las ciudades empeorando las condiciones laborales de los trabajadores. Asimismo, se ven modificadas las costumbres locales (pérdida del control de la comunidad local, conflictos medioambientales...) de las poblaciones locales, así como su forma de subsistencia alimenticia y económica (conversión en trabajadores asalariados, dependencia hacia la compañía a la que venden la producción), como en el caso de poblaciones del sudeste asiático. Tanto es así, que en el caso de no resultar rentables las plantaciones de biocombustibles, se verán afectadas su seguridad de suministro y su nivel de ingresos. Los derechos laborales recogidos por la Organización Internacional del Trabajo se vulneran sistemáticamente por los productores, afectando en mayor medida a las mujeres (pérdida y acceso a la tierra cultivada, nulo beneficio por la explotación de los biocombustibles o nula participación en su gestión) en comparación al género masculino. No se aseguran puestos de trabajo para la población local en la industria del procesado o se ofrecen de manera precaria. En Bolivia, la producción de soja genera escasos empleos y la propiedad de las plantaciones recae en un 80% en la población extranjera.



## Categorías de análisis

### Argumentos a las oportunidades

Dentro de las medidas a adoptar, se puede favorecer la titulación de la tierra por parte de los productores locales. La equidad de género en estas comunidades locales puede verse favorecida si se establecen mínimos de participación activa de la mujer en las iniciativas llevadas a cabo (Castro et al., 2008)

Pero todas estas ventajas deben acompañarse del desarrollo de modelos productivos que incluyan la participación activa de la población rural, la cual se beneficia de la mejora de su nivel de capacitación tanto en aspectos prácticos de las plantaciones como a nivel de gestión de los pequeños negocios. La puesta en marcha de iniciativas de asociación entre productores, consumidores y las propias cooperativas, aporta un valor añadido para fortalecer el funcionamiento de la sociedad civil, sirviendo como experiencia y aprendizaje y como plataforma para dar voz a la comunidad local frente a las autoridades. (Bailey, 2008; PAC, 2009)

El uso de la energía a nivel local, aumentaría el abastecimiento energético y reduciría el nivel de las importaciones y su coste. A raíz de estas mejoras, la energía podría usarse también en las infraestructuras locales como espacios comunes o edificios públicos, sin destinar los beneficios a las importaciones ni dañar los recursos locales (PAC., 2009)

### Población rural

### Argumentos a las amenazas

En Camerún, no se contrata a la mano de obra local, proviniendo de otras partes del país sin oportunidades para los trabajadores locales. Se modifica la estructura profesional: los empleos ganaderos se eliminan por el desarrollo de las grandes extensiones de cultivos. (BM., 2007; Honty et al., 2007; Martínez., 2007; WWF., 2007; Bailey., 2008; Castro et al., 2008; FAO., 2008; FEA., 2008; Richert., 2008; Gallagher., 2008; PAC., 2009)

No existen condiciones de habitabilidad mínimas, seguridad social, y suministro seguro de agua y alimentos para la población local que trabaja en las plantaciones. (FEA., 2008)

En concreto, en América Latina se localizan cinco países con graves problemas de subnutrición de la población, que al mismo tiempo son importantes exportadores: Bolivia, Guatemala, Honduras, Nicaragua y Paraguay. En Perú, existen graves problemas para el acceso a los alimentos por parte de la población, con niveles de pobreza urbana y rural, del 26% y 65%, respectivamente y de extrema pobreza rural del 29% (según datos del INEI., 2008) Asimismo, y por estimaciones de la FAO, existe cerca de un 12% de la población con problemas de subnutrición. Esta tipología de modelo energético, únicamente beneficia a las grandes industrias afectando y modificando el nivel social, cultural y económico de las poblaciones locales. Cerca de 1.300 millones de pequeños productores y trabajadores sin tierra dependen de las oportunidades de empleo ofrecidas por la agricultura, y se ven obligados a cambiar de sector productivo, sin experiencia ni garantías de supervivencia. (BM., 2007; Honty et al., 2007; Houtart., 2007)

# Anexo 2

## Categorías de análisis

### Argumentos a las oportunidades

Proyectos bioenergéticos implantados a pequeña escala pueden contribuir a reducir la dependencia parcial o total de las poblaciones locales por los combustibles fósiles, promoviendo la seguridad energética, especialmente en zonas aisladas como por ejemplo en la selva amazónica. Aproximadamente 1 tep de biodiesel reduce la importación de crudo en cerca de 2 tep. (UNCTAD, 2006; Castro et al., 2007; Scarlat et al., 2008 PAC, 2009)

La obtención de biocombustibles puede realizarse a través de cultivos que no interfieren en el mercado alimentario como el caso de la *Jatropha curcas*. Esta competencia podría reducirse con la implantación de los biocombustibles de 2ª generación. (UNCTAD, 2006; BM, 2007)

### Seguridad alimentaria y energética

En un estudio de caso, aplicado a Perú, y realizado por parte de la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), se constató que la seguridad alimentaria nacional no se veía afectada si se cumplieren los objetivos del 10% de mezclas de E10 y B10 en 2020, ya que la tierra necesaria conjunta solo alcanzaría el 3% de la superficie total arable (Castro et al., 2008)

La producción de aceite de palma destinada a biocombustibles en el año 2005, fue de solo 30.000 toneladas, mientras que entre 2001 y 2005, la producción global alcanzó cerca de los 10 millones de toneladas. De estas cifras se aprecia la escasa influencia de los biocombustibles en la seguridad alimentaria mundial, teniendo mayor importancia los usos tradicionales de la industria alimentaria. Asimismo, implantar cultivos como intercultivo entre las plantaciones energéticas, es una alternativa excelente para incrementar los beneficios obtenidos tras la recolección, así como la seguridad alimentaria de la población local. Se disminuyen los riesgos económicos asociados y mejoran las condiciones de desarrollo de estos cultivos. (APPA, 2007; PAC, 2009)

Por otro lado, el suministro energético se puede ver garantizado. Por ejemplo, un total de 700 comunidades de Malí han instalado generadores de electricidad alimentados con biodiesel de producción local, dentro de un programa de su gobierno para electrificar las 12.000 aldeas del país. (APPA, 2007)

### Argumentos a las amenazas

Durante la campaña 2006/07, la seguridad energética de los EEUU se vio reforzada al sustituirse el 3% de la gasolina por biocombustibles. Ciertos países con técnicas productivas menos eficientes, pueden impulsar la seguridad energética promoviendo el uso de los biocombustibles, sin tener en cuenta otros factores económicos o medioambientales. La producción a gran escala puede aumentar la seguridad energética con un descenso de igual medida en la seguridad alimentaria. (UNCTAD, 2006; BM, 2007)

La contribución de los biocombustibles a la seguridad alimentaria es prácticamente nula con las tecnologías actuales, y únicamente es beneficiosa en algunos países de forma marginal si se fomenta la escala local o nacional. Para producir 100 L de etanol, se necesitan 240 Kg de maíz. Esta proporción serviría para alimentar una persona un año, por tanto, la seguridad alimentaria se ve claramente afectada. Esta seguridad alimentaria afectaría también a la elección del tipo de alimento (por ejemplo en Perú si se deja de cultivar papas), el momento y lugar de la alimentación por el encarecimiento de los productos básicos alimenticios. Además, pueden contribuir a la creación de conflictos si su cultivo proporciona más rentabilidad que los cultivos dedicados a alimentación así como ir en contra de los objetivos de las Naciones Unidas de lucha contra el hambre. En Brasil, las tierras aptas para producir biocombustibles alcanzan un valor económico mayor que las destinadas a producción de alimentos, creándose una competencia directa entre ambos usos. Solo se vería reforzada su seguridad alimentaria, si conjuntamente se eliminan los aranceles a las producciones de los países desarrollados y se incentiva el aumento productivo de los países en vías de desarrollo, posiblemente por el aumento de beneficio alcanzado. Este análisis debe diferenciar entre zonas con grandes extensiones de terreno y recursos (América del Sur), con otras áreas más afectadas por las incidencias climáticas y bajos rendimientos (África subsahariana), las cuales sufren en mayor medida este inconveniente. Si no se toman las medidas necesarias, la conversión de cultivos alimenticios para la producción de biocombustibles, puede violar de manera sistemática los derechos sobre la alimentación de las poblaciones locales de los países en vías de desarrollo, así como quedar a expensas del aumento del precio de los alimentos.

## Categorías de análisis

### Argumentos a las oportunidades

#### Seguridad alimentaria y energética

### Argumentos a las amenazas

También hay que analizar tanto los precios de los alimentos como el ingreso neto de las familias, así como sus relaciones e interdependencias. En concreto, y para el período 2002/06, a causa del incremento del 10% de los precios de los alimentos, los 49 países con los más bajos niveles de recursos alimenticios (LIFDCs, por sus siglas en inglés) destinaron 3,68 miles de millones de dólares para paliar este incremento. La variación más acusada en el continente africano fue en Eritrea y Zimbabue, suponiendo un 120 y 93% respecto al total de divisas extranjeras del país, mientras que en el país asiático destacó Bangladesh con el 12%, mientras que en la India e Indonesia no fue tan acusado el impacto al obtener recursos monetarios por las exportaciones. Es importante destacar la alta vulnerabilidad encontrada en 13 países del continente africano que ven reducido su producto interior bruto en más de un 1%. Referente a América Central, destaca la situación de Haití y Honduras. Modelos estadísticos presentados por el IFRI, pronostican que por cada punto porcentual de incremento en el precio internacional de las materias primas alimenticias, 16 millones de personas perderán su seguridad alimentaria. Asimismo, se estiman en cerca de 1.200 millones de personas que sufrirán hambre para el año 2025. La presión de los biocombustibles, provocará que se incremente el número de niños malnutridos en cerca de 11 millones, principalmente de África subsahariana y el sudeste asiático. (BM, 2007; Castro et al., 2007; 2008; Greenpeace, 2007; Honty et al., 2007; FAO, 2008; Wiggins et al., 2008; Ziegler, 2008; Castillo, 2009)

La reforma de la Política Agraria Común Europea en 2003, con medidas para incentivar la retirada de tierras mediante el barbecho, está provocando un déficit de cerca de 14 Millones de toneladas métricas de cereales que deben importarse desde la campaña 2007/08. Unido a la obligación de cumplir con el objetivo del 10% fijado para 2020, puede provocar, en el caso de no dedicar el 20% de superficie agraria útil europea a cubrir este déficit, una oportunidad para los países en vías de desarrollo para aumentar sus políticas de exportación, mermando así su seguridad alimentaria. (Castillo.,2009)

## DIMENSIÓN ECONÓMICA

## Categorías de análisis

## Argumentos a las oportunidades

El desarrollo de mercados nacionales para los biocombustibles cuenta con experiencias exitosas en países desarrollados (Alemania: biodiesel, Suecia: etanol) y en vías de desarrollo (Brasil: etanol) que demuestran sus posibilidades de implantación. Este tipo de mercados, presenta una mayor estabilidad frente a las distorsiones del mercado internacional, así como en términos de calidad y conveniencia (RSC, 2008; PAC, 2009)

Al desarrollar un mercado internacional propio para los biocombustibles, las oportunidades de promoción y desarrollo económico son elevadas para los países del Norte y del Sur involucrados. Los beneficios son tanto para los países importadores como exportadores, a estos últimos la Comisión Europea contribuirá y ayudará para el fomento de la producción sostenible de biocombustibles (UNCTAD., 2006; BM., 2007; Honty et al., 2007; FAO., 2008; Searchinger., 2008)

La productividad de estos cultivos, se favorecerá en los países en vías de desarrollo al destinar inversiones específicas para su mejora (FAO., 2008)

## Comercio internacional

## Argumentos a las amenazas

La imposición de medidas arancelarias supone un obstáculo claro al libre comercio internacional. El establecimiento de acuerdos a nivel local, nacional o regional también supone crear distorsiones en el mercado y reducir los países implicados en las negociaciones (UNCTAD., 2006)

La existencia de agentes promotores en el mercado de gran volumen de negocio, cuya operación es a nivel global, presenta amenazas para las poblaciones locales en términos de los niveles de rentabilidad generados, riesgos asociados y presión sobre los precios a los productores locales. Como alternativa se presentan la agrupaciones de cooperativas. Sin embargo, su intervención en el mercado global es reducida. Los riesgos de un mercado globalizado, influenciadas por caídas en el precio internacional alcanzado u ofertas mayores por un determinado grupo empresarial, distorsionan toda la cadena productiva afectando de manera indirecta sobre el medioambiente y el desarrollo rural. La presión por alcanzar escalas productivas mayores, provoca que se reduzcan los beneficios a la población local (PAC., 2009)

En base a los precios alcanzados por el aceite de palma en 2007, con cerca de 100 dólares la tonelada, no existe ninguna razón para convertir esta materia prima en biodiesel, el escaso margen de beneficio restante (Wiggins et al., 2008)



## Categorías de análisis

### Argumentos a las oportunidades

En Perú, y una vez que se ponga en marcha el proyecto Maple, se va a construir una planta de generación eléctrica local empleando bagazo como materia prima. Para su desarrollo se están destinando inversiones a infraestructuras en la zona, mejorando las vías de comunicación o las industrias asociadas. El uso local de la energía con las tecnologías actuales, beneficia a la población local (tanto a los productores, como trabajadores como de campo o en las industrias del procesado) ya que desplaza otras energías con la quema de leña, mejorando así la salud y habitabilidad (BM., 2007; Castro et al., 2008)

También contribuye a la reducción de la dependencia energética al poder emplearse en sistemas eléctricos autónomos y aislados. Estos negocios generarían ingresos locales y reducirían el gasto de las importaciones de otros combustibles más caros. Asimismo, estos ingresos están promoviendo un desarrollo rural completo, particularmente en zonas como Brasil y Argentina, favoreciendo la implantación de proyectos de viviendas en las comunidades locales. Solo aquellos países que sean innovadores, con producciones eficientes, que presenten una cohesión social importante, equidad de género y capacidad para realizar inversiones oportunas, podrán beneficiarse del potencial que brindan los biocombustibles. Entre ellos podemos citar a Costa Rica y Tailandia. (BM., 2007; Castro et al., 2008; Wiggins et al., 2008; Castillo., 2009)

## Comercio internacional

### Argumentos a las amenazas

La viabilidad económica de las iniciativas de los biocombustibles está limitada a pocos programas. Las empresas únicamente buscan obtener beneficios de estos proyectos sin contar con el desarrollo de las zonas del entorno, obediendo a los intereses del mercado internacional y de el cumplimiento de los créditos bancarios solicitados. Incluso en algunas situaciones, pueden existir enfrentamientos entre los promotores privados y las cooperativas agrícolas locales, debido al conflicto de intereses por parte de ambos grupos en relación a la superficie de tierra necesaria para implantar un determinado proyecto a costa de ir contra la agricultura familiar de diversificación de cultivos y afectar a su soberanía alimentaria (Fritsche et al., 2005; BM., 2007; Houtart., 2007)

# Anexo 2

## Categorías de análisis

### Argumentos a las oportunidades

La capacidad para generar contratos entre las grandes promotores y los pequeños productores locales es básico. Una alternativa se presenta en la firma de contratos agrícolas, bajo la modalidad de proveer a los productores de la tecnología necesaria y adquiriendo el derecho a poder comprar el cultivo una vez cosechado. Para iniciar esta colaboración, se deben tener en cuenta una serie de aspectos básicos para llegar a un éxito de la misma: coordinación, transferencia de tecnología, facilidad crediticia, estudios de viabilidad y de marketing, entre otros (Gallagher, 2008; PAC., 2009)

### Economía local

Las explotaciones pequeñas y medianas, puestas en marcha por las comunidades locales, generarían empleos en las propias comunidades rurales, siempre que se implante un sistema de explotación diferente al actual, sin desplazar profesionales de otros sectores. En las zonas urbanas, este incremento de empleo será neutro o próximo a la neutralidad, con estimaciones para el conjunto de la UE25 de +/- 250.000 empleos, insignificantes en el conjunto del mercado laboral europeo. En cierta manera, se verá favorecido por la fuerte demanda por este tipo de cultivos tanto en Europa, como en EEUU (APPA., 2007; Martinez., 2007; FAO., 2008; Scarlat et al., 2008; Searchinger., 2008)

### Empleo

De forma paralela, la calidad del empleo generado aumentará al mejorar las condiciones salariales de los trabajadores, así como el incremento de las fuentes de ingresos de estas comunidades locales (Castro et al., 2008)

### Argumentos a las amenazas

Las poblaciones locales sólo se verán beneficiadas si se modifica el modelo de explotación actual. La implantación de grandes monocultivos en zonas de América del Sur y Asia, ha provocado la violación de derechos fundamentales de la población. La generación de empleo en la comunidad local es ínfima tal y como apunta un informe del Foro Brasileño de ONG y Movimientos Sociales para el Medio Ambiente y el Desarrollo (FBOMS) para el caso concreto de Brasil, por cada 100 hectáreas, se contabilizan, 1 puesto en las plantaciones de eucalipto, 2 en las de soja y 10 en las de caña de azúcar. Como se aprecia, este sistema dista mucho de ser sostenible. Se desplaza a los habitantes de estas zonas que emigran a la periferia de las ciudades en busca de trabajo (Martínez., 2007)

La calidad del empleo es ínfima con bajos salarios (un trabajador sin conocimientos cobra menos de 1€ al día), sin condiciones laborales mínimas de seguridad y salud (lo que provoca altas tasas de accidentes laborales), sin contratos laborales, seguro de salud y con jornadas de trabajo extenuantes (Honty, et al., 2007; FEA., 2008)

En Indonesia y Camerún, se ha producido un incremento del número de trabajadores temporales en detrimento de contratos permanentes. Las mujeres, normalmente colaboran con sus maridos en el trabajo de las plantaciones sin recibir ningún salario. En el caso de ser contratadas, únicamente por días sueltos, dado que las empresas no pretenden pagar en el caso de quedarse embarazadas. En Malasia, la población infantil entre 6 y 10 años, colabora en la plantación familiar, desatendiendo sus obligaciones escolares (FEA., 2008)

### Categorías de análisis

#### Argumentos a las oportunidades

Las colaboraciones entre las empresas y las poblaciones locales presentan elevados beneficios potenciales, favoreciendo el desarrollo de los productores con menos recursos a través de programas sociales específicos. Asimismo, promoverán su desarrollo y se beneficiarán de condiciones crediticias favorables. Esta asociación presenta una serie de beneficios: asegura el suministro de inputs, de producto final y la creación de un mercado local, transferencia de conocimiento entre ambas partes, y toda una serie de servicios (Castro et al., 2008; FAO., 2008)

Escalas de producción

Analizando la rentabilidad de las plantaciones en países el Sur en función del número de días trabajados, varía entre los 7\$ para países como Bangladesh y los 17\$ en el caso de la India. Estas zonas, pueden alcanzar beneficios similares de zonas altamente productivas como Costa Rica, siempre que las plantas de transformación y destilarias estén localizadas próximas a las zonas de cultivo (Wiggins et al., 2008)

#### Argumentos a las amenazas

La implantación de estándares de calidad, junto a la integración vertical de las empresas implicadas en el desarrollo de los biocombustibles, no son asequibles por parte de los productores de pequeña escala. Tal y como describe Krukika (2008) para el caso de Jatropha curcas en la India, existe un equilibrio entre los costes de transporte de grandes volúmenes de materias primas a las instalaciones de gran escala en comparación con la realización de trayectos más cortos a pequeñas instalaciones con altos costes operativos. No existe una coordinación entre las grandes empresas y pequeños productores para aprovechar posibles sinergias entre ambas (producción local y comercio internacional). Asimismo, son las grandes empresas y no los pequeños productores los beneficiarios de los sistemas de tributación, subvenciones, etc. El desarrollo de las tecnologías de 2ª generación necesitará de economías de gran escala, limitando la incorporación de los pequeños productores (UNCTAD., 2006; BM., 2007; Castro et al., 2007; Wiggins et al., 2008)

En países como Brasil e India, el precio de producción por litro de etanol, es de 0,20 y 0,40 dólares respectivamente. Ambos precios son comparables al coste sin impuestos tanto de la gasolina como el diesel de los países de la OCDE. En cambio, en la UE, la rentabilidad de los biocombustibles está supeditada a precios del barril de petróleo entre los 72 y 107 dólares (UNCTAD., 2006)

Precio de la energía

Los proyectos a pequeña escala, no afectados por la volatilidad de los precios del petróleo favorecen el desarrollo de las comunidades locales, y el uso de los recursos disponibles (PAC., 2009)

Existe una dependencia en cuanto a la producción de etanol brasileño, del subsidio a la importación establecido por EEUU. Un estudio de la Universidad de Cornell afirma, que en caso de eliminarse dicha ayuda, el precio de dicho etanol aumentaría más de un 28% (Barros et al., 2008)

Al tratarse de cultivo subvencionados, y de cumplirse los objetivos expansionistas establecidos, se disminuiría el interés por promover incentivos al ahorro energético (Estevan., 2008)

# Anexo 2

## Categorías de análisis

### Argumentos a las oportunidades

El procesado de la materia prima para producir biocombustibles, da lugar a una serie de subproductos como la torta de soja y colza, las cuales van a experimentar reducciones de precio entre el 25 y el 40% a consecuencia del aumento de las existencias. La unión de varios factores como: incidencias meteorológicas (sequía, etc.) cuyo efecto inmediato fue la reducción de la producción mundial de cereales en EEUU, la UE, Australia y Canadá se redujo entre el 4% para el 2005 y el 7% para el 2006, incremento de la demanda de cereales por parte de países emergentes (China, Brasil e India, principalmente) así como el incremento de las inversiones especulativas en el mercado de futuros de materias primas agrícolas (commodities) con casi un volumen de negocio cercano a la cuarta parte del total, la depreciación del dólar, etc. En conjunto, estos factores han favorecido que el precio de los cereales destinados a alimentación, haya experimentado un aumento de su precio. A nivel global, se han experimentado recortes en la producción desde mediados de la década de los 90, así como reducciones de las reservas desde 1995 a tasas anuales entre el 3-4%. del Así como ciertas políticas comerciales restrictivas por parte de determinados países para proteger sus mercados nacionales, imponiendo barreras a los intercambios comerciales, han favorecido esta situación de incrementos de precios y restricciones en el mercado. Estas afirmaciones se ven apoyadas por el hecho que en el segundo semestre del 2008, los precios de las materias primas alimenticias han descendido en cerca de un 50%, mientras que la demanda por biocombustibles ha superado las expectativas para ese mismo período de tiempo (APPA., 2007; FAO., 2008; Scariat et al., 2008; Castillo., 2009)

## Precio de las materias primas

Asimismo, existe una relación directa entre el aumento del precio del petróleo y el precio de los cereales. En EEUU, existe rentabilidad de los cultivos energéticos destinados a biocombustibles -sin tener en cuenta los posibles incentivos ni los respectivos impuestos- si el precio del maíz se sitúa por debajo de los 79,52 dólares y estando el precio del barril de petróleo cercano a los 60 dólares. Según estudios econométricos llevado a cabo en el mercado de los cereales de EEUU, su precio aumentará entre el 18-25% por encima de las subidas del precio del petróleo (BM., 2007; FAO., 2008)

### Argumentos a las amenazas

La demanda de importaciones de granos por parte de la UE aumentaron entre el 11-16%, mientras que para el caso del mercado del NAFTA, fue entre el 11-93%. Por tanto, en otros países se redujeron las importaciones para equilibrar la demanda comercial. Por lo tanto, las previsiones de acuerdo al precio global alcanzado por lo granos (principalmente para el caso del maíz) está más claro al relacionarlo con los precios "free on board" (fob) destinados a la exportación de productos. Para el caso del maíz, se incrementa entre un 4-21% mientras que para las semillas de soja se considera entre el 24-72%. Este aumento, es más acusado en las zonas de la UE y del mercado comercial del NAFTA, pero va a repercutir en la totalidad de las regiones al estar los precios indexados. Se registró un incremento en el precio del maíz del 23% en 2006, con un porcentaje acumulado del 60% en el período 2005/07. Este aumento, tuvo una gran repercusión en México, dado que el 80% de sus importaciones de maíz proceden de EEUU. El incremento de precios experimentado en el año 2007, influyó en los hábitos alimenticios de cerca de 109 millones de pobres cuyo principal sustento es la harina de maíz. En cambio, Perú presenta una alta dependencia por las importaciones de aceite de soja a nivel internacional. Posibles causas de estos incrementos son la conversión de tierras de cultivo, la desviación de la producción de granos hacia el mercado de los biocombustibles, el incremento del consumo que provoca una reducción del nivel de reservas mundial de cereales o la especulación creada. Dentro del grupo de materias primas potenciales para la producción de biocombustibles (aceites vegetales), y según afirma Mark Rosegrant, director de unas de las divisiones del IFPRI, el incremento de los precios según regiones puede incrementarse un 26% en 2010 y cerca del 76% para 2020. Empleando el modelo IM-PACT desarrollado por el IFPRI (con resultados similares a otros modelos estadísticos desarrollados por la USDA y la IIASA) para analizar el conjunto de políticas de promoción de los biocombustibles para 2020, pronostica incrementos para el maíz entre el 23% al 72%, para el trigo del 8% al 30%, oleaginosas entre el 18% al 76%, y para el azúcar entre 11,5% y el 66%. Incluso si se acometen mejoras productivas en los cultivos y se impulsa la 2ª generación de biocombustibles. En cuanto al cultivo de la colza (empleado en la UE para la producción



## Categorías de análisis

### Argumentos a las oportunidades

Según datos de 2006 para la UE menos del 1% de toda la producción de cereales se destinó a producir bioetanol, siendo la alimentación del ganado su principal destino. Dicho porcentaje podría subir al 1,6% en 2007, creciendo hasta el 4,6% en 2010 y el 6,8% en 2014, por lo que va a presentar una escasa influencia en los precios de los cereales, regidos por el mercado europeo e internacióna (APPA., 2007)

En Brasil, no se ve aumentado el precio del azúcar por la demanda del etanol, ya que las producciones de caña de azúcar en dicho país han aumentado lo necesario para suplir ambas demandas. En Nicaragua, las uniones y federaciones de ganaderos y agricultores UCAG y FE-NECOOP, no aprecian una influencia significativa a corto plazo de los biocombustibles sobre las materias primas destinadas a la producción de granos. La razón se basa en la limitación en las parcelas productivas, de zonas destinadas a este tipo de cultivos, de esta manera, se aseguran una producción determinada de los mismos. En el largo plazo, y a nivel mundial, sí puede representar una amenaza debido a las proyecciones de las políticas energéticas de UE y EEUU (Barros et al., 2008; Castillo., 2009; Zamorano., 2009)

Precio de las materias primas

Aun si se experimentan incrementos de precios de la materias primas alimenticias, debido a los biocombustibles, su demanda no va verse reducida. Asimismo, se trata de precios de baja elasticidad en los que pequeñas disminuciones son insignificantes respecto a aumentos de la demanda de biocombustibles (Dehue et al., 2008)

La materia prima alimentaria en la mayoría de países de Asia y África, es el arroz, y dado que no se emplea como materia prima energética, no va a experimentar una variación en su precio. Casos similares se aplican a la zona Oeste de África con una alimentación basada en raíces y tubérculos. De este modo, el impacto sobre la gran mayoría de los países pobres va a ser reducido (Wiggins et al., 2008)

### Argumentos a las amenazas

de biodiesel), se han observado incrementos en los precios ligados a la expansión del cultivo del aceite de palma en el sudeste asiático por la demanda creciente de los biocombustibles. Las previsiones indican que para 2020, los precios de la colza se incrementarán entre un 8 y un 10% (dado el aumento productivo en Rusia y Ucrania), la soja experimentará un incremento considerable de su precio en EEUU y la UE. En cambio, el girasol dada su reducida influencia a nivel global, únicamente verá incrementado el precio un 15% (APPA., 2007; BM., 2007; COAG.,2007; Greenpeace., 2007; Castro et al., 2008; Eickhout et al., 2008; Estevan., 2008; FAO., 2008; Gallagher., 2008; Wiggins et al., 2008; Ziegler., 2008)

La subida de los precios de las materias primas es más acusado en los países del Sur, al existir una liberación de los precios a nivel internacional. Los países más afectados se encuentran en América del Sur y África Subsahariana, con incrementos de los precios cercanos al 10-15%, mientras que en el sudeste asiático, únicamente se prevé un aumento en torno al 2,5%. Por cada incremento del 10% en los precios de los principales alimentos, se aumentará en 0,4% la proporción de pobreza 9 países analizados. Es decir, que por cada incremento en el precio del cereal en 0,20 dólares por Kg, supone un impacto en el producto interior bruto de estos países de entre el 2-10%. En Bangladesh al tratarse de un comprador de cereales neto, dedica cerca del 27% del gasto a la compra del principal alimento (arroz), por lo que su economía se vuelve totalmente voluble e inestable. Únicamente, en países como Madagascar, Camboya o Vietnam en los que un porcentaje elevado de la población en condiciones de pobreza se dedica a la venta de cultivos, puede ser beneficioso un incremento en los precios. En el resto de los casos, no aporta ningún beneficio adicional a la población local. Cualquier incremento en el precio de los alimentos, va a tener un impacto negativo y directo sobre las poblaciones pobres, las cuales son compradores netos de este tipo de productos. El Banco Mundial afirma que 100 millones de personas están en un estado de pobreza (que destinan a nivel mundial entre el 50-80% de sus ingresos para adquirir alimentos) debido a la crisis alimentaria. Determinados países (Armenia, Côte d'Ivoire, Egipto, Eritrea, Ghana, Guinea, Haití,

# Anexo 2

## Categorías de análisis

### Argumentos a las oportunidades

En Perú, se está estudiando obtener harinas a partir de materias primas autóctonas, con un valor añadido para el mercado y diferentes de las alimenticias como cebada, cañihua, quinua, kiwicha, arracacha, entre otras. Así, se favorecen otros cultivos no dependientes de la variabilidad experimentada por las materias primas empleadas para producir biocombustibles (Castro et al., 2008)

Precio de las materias primas

### Argumentos a las amenazas

Honduras, Lesotho, Malawi, Mongolia, Senegal y Uganda) van a experimentar reducciones superiores al 1% de su producto nacional bruto al destinar mayores recursos para la compra de alimentos. En la India, en el período 2007/2008 se han destinado más de 12 mil millones de dólares a este cometido, cifra mayor a la dedicada en el período 1990/1991 -1,2 miles de millones de dólares-. En función del país, se han desarrollado estrategias para afrontar esta situación. La India, Filipinas, Bangladesh y Vietnam emplean un conjunto de políticas y medidas intervencionistas: almacenamiento, sistemas de distribución, limitaciones a la exportación, cambios de tarifas, de este modo las modificaciones en las precios a nivel doméstico son inferiores a las variaciones en el precio internacional. En cambio, países como Tailandia y China, permiten una mayor transmisión de los precios internacionales. En general, los precios locales se han incrementado en un tercio en relación a las tasas de ajuste del precio del mercado internacional en dólares americanos. En el corto plazo no permitirán una indexación de los precios, pero sí en el largo plazo. Según afirma el Instituto Internacional de Investigación sobre Políticas Alimentarias (IFPRI), cerca del 30% de incremento del precio de los alimentos es debido a la creciente demanda experimentada por los biocombustibles durante el período entre 2000/07. Aun así, el lobby de la industria alimentaria ha lanzado una campaña de desinformación para culpar a los biocombustibles del incremento del precio de las materias primas, aunque su influencia en el precio es limitada al incidir escasamente en el equilibrio entre la oferta y la demanda mundial cerealícola. (APPA., 2007; BM., 2007; Bailey.,2008; Barros et al., 2008; FAO., 2008; Gallagher., 2008; Searchinger., 2008; Wiggins et al., 2008; Castillo., 2009)

En cultivos de caña de azúcar en Brasil destinados al sector de los biocombustibles, permiten obtener una alta productividad por unidad de superficie pequeña. Éste será el verdadero impacto del aumento de la demanda por los biocombustibles. Asimismo, los beneficios económicos asociados a su explotación, favorecen unas condiciones óptimas para el desarrollo de otros cultivos. La incorporación de los residuos de

Sistemas de producción y utilización

Se están desarrollando las grandes plantaciones de cultivos destinados a biocombustibles bajo el mismo modelo productivo (estrategias a gran escala) establecido en la política agraria común: grandes requerimientos de insumos (maquinaria, fertilizantes, etapas del ciclo productivo, etc.), grandes extensiones de terreno, monocultivos, etc. Los sistemas productivos en las zonas forestales, atentan contra la integridad de las

## Categorías de análisis

### Argumentos a las oportunidades

cosecha al suelo, redunda en la mejora del rendimiento (UNCTAD., 2006; Castro et al., 2007; Dehue et al., 2008)

El empleo de tierras marginales para cultivar materias primas puente como la *Jatropha curcas*, desliga el uso de la tierra fértil para cultivos no alimenticios. No solo el cultivo presenta una salida de mercado, los subproductos como la glicerina -con un mercado incipiente y en expansión-, el bagazo -con experiencias en Mauritania para producir electricidad-, la producción de piensos animales -a partir de tortas de oleaginosas o DDGS- o las infrutescencias de la planta de la palma -para producir papel, compost o la generación de biogás-, son un claro ejemplo del aprovechamiento integral de los cultivos con fines energéticos (APPA., 2007; COAG., 2007; WWF., 2007; Wiggins et al., 2008)

### Sistemas de producción y utilización

Para evaluar correctamente este tipo de cultivos y sus impactos generados, se deben realizar evaluaciones ambientales estratégicas aplicadas sobre las políticas, programas y planes de gestión de los biocombustibles (Honty et al., 2007)

Las técnicas productivas son compatibles con las empleadas para los cultivos tradicionales. P. ej. rotaciones de especies de altos rendimientos o métodos de producción industriales (Fritsche et al., 2005)

Por lo tanto, podemos afirmar que el desarrollo de los biocombustibles puede contribuir a desarrollar la agricultura en los países en vías de desarrollo, mejorando las condiciones económicas de las poblaciones, y mejorando la seguridad alimentaria (FAO., 2008)

### Argumentos a las amenazas

poblaciones locales, provocan desplazamientos poblacionales, cambios en la tenencia de la tierra que provocan modificaciones en los medios de subsistencia locales, competencia por los recursos locales, posibilidad de desertización en zonas previamente deforestadas, etc. (Carpintero., 2006; Honty et al., 2007; Castro et al., 2008)

La cantidad de carne producida, puede verse reducida si se reducen los niveles de alimentación del ganado animal (maíz), principalmente a aves y la raza porcina por la gran demanda de biocombustibles (Honty et al., 2007)

Si el precio de los combustibles fósiles aumenta, es importante llegar a acuerdos entre los grupos de interés locales para evitar que el precio caiga, y de este modo se obtengan beneficios equitativos para todos los actores implicados localmente (trabajadores, procesadores,...) (PAC., 2009)

Inexistencia de determinados conocimientos relativos al desarrollo de los cultivos energéticos por parte de los agricultores: tratamiento de plagas, técnicas culturales específicas así como una experiencia previa en este tipo de cultivos. Necesidades de logística añadidas para almacenar la biomasa generada para garantizar un suministro continuado durante todo el año. (Castro et al., 2007)

La mayoría de los campesinos desarrollan prácticas agrícolas tradicionales, dedicadas al autoconsumo principalmente, con bajas inversiones en tecnología, escaso acceso a recursos financieros que limitan la calidad del producto obtenido así como las posibilidades de exportación de la producción, siendo no competitivos frente a la entrada de productos subvencionados por parte de los de los EEUU (Castro et al., 2008)

Es necesaria la participación del Estado para asegurar protección de los colectivos más vulnerables frente a los promotores privados. Deben existir garantías para estos colectivos para poder cultivar en determinadas zonas para asegurar su seguridad alimentaria local y la diversificación de cultivos frente al monocultivo de las grandes extensiones (Bailey., 2008)

# Anexo 2

## Categorías de análisis

### Argumentos a las oportunidades

### Argumentos a las amenazas

Inicialmente, las previsiones de costes (tanto para la instalación de la planta de procesamiento como de la experiencia necesaria para su puesta a punto) para el desarrollo de los llamados biocombustibles de 2ª generación, serán elevados durante al fase inicial de desarrollo. A fecha actual, se encuentra en estado de investigación y no se espera que estén disponibles unidades de procesamiento viables comercialmente para 2020. Su funcionamiento empleará biomasa importada. En el caso de su implantación plena, los países productores con tecnologías adaptadas a los biocombustibles de 1ª generación, se podrían convertir en exportadores de biomasa al no poder competir con las nuevas tecnologías desarrolladas, más complejas y con patentes de obtención que dificultan su acceso en igual de condiciones (UNCTAD., 2006; APPA., 2007; BM., 2007; Honty et al., 2007; Gallagher., 2008; Scarlat et al., 2008)

Para su pleno desarrollo, es necesario realizar inversiones en nuevas infraestructuras de transporte, constructivas, etc., lo cual generará a su vez nuevos impactos. Actualmente, resulta ineficaz producir biocombustibles con las tecnologías actuales siendo más razonable producir cultivos alimenticios. En el caso de pequeños productores locales, su presencia marginal hace que estén aislados frente a la competitividad y al desarrollo de nuevas tecnologías (Honty et al., 2007; Ocrospoma., 2008)

Además existen costes adicionales, debido a las propiedades características del biodiesel (punto de frío, viscosidad) o del bioetanol (punto de vaporización, nivel de oxígeno en la mezcla que corre los componentes del motor), que hacen necesario añadir compuestos adicionales a la mezcla o plantear otras medidas de mitigación por parte de la industria del automóvil. Este inconveniente se une a la no existencia de normas técnicas que regulen las propiedades necesarias para comercializar los biocombustibles, en muchos países como por ejemplo Perú (Ocrospoma., 2008; RSC., 2008)

En la mayoría de los países se emplea alcohol anhidro junto con el bioetanol, por lo que este elemento debe transportarse a las zonas de consumo con el peligro añadido que ello implica al tratarse de un líquido inflamable (Castro et al., 2007)

Sistemas de producción y utilización



### Categorías de análisis

#### Argumentos a las oportunidades

Sistemas de producción y utilización

#### Argumentos a las amenazas

La relación costes/beneficio, presenta para el caso del biodiesel un sobre coste de entre 40 - 300 €/por tep producida. En este rango están incluidos los costes y beneficios externos de carácter medioambiental (precio de la tonelada de carbono), el beneficio asociado al empleo generado (una vez descontado el salario a percibir) y la seguridad de suministro (precio de la energía pagada en función de la mejor opción disponible). El resultado de los análisis realizados, con un 80% de probabilidad de cumplirse, suponen un coste para los contribuyentes a nivel europeo para el período 2007-2020 de entre 33-65 miles de millones de euros (Scarlat et al., 2008)

Es necesario reducir el modelo de consumo actual para reducir la presión sobre los recursos naturales a un nivel equivalente con el desarrollo de las tecnologías en marcha (Barros et al., 2008)

## DIMENSIÓN AMBIENTAL

## Categorías de análisis

## Argumentos a las oportunidades

El informe de la Comisión Europea [COM(2006) 845 final], relaciona el aumento en el consumo de los biocombustibles con las reducciones asociadas tanto de los combustibles tradicionales -petrolíferos- como de sus impactos asociados (APPA., 2007)

Existen experiencias documentadas en Perú, del uso del biodiesel para reducir la cantidad de partículas de azufre en la atmósfera, así como mejorar la salud de los trabajadores en el sector minero. De manera genérica, se reduce el hollín producido y el volumen de partículas en suspensión. Asimismo, pueden contribuir a la creación de barreras contra el viento, disminuyendo de forma indirecta la incidencia de la contaminación atmosférica. También se ha constatado la reducción de la contaminación debida a residuos líquidos del biodiesel, dada la gran facilidad para su degradación por parte de la microbiota del suelo. Asimismo, si se emplean fertilizantes orgánicos con los subproductos obtenidos, la contaminación también se reduce drásticamente (Castro et al., 2007; Honty et al., 2007; PAC., 2009)

## Contaminación

## Argumentos a las amenazas

Recientes modelizaciones sobre la ciudad de Los Ángeles en base a previsiones de utilización de la mezcla de bioetanol E85, constatan que disminuiría la salud de la población, aumentando los casos de asma, hospitalizaciones y mortalidad en cerca de un 9%, comparándolos con los combustibles convencionales. También existen casos documentados en Camerún que afectan a la población cercana a un planta de procesamiento del aceite de palma. Es decir, en general son precursores de compuestos del ozono, carcinógenos y compuestos irritantes (NOx, CO, partículas, aldehídos) (Honty et al., 2007; FEA., 2008; RSC., 2008)

Respecto a la emisión de gases contaminantes a la atmósfera, estudios llevados a cabo por Sheehan et al., (1998) y Friedrich (2004) demuestran que la emisión de óxidos de nitrógeno (NOx) se incrementa un 13% durante todo el ciclo de vida del biodiesel y un 9% en la fase de combustión. Sin embargo, estudios del VTT (Technical Research Centre, Finlandia) muestran que las emisiones de la E85 son similares al E2000 de la gasolina convencional, salvo para el CO y los hidrocarburos que son algo superiores. En cuanto al óxido nítrico (N2O) emitido por el uso de fertilizantes nitrogenados durante la fase de producción, presenta efectos nocivos sobre la capa de ozono con un potencial dañino 310 veces mayor que el del CO2, siendo las emisiones de N2O mayores a las reducciones de las emisiones de CO2. Durante esta fase del ciclo de vida, prácticas agrícolas como el empleo masivo de agroquímicos (nitrogenados y fosforados) y pesticidas, la quema de residuos, generan situaciones de contaminación tanto del aire como del suelo y las aguas subterráneas por fenómenos de lixiviación. Es necesario profundizar en los mecanismos de emisión del N2O. Asimismo, también puede verse afectada la biodiversidad de la zona con impactos sobre la flora y la fauna (Alemán., 2007; Castro et al., 2007; FEA., 2008; Gallagher., 2008; RSC., 2008; Scarlat et al., 2008; Zamora., 2008)

## Categorías de análisis

### Argumentos a las oportunidades

Tras la recogida de la parte de biomasa obtenida para producir biocombustibles, ciertos residuos de la palma africana como fibras, restos del fruto, etc., se someten a un proceso de combustión posterior. Normalmente, se procede a su quema en condiciones no sostenibles que generan la emisión de partículas, NOx, hidrocarburos y biogás con efectos contaminantes sobre la atmósfera, afectando gravemente a la población, especialmente a los niños y a la tercera edad. En algunas plantas de procesado, que carecen de sistemas apropiados de depuración, estos efluentes con altos niveles de contaminantes puede llegar a alcanzar corrientes de aguas provocando situaciones de peligro para los ecosistemas del entorno (Honty et al., 2007; WWF., 2007)

### Contaminación

Un estudio publicado por la Dirección General de Agricultura y Desarrollo Rural de la Comisión Europea en Abril de 2007, establece que el objetivo del sustitución del 10% para el año 2020, únicamente requerirá cerca de 17,5 Mha; es decir, sólo el 15,3% de superficie cultivable en la UE27 (113,8 Mha), con un impacto "relativamente modesto". Es decir, cerca del 70% de la producción necesaria de oleaginosas en la UE27 a 2020, provendrán de la producción europea y únicamente un 30% será importada. En Indonesia diversos estudios (Holmes., 2002; Dros., 2003) citan la que existen entre 10 y 20 millones de hectáreas dedicadas al barbecho, que en caso de poder disponer de ellas para implantar cultivos de palma aceitera contribuirían a reducir la presión existente sobre los bosques de esta zona del planeta. A nivel global, se estima que el incremento de la presión de tierra destinada a biocombustibles pasaría de cerca del 1% actual, a entre el 17 y el 44% para el año 2020, lo cual, según las previsiones disponibles, existirá suficiente tierra para cubrir esta demanda (APPA., 2007; WWF., 2007; Gallagher., 2008)

El empleo de residuos, aprovechamiento de cultivos existentes en la zona asiática como el coco, empleo de aceites vegetales de palma destinados a la alimentación humana (aun teniendo que buscar una alternativa de aceite alimentario) y terrenos inutilizados (debido a causas biológicas: fertilidad, polifíticas: zonas de barbecho o

### Argumentos a las amenazas

El ritmo exponencial de búsqueda de tierra disponible para producir biocombustibles se une a la demanda creciente para producir alimentos destinados a alimentación humana y animal. Previsiones a 2020 realizadas por CE Delft 2008, estiman el incremento necesario entre 200 y 500 millones de hectáreas; sin contar con la superficie necesaria para biocombustibles, sobre un total de 1.500 millones de hectáreas cultivadas. Dado, que aproximadamente las tierras dedicadas al barbecho se estiman en el 1% (150 millones de hectáreas) no son suficientes para cubrir la demanda prevista, por lo que para cubrir la demanda de biocombustibles, se producirán cambios de uso de la tierra en varias partes del mundo. Además para el año 2020, la sustitución del 10% del combustible empleado en el sector del transporte por biocombustibles, supondrá el empleo de cerca del 2,3% de la producción mundial de cereales. En concreto, cerca del 30% de las semillas de oleaginosas y aceites (sobre un total de 40 millones de toneladas demandadas) necesarios para la producción de biodiesel a nivel europeo, serán importados. Dado que las previsiones de mejoras en el rendimiento son inferiores a las necesidades, se necesitará una mayor superficie de tierra, ocasionando cambios en su uso. Además, de aprobarse los criterios de sostenibilidad ambiental propuestos por la Directiva de Energías Renovables (DER), se limitarán las zonas de bosques y pastizales aptas para cultivo de biocombustibles en cerca del 50%, principalmente localizadas en zonas de Brasil y África occidental. En zonas

# Anexo 2

## Categorías de análisis

### Argumentos a las oportunidades

económicas: tierras marginales) para la producción de biocombustibles, se presentan como una alternativa viable para reducir el impacto de los efectos indirectos, como por ejemplo el cambio de uso de la tierra o las deforestaciones. Sin embargo, existe el reto para la comunidad científica de poder identificar estas zonas potencialmente disponibles destinando los menores recursos posibles y sin afectar negativamente ni a la sociedad ni a la biodiversidad (WWF., 2007; Searchinger., 2008; Frische et al., 2009)

### Argumentos a las amenazas

como Indonesia, África Sub-sahariana y América del Sur existen riesgos de provocar deforestaciones y drenajes en zonas húmedas para liberar tierra cultivable. Como alternativa, existe la posibilidad de aumentar en zonas determinadas de Brasil, África Sub-sahariana y América del Sur la intensidad ganadera para liberar zonas de pasto y convertirlas en cultivo. Pero estas actuaciones presentan impactos ambientales graves sobre el ecosistema. Al encontrarse limitada la disponibilidad mundial de tierra, la presión por encontrar nuevas tierras disponibles aptas para la producción de biocombustibles, aumentará. En el caso de la palma africana, no solo en Indonesia, sino también en Sabah, Sarawak (Malasia), en Papua Nueva Guinea, Colombia, Ecuador y a largo plazo en África. En el caso de poder aumentar la superficie agrícola en la UE (ya que está sujeta a la normativa de la política agraria común), se realizará en zonas de pastizales (APPA., 2007; COAG., 2007; Greenpeace., 2007; Honty et al., 2007; WWF., 2007; Eickhout et al., 2008; Gallagher., 2008; Richert., 2008; Scarlat et al., 2008)

## Cambio uso tierra

Un rápido incremento del precio alcanzado por los cultivos alimenticios, puede provocar una intensificación por el recurso suelo, tanto a nivel forestal como por parte de otros recursos naturales que debe de tenerse en cuenta (Ziegler., 2008)

Las previsiones para aumentar la demanda se ve favorecida por las políticas desarrolladas por las potencias americana y europea. En concreto, los estudios realizados en la UE para analizar impacto asociado al cambio de uso de la tierra, no incluyen aspectos determinantes como son: las compensaciones de tierra necesarias debidas a la reducción en la producción de alimentos y su desplazamiento hacia la producción de biocombustibles en zonas fuera de la UE, así como el impacto del cambio de uso para cubrir las importaciones de la UE en estas zonas. Asimismo, no existen análisis que determinen la proporción de gases de efecto invernadero debidos al cambio de uso de la tierra. Existen obstáculos para desarrollar criterios que verifiquen tanto el impacto sobre el cambio de uso de la tierra como su competencia, dada la complejidad de desarrollar sistemas de monitorización (Van Dama et al., 2006; Bailey., 2008; Dehue et al., 2008; FEA., 2008; Gallagher., 2008)



Es importante señalar, que bajo un modelo desarrollado por Ecofys, se muestra cómo por cada millón de hectáreas adicionales necesarias en la UE para producir biocombustibles, cerca de 220.000 ha que bajo condiciones normales se dedicarían a otros usos, permacerán como tierra arable (Dehue et al., 2008)

Paralelamente, están documentados abusos por parte de las grandes compañías promotoras de aceite de palma, de generar desplazamientos de la población local de sus tierras violando sus derechos sobre al tierra a través de ocupaciones ilegales, quema de zonas y ocupación sin tener autorizaciones para ello. Existen ejemplos de estas prácticas en: Colombia, Papua Nueva Guinea y Camerún. Esto conlleva a una concentración de tierras por parte de las grandes empresas así como la pérdida de las actividades agrícolas tradicionales por parte de la población local, lo cual puede ser susceptible de sufrir una manipulación a nivel político e ideológico. (Honty et al., 2007; FEA, 2008; Castillo., 2009) Al realizar cambios en el uso de la tierra, se anulan las posibles reducciones de las emisiones de GEI derivadas del uso de los biocombustibles (Gallagher., 2008)

Cambio uso tierra

Si el mercado de los biocombustibles adquiere niveles elevados de rentabilidad, puede ocasionar el desplazamiento de tierras actualmente dedicadas a otros cultivos (alimenticios, pastos, etc.) Aun así, este tipo de cultivos compiten con los cultivos alimenticios por los recursos como agua, suelo e insumos interfiriendo sobre la seguridad alimentaria de la población. Al realizar un cambio de un determinado cultivo por otro, (por ejemplo un cultivo de arroz por caña de azúcar en Piura, Perú) con necesidades edafológicas distintas, pueden aumentar los insumos necesarios, disminuyendo el rendimiento global del cultivo. El desarrollo de los biocombustibles de 2ª generación no asegura un menor impacto sobre las necesidades de superficie, ya que a mayores rendimientos de los cultivos, irán asociadas tasas de producción más altas ocupando una mayor superficie. Su viabilidad va a depender de los rendimientos obtenidos, y actualmente, en el caso de *Jatropha curcas* son inferiores a los esperados (aproximadamente 2 toneladas por hectárea o incluso inferiores), por lo que actualmente sólo es viable para aplicaciones

# Anexo 2

## Categorías de análisis

### Argumentos a las oportunidades

### Argumentos a las amenazas

energéticas a escala local, aunque todavía no se han probado en proyectos concretos. Como cualquier cultivo agrícola, va a competir con estos por los recursos disponibles. Asimismo, el beneficio para el agricultor va a depender de la planta de procesamiento del biocombustible (UNCTAD., 2006; Bailey., 2008; Castro et al., 2008; Scarlat et al., 2008; Wiggins et al., 2008)

Cambio  
uso tierra

Las áreas de producción de biocarburantes pueden ofrecer diversos beneficios: actuar de barreras contra el viento, mejorar la fertilidad del suelo, recuperar áreas degradadas y servir de hábitat para la biodiversidad local, entre otros. Los conflictos con el medio ambiente pueden verse reducidos estableciendo sistemas extensivos, así como modificar la clase y el tipo de cultivos incluidos en las rotaciones, emplear variedades y especies locales, implantar especies de cultivos alimenticios que actúen como intercultivos fortaleciendo simultáneamente la seguridad de suministro, cultivos perennes, así como por la integración del uso forestal en pequeñas zonas de la plantación. En definitiva, apostar por el desarrollo de prácticas agrícolas sostenibles y eficientes sin olvidar el incremento de los rendimientos de los cultivos (Fritsche et al., 2005; 2009; APPA., 2007; Dehue et al., 2008; PAC., 2009)

Biodiversidad

La expansión de los biocombustibles presenta amenazas sobre los recursos naturales (tierra, agua, recursos forestales), la destrucción de hábitats, especies en peligro de extinción, así como para la biodiversidad. El desarrollo de monocultivos eliminando zonas forestales (principalmente de clima tropical, como en el caso de la amazonia brasileña) o modificando zonas agrícolas o de pastos, representa un peligro inminente, favorecido por la prima existente para la exportación de estos recursos. Estos impactos son más acusados en cultivos desarrollados en países fuera de la UE. Siendo preocupante si previamente no se ha realizado una caracterización fitopatológica de las especies vegetales a emplear. En Perú, ya se han quemado y talado cerca de 10 millones de hectáreas de un total de 73 millones de hectáreas de bosque amazónico. Otros ejemplos de actuaciones similares están documentados por el Movimiento Mundial por los Bosques Tropicales y que según WRM., (2006) se han promovido talas masivas en Balsapuerto (Yurimaguas), Orellana y Requena (Loreto). En las zonas de Malasia, Indonesia, Brasil (ambas responsables de dos tercios de las deforestaciones mundiales ocurridas en el período de 2000 a 2005) o determinadas zonas del continente africano (con tasas de deforestación anuales cercanas a los 4 millones de hectáreas) se ha producido una devastación de grandes extensiones forestales vírgenes con la pérdida de biodiversidad que ello conlleva, factores con falta de recursos en estos países, infraestructuras poco desarrolladas o legislaciones no muy estrictas favorecen este tipo de situaciones. Los incendios, mayormente provocados, son una causa de pérdida de biodiversidad y deforestación importante. En Indonesia, 5,2 millones de hectáreas se dañaron debido a esta causa en la zona de Borneo durante la temporada 1997/1998. En concreto, la masa forestal de Borneo desaparecerá en 2012 si continúan las tasas actuales

Se favorece la conservación de biotopos específicos al preservar y conservar estos hábitats que sirven como corredores ecológicos o son simplemente áreas sensibles, al dejar pequeñas zonas inalteradas dentro de las plantaciones (Fritsche et al., 2009)

Las grandes deforestaciones llevadas a cabo en Brasil, no están relacionadas con los biocombustibles, ya que el gobierno solo piensa exportar 17 millones de hectáreas de caña de azúcar, de las 90 millones de hectáreas disponibles sin afectar a áreas sensibles o parte de la selva amazónica. En países de África, Asia, y América Latina presentan condiciones climáticas adecuadas con grandes superficies de tierras sin afectar zonas sensibles de bosques u otras (APPA., 2007).

### Categorías de análisis

#### Biodiversidad

### Argumentos a las oportunidades

Paralelamente, la Comisión Europea afirma que si se emplean las tierras apropiadas para los biocombustibles, el objetivo del 10% se puede alcanzar sin llegar a los bosques húmedos ni otros hábitats de alto valor natural. (UNCTAD.,2006; APPA.,2007)

### Argumentos a las amenazas

de deforestación. Para reducir estas deforestaciones a gran escala, se debe promover un sistema de primas compensatorias a los países productores de estos recursos naturales, así como explotar la superficie disponible de carácter no forestal presenta en estos países (En Brasil cerca de 90 millones de hectáreas). El grado del impacto generado variará en función de la zona de cultivo, la tipología de materia prima, las prácticas de cultivo y la existencia o no de efectos indirectos asociados a los biocombustibles (Alejandrino, 2007; Castro et al., 2007; 2008; Honty et al., 2007; Houtart., 2007; Wallis et al., 2007; WWF., 2007; FAO., 2008; FEA., 2008; Gallagher., 2008; Richert., 2008; RSC., 2008; Zamora., 2008; Castillo., 2009)

La incursión de organismos genéticamente modificados en las plantaciones, es un factor determinante en la pérdida de biodiversidad(UNCTAD., 2006).

Realizando un análisis de ciclo de vida (ACV), en España, para los 2 principales biocombustibles se obtienen las siguientes conclusiones: el consumo de biodiesel puro (B100), obtenido a partir de aceites vegetales "cosechados" o usados, ahorra entre un 45% y un 69% de energía primaria por Km recorrido en comparación con el gasóleo. Por tanto, su eficiencia energética es positiva (variable entre el 70 y el 314% en función de la materia prima de partida), en la mayoría de los casos, en comparación con los combustibles fósiles tradicionales, es decir, aportan mayor cantidad de energía que la necesaria para su procesado y fabricación. Para el caso del bioetanol, y para una mezcla E85%, contiene un 26% más de energía que su comparativo con el combustible fósil (Carpintero., 2006; APPA., 2007)

#### Balance energético

Mediante el análisis del balance de energía fósil, se observa que tanto el biodiesel obtenido a partir de colza, soja y palma, presentan valores de 1,4 y 9, respectivamente y bastante superiores al diesel obtenido a partir de combustibles fósiles (0,8 - 0,9). En cuanto al bioetanol este ratio varía entre el valor de 2 para el maíz y entre el 2-8 para la caña de azúcar (FAO., 2008)

La cantidad de energía que proporciona el biocombustible no es la misma que la proporcionada por el combustible fósil. Pimentel y Patzek (2005) concluyen que se necesitan 1,29 kilocalorías de combustibles fósiles (a lo largo de toda la cadena productiva) por cada kilocaloría obtenida en forma de etanol, es decir un rendimiento negativo del -29% (Carpintero., 2006)

Falta de integración de iniciativas de los biocombustibles en las políticas energéticas de cada país. Asimismo, no se realizan evaluaciones ambientales estratégicas de los proyectos, ni análisis de ciclos de vida (ACVs) en la totalidad de los proyectos (Honty et al., 2007)

La bioenergía representa un 20% de la energía total generada a nivel mundial, por lo que su influencia en el cómputo global es bastante reducida con rendimientos inferiores a los obtenidos por los paneles solares (FAO., 2008; Fritsche et al., 2009)

La eficiencia energética de los biocombustibles en relación a la reducción de las emisiones de carbono en Europa, es baja (Castro et al., 2008)

# Anexo 2

## Categorías de análisis

### Argumentos a las oportunidades

Las reducciones en las emisiones de GEI, puede tener efectos positivos creando nuevos mercados nacionales, así como oportunidades de desarrollo rural y de mitigación del cambio climático (BM., 2007; Gallagher., 2008; Castillo., 2009)

Realizando un análisis del ciclo de vida para los biocombustibles producidos en España, se observan que las mezclas de biodiesel (B100) permiten reducir entre un 75 y un 88% la emisión de los gases de efecto invernadero (GEI), en función de la materia prima empleada en el proceso. En cambio, mezclas para la gasolina de (E85) permiten reducir los GEI en un 70% por cada Km recorrido en comparación con la gasolina convencional. A un nivel global, y en función de los factores productivos, entre otros, nos movemos en el intervalo entre el 20-80% para bioetanol y entre 40-50% para el biodiesel. En São Paulo, Brasil, la producción de etanol sostenible a partir de azúcar de caña puede contribuir a reducir en cerca de un 80% las emisiones de GEI, limitando las desventajas de la importación por parte de los países europeos. Estos valores tienen en cuenta el uso del bagazo para la producción de calor y electricidad, así como el alto rendimiento del cultivo. Las producciones en los países en vías de desarrollo en general, pueden contribuir de manera similar a este tipo de reducciones (APPA., 2007; Bailey., 2008; FAO., 2008; Gallagher., 2008)

## Emisiones GEI

Sin duda, si se emplean materias primas de origen lignocelulósico, el volumen de las reducciones experimentado sería mayor con previsiones cercanas al 80-90% o del 100% en el caso de procesos de BtI (Eickhout et al., 2008; Gallagher., 2008; Richert., 2008)

Otro aspecto a tener en cuenta son las emisiones de dióxido de carbono (CO2) como consecuencia de los efectos indirectos debidos al cambio de uso de la tierra (iLUC). Estas estimaciones varía en función del tipo de tierra empleada para los biocombustibles, tipo de materia prima, etc. Este valor, debe de ser el mínimo posible, pero siempre ha de estar por debajo del valor estimado como factor iLUC de 20 t CO2/ha. año para el total de la vida útil de la plantación (Frische et al., 2009)

### Argumentos a las amenazas

Es necesario realizar un ACV completo para constatar que existen reducciones en las emisiones de GEI en todo el ciclo completo del biocombustible, evaluando cada una de las etapas del ciclo del cultivo. Los cálculos se plantean en base a una vida útil de la plantación de 25 años, mientras que en la realidad se abandonan las plantaciones antes, promoviendo la búsqueda de nuevas tierras, acción que provoca tasas de emisión de GEI a un ritmo mayor, como en el caso de la deforestación de la selva para la implantación de la palma africana. La deforestación es responsable de cerca del 30% de las emisiones de GEI contabilizadas, mientras que las actividades agrícolas (preparación del terreno mediante incendios, liberándose monóxido de carbono (CO), metano (CH4), óxidos de nitrógeno (NOx), óxido nítrico (N2O) y generación de ozono) únicamente del 22% (BM., 2007; Honty et al., 2007; WWF., 2007; Scarlat et al., 2008)

Se estiman que pueden liberarse globalmente a la atmósfera cerca de 3.100 millones de toneladas de CO2 debido al cambio de uso de la tierra (conversión a tierras de cultivo para el desarrollo de los biocombustibles), de zonas que actúan como grandes sumideros de carbono (principalmente, bosques tropicales -con una capacidad del almacenamiento cercana a las 138 toneladas de C por hectárea- y zonas de turberas), para producir aceite de palma (con una capacidad de sumidero en plantaciones establecidas de entre 30-50 toneladas de C), en función de las previsiones de la Comisión Europea y la oferta de materia prima disponible. Un estudio realizado por Patzek (2006), concluye que por cada hectárea de maíz dedicada a la producción industrial de etanol en EE UU se generan 3.100 kg de CO2 equivalente, lo que quiere decir que, si se quisiera satisfacer únicamente el 10% del consumo de combustible en ese país con etanol, las emisiones alcanzarían los 127 millones de toneladas. En el caso de la conversión de zonas de bosque se estiman entre 600 y 1.000 toneladas por hectárea (o según apunta WWF (2007) de solo 365 toneladas de CO2 por hectárea), mientras que la conversión de zonas de pasto libera cerca de 300 toneladas de CO2 por hectárea. Según un estudio llevado a cabo por Plevin et al. (2008) muestra que el 96% ocurre en 5 regiones determinadas: América del Sur (30%), EEUU (23%) Sudetes Asiático (21%), China/India/Pakistán



### Categorías de análisis

#### Argumentos a las oportunidades

Según la Asociación de Recursos Naturales de Canadá incorporar el 10% de etanol como mezcla en el combustible, se reduciría hasta en un 30% las emisiones de monóxido de carbono (CO) y entre 6% y 10% CO<sub>2</sub> en la capa de ozono (Zamora., 2009) A la hora de establecer las plantaciones, tanto de aceite de palma como de otros cultivos, se deben priorizar zonas en barbecho para mejorar así el secuestro de CO<sub>2</sub>, cuantificado en intervalo entre 8 - 13,5 tCO<sub>2</sub>/ha.año. Estos datos, junto con el ahorro de CO<sub>2</sub> que suponen las propias plantaciones forestales, en concreto del sudeste asiático, suponen un adicional de entre 3 y 8 tCO<sub>2</sub>/ha.año., quedando patente que el buen uso de estos recursos puede aportar ahorros adicionales en las emisiones de GEI, y lo más importante, con tasas de retorno bastante bajas (WWF., 2007; Gallagher., 2008)

Estimaciones para 2020, realizadas por Ea4Tech, estiman que evitando los iLUC, los biocombustibles pueden contribuir a reducir las emisiones ente 338 y 371 Mt CO<sub>2</sub>, en comparación con un escenario sin biocombustibles, suponiendo que se alcanzan los objetivos proyectados (Gallagher., 2008)

No cabe duda de la necesidad de realizar mejoras en las tecnologías empleadas y las prácticas agrícolas, como alternativas necesarias para contribuir a las reducciones de las emisiones de GEI (FAO., 2008)

### Emisiones GEI

#### Argumentos a las amenazas

(13%) y África (9%). Un estudio modelizado realizado por Searchinger, pronostica que las emisiones de GEI debidas al cambio de uso de la tierra, para el caso del bioetanol obtenido a partir del maíz, anulan los potenciales beneficios por un período de 167 años en comparación con la gasolina. Estas acciones contribuyen al fenómeno del cambio climático a nivel global. Existen estimaciones que pronostican que para reducir de este volumen de emisiones de GEI emitidas, se alcanzaría en un plazo de entre 20 y 100 años vista. Estas estimaciones son del orden de 400 años si se afectan los pantanos tropicales de Indonesia y Malasia, o 300 en el caso de la Amazonia. Si empleamos períodos de retorno inferiores, el balance es si cabe, más negativo aunque siempre las emisiones debidas al cambio de uso de la tierra serán superiores al ahorro de GEI conseguido. Un estudio llevado a cabo por Alexander Farrell et al., de la Universidad de California, estima que se pueden conseguir reducciones del 13% siempre que se ignoren estos efectos (Carpintero., 2006; WWF., 2007; Bailey., 2008; FAO., 2008; Gallagher., 2008; Gilberston et al., 2008; Richert., 2008; RSC., 2008; Scarlat et al., 2008)

Por otra lado, únicamente el ahorro de emisiones de gases de efecto invernadero por litro de combustible empleado o km recorrido, serán únicamente alcanzables con mezclas elevadas de biocombustibles (superiores al 85%), lo cual requiere modificaciones de los motores de combustión de los vehículos. La variación en las emisiones de escape de los vehículos, no es relevante. En el caso de emplear mezclas del tipo E10, se incrementan las emisiones de GEI. En cuanto a la fase de producción, el balance de GEI va a depender del tipo de cultivo, la zona de implantación, factores de producción empleados, etc. Solo en ciertos casos, como la caña de azúcar cultivada en Brasil, este balance es positivo. Cultivos como la colza o el maíz, no van a alcanzar las reducciones de GEI del 35%, contempladas en la nueva propuesta de Directiva de Energías Renovables (DER), e incluso puede aumentarlas debido a la descomposición de los fertilizantes nitrogenados empleados (ISF ApD., 2006; Honty et al., 2007; Bailey., 2008; Richert., 2008; RSC., 2008; Castillo., 2009; Fritsche et al., 2009)

# Anexo 2

## Categorías de análisis

### Argumentos a las oportunidades

### Argumentos a las amenazas

Por otro lado, existe una serie de incertidumbres que se deben hacer frente en posteriores estudios: las emisiones asociadas al cambio de uso de la tierra en sumideros de carbono en zonas fuera de la UE, la cuantificación de las emisiones de NOx e insumos generados fuera de la UE. (Gallagher, 2008; Scariat et al., 2008)

Emissiones  
GEI

No existe criterios de sostenibilidad establecidos que potencien balances de GEI positivos o planteen el uso de técnicas de cultivo sostenibles. (Richert., 2008)

La Comisión Europea pronostica que cerca del 14% del total de los combustibles empleados por el sector del transporte provengan de los biocombustibles, sin que en su obtención se necesiten superficies de tierra más allá de lo necesario para cubrir dicho objetivo (Wallis et al., 2007)

Ciertos cultivos, como la caña de azúcar, no son adecuados para su implantación en la selva amazónica. Por tanto, los biocombustibles no influyen de forma decisiva en las deforestaciones llevadas a cabo tanto en el sureste asiático como en Brasil (APPA., 2007)

Uso de  
recursos

Determinadas prácticas agrícolas como intercalar los cultivos con fines energéticos entre cultivos perennes y arbóreos, así como el uso de tierras marginales, mejora la fertilidad del suelo en proyectos de bioenergía a pequeña escala (PAC., 2009)

El uso para el cultivo en tierras degradadas o improductivas (correctamente definidas con anterioridad, para no eliminar su utilización por parte de las poblaciones locales) va a requerir el aporte de altos insumos (por ejemplo: elevadas dosis de riego en zonas semi-áridas, altos niveles de fertilizantes y pesticidas o empleo de OMG en el caso del maíz producido en EEUU) para conseguir un elevado rendimiento de los cultivos implantados. Por tanto, el balance hídrico se va a modificar. A nivel global el consumo por parte de los biocombustibles se estima en 44 Km<sup>3</sup> (2%) de todo el agua empleada en las actividades de irrigación. Se estima que para producir un litro de etanol se necesitan entre 10-12 litros de agua en la fase de destilación, y entre 20-25 litros en la fase de fermentación, lo que supone una demanda de entre 30 y 37 litros de agua por cada litro de etanol producido. En el caso de Perú, y si las plantaciones se establecen en zona de costa o montaña, se necesitará instalar sistemas de riego. Concretamente, al sustituir los cultivos de arroz por caña de azúcar con ciclos de cultivos anuales, los consumos de agua se disparan, lo que ha generado disputas en diversos valles de la zona del Piura, al no disponer de suficientes recursos hídricos para las plantaciones. Según las previsiones realizadas por Kraxner (2007) para 2025, las zonas de la cuenca del Congo, y la parte sudeste de África (Mozambique, Sudáfrica, Zambia, y Zimbabwe) como productoras de biomasa, van a disponer de menos de 1.000 m<sup>3</sup> de recursos hídricos per cápita y año (Carpintero., 2006; Castro et al., 2007; 2008; Bailey, 2008; Barros et al., 2008; FAO., 2008; FEA., 2008; Richert., 2008)

### Categorías de análisis

#### Argumentos a las oportunidades

Argumentos a las amenazas

Asimismo, se pueden generar competencias por la tierra, pérdidas del recurso suelo debido a la erosión, y posible deforestación de zonas de bosque (BM., 2007; FEA., 2008)

### Uso de recursos

Se ha relacionado el aumento de la producción de maíz por parte de los agricultores de EEUU (reduciendo el volumen de producción de soja) con el aumento de la producción del cultivo de soja en América del Sur (Gallagher., 2008)

## OTRAS CATEGORÍAS DE INTERÉS (TRANSVERSALES)

### Categorías de análisis

#### Argumentos a las oportunidades

Para asegurar la participación de los pequeños productores de los países del Sur, es necesario permitir y facilitar el establecimiento de certificaciones grupales. De esta manera, ningún actor será excluido del y por el sistema. En esta línea, el gobierno brasileño ha propuesto la "certificación social" como instrumento para promover y beneficiar el desarrollo directo de las poblaciones locales. En el año 2007, se adherieron al programa cerca de 400.000 pequeños productores. Su producción consistía en aceite de palma y soja a las refinerías. Incluso aun con pequeñas variaciones en los costes finales, servirán como un aliciente de mejora para los pequeños empresarios. Tanto a corto, medio y largo plazo se deben establecer sistemas de verificación y monitoreo independientes y transnacionales para asegurar el correcto seguimiento de las partidas de biomasa certificadas. De forma paralela, los criterios seleccionados deben ser sostenibles, verificables, y cuyo objetivo final sea mejorar el ciclo productivo de los biocombustibles en su conjunto. Se deben promover para la totalidad de productos agrícolas para evitar situaciones agravatorias entre productos de distinta naturaleza pero del mismo origen vegetal. Es decir, mediante la incorporación de sistemas sostenibles productivos, van a

#### Argumentos a las amenazas

Para no impedir el comercio internacional de los biocombustibles, los criterios desarrollados serán de carácter sostenible así como establecidos de forma transparente y equitativa para asegurar la representación de todos los colectivos afectados. (UNCTAD., 2006) La designación de criterios sostenibles, se ve dificultada por la falta de información facilitada por los gobiernos de los países en desarrollo, relativa a los cambios de uso de la tierra y el destino de los cultivos. De la misma manera, su exigencia debe de aplicarse independientemente del destino final del cultivo, alimenticio, energético u otros. Aun así, no se deben precipitar conclusiones sobre la sostenibilidad a largo plazo. (APPA., 2007; PAC., 2009) Estudios realizados por la Universidad de Utrecht, ponen de manifiesto el elevado coste de implantación de un sistema de certificación. Estos varían entre el 8-65% adicional. Los factores que determinan su coste son: el número y la exigencia para cumplir los criterios, los costes productivos y laborales, la necesidad de contar con personal experimentado, así como el tipo de biomasa producida y los posibles subproductos generados. Se tiene que tener en cuenta que los costes de implantación y monitoreo posterior, son inversamente proporcionales a la extensión de terreno a certificar. Alternativas de certificación grupal,

# Anexo 2

## Categorías de análisis

### Argumentos a las oportunidades

permitir la generación de recursos que mejorarán tanto la eficiencia como la profesionalidad de las zonas productivas en conjunto (Cramer et al., 2006; Honty et al., 2007; APPA., 2007; FAO., 2008; Gallagher., 2008; PAC., 2009)

### Certificación

La inclusión de los biocombustibles en la escena internacional puede favorecer la potenciación de las reuniones de la Ronda de Doha, auspiciadas por la OMC, para desbloquear las negociaciones relativas a la liberalización de los mercados (Castillo., 2009)

La preocupación por el cambio climático, también favorece la promoción de políticas favorables al desarrollo de los biocombustibles por parte de la comunidad internacional, así como la mejora de su eficiencia. Por ejemplo, la UE ha fijado para 2020 que el 10% de los combustibles empleados en el sector del transporte, provengan de los biocombustibles. En EEUU, se han prometido destinar grandes inversiones para aumentar el consumo de combustibles alternativos y renovables en 2017 (Cramer et al., 2006; Honty et al., 2007; Richert., 2008; PAC., 2009)

Políticas,  
ayudas y  
subsídios

La legislación relativa a los biocombustibles, en el caso europeo con una revisión de la Directiva 2003/30/CE, debe definir e incluir una serie de criterios de sostenibilidad (relativos a biodiversidad, efectos indirectos, seguridad alimentaria, emisiones de GEI, derechos sociales, prácticas agrarias sostenibles, reparto equitativo de beneficios) que deben cumplir para poder percibir cualquier subvención o incentivo proveniente de las autoridades públicas y privadas (APPA., 2007; Richert., 2008)

Existen potencialidades de financiación para este tipo de proyectos provenientes tanto de los créditos de carbono, como de los propios beneficios obtenidos por la venta de los biocombustibles (PAC., 2009)

### Argumentos a las amenazas

así como que estos puedan ser asumidos por la industria sin provocar un incremento de los costes productivos, suponen una opción a tener en cuenta para reducir los costes (Cramer et al., 2006; APPA., 2007)

Dada la diversidad de actores públicos (ministerios, administraciones locales, agencias gubernamentales) que intervienen en la determinación de las políticas y la distribución de competencias por los recursos, presentan dos inconvenientes principales: la necesidad de negociar por parte de las iniciativas a pequeña escala y la pérdida de claridad y transparencia de la legislación. En Indonesia, están documentadas la existencia de prácticas ajenas al buen gobierno por parte de los legisladores locales, que dificultan la protección de sus recursos naturales (bosques, etc.) y la obtención de financiación (cerca de 62 mil millones de dólares) para la expansión de la industria del procesamiento del aceite de palma. En Perú, también se constata la falta de apoyo público y financiero por parte del Estado, lo que provoca la implantación de alianzas entre promotores privados extranjeros y la administración para llevar a cabo las inversiones (WWF., 2007; Ocrospoma., 2008; PAC., 2009)

La existencia de políticas proteccionistas (establecimiento de elevados aranceles a productos importados) por parte de los países desarrollados, influye de manera negativa en las producciones de los países del Sur, imposibilitando su exportación, y por tanto la competencia comercial, en igualdad de condiciones. Estas prácticas deben de reducirse ya que no está justificado su uso por el nulo beneficio social y ambiental obtenido hacia las poblaciones locales. Además provocan situaciones de favoritismo y abuso por parte de los países desarrollados. Estas políticas actúan como impuestos para la alimentación afectando directamente a las poblaciones más pobres, tal y como afirma el Instituto Internacional de Investigación sobre Políticas Alimentarias (IFPRI). Oxfam estima que con el total de ayudas directas e indirectas destinadas en el año 2007 por los gobiernos de países desarrollados a los biocombustibles - 14.500 millones de dólares-, se podrían destinar



como ayuda inmediata a casi 290 millones de personas necesitadas. De manera global, el coste de estas políticas -aumento de la pobreza, degradación ambiental y aceleración del cambio climático- recae sobre los países en desarrollo (BM., 2007; Bailey., 2008; Barros et al., 2008; Castillo., 2009)

Inexistencia de políticas que promuevan la trazabilidad de los biocombustibles, así como compromisos por parte de los fabricantes de automóviles europeos para reducir los niveles de emisión a partir de 2012 de 120 g/km y a 80 g/km para 2020. Actualmente se conceden subvenciones, incentivos, ayudas, financiación, etc. a proyectos de biocombustibles que no cumplen con criterios sostenibles. Los objetivos a nivel europeo (10% de uso de biocombustibles para el año 2020), son demasiado prematuros y no aseguran su logro de manera sostenible. Por ello, es necesario revisar las políticas de promoción. Objetivos entre el 5-8% de contenido energético (contabilizando entre el 1-2% aportado por las nuevas tecnologías) en la UE para 2020, son más razonables desde el punto de vista de la sostenibilidad y del cumplimiento de los efectos indirectos sobre el cambio de uso de la tierra (Gallagher., 2008; Richert., 2008)

La promoción de las iniciativas de biocombustibles están financiadas por empresas de capital privado con el apoyo proveniente de gobiernos nacionales e internacionales (Honty et al., 2007)

La implantación de tecnologías de 2ª generación supondrá la necesidad de destinar elevadas inversiones para su implantación, dado el elevado coste para su desarrollo comercial (APPA., 2007)

Políticas,  
ayudas y  
subsidios

# Anexo 3. Principios presentados por las iniciativas de certificación estudiadas.

Clasificación según las dimensiones de desarrollo



**DIMENSIÓN AMBIENTAL**

Roundtable on Sustainable Palmoil (RSPO)	Roundtable on Responsible Soy (RTRS)	Roundtable on Sustainable Biofuels	Sustainable Biodiesel Alliance Principles and Baseline Practices for Sustainability	BSI. Better Sugar Cane Initiative	Dutch government. The project group "Sustainable production of biomass"	FBOMS. Forum Brasileiro de ONGs y Movimiento sociales para el medio ambiente y el desenvolvimiento	Draft Environmental Standards for Biofuels A Report Commissioned by the LowCVP
Responsabilidad medioambiental y conservación de los recursos naturales y la biodiversidad.	Responsabilidad medioambiental.	Los biocombustibles contribuirán a la mitigación del cambio climático reduciendo significativamente las emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI) en comparación con los combustibles fósiles.	Emissiones de gases de efecto invernadero.	Gestión de los insumos, la producción y la eficiencia en el procesado para mejorar la sostenibilidad.	El balance de las emisiones de gases de efecto invernadero, tanto la cadena de producción como de aplicación de la biomasa debe de ser positivo.	Justicia ambiental (inclusión social).	Las reservas de carbono en las tierras empleadas para producir materias primas para biocombustibles serán protegidas y mejoradas.
Responsabilidad medioambiental y conservación de los recursos naturales y la biodiversidad.	Buenas prácticas agrícolas.	La producción de biocombustible evitará los impactos negativos sobre la biodiversidad, los ecosistemas y las áreas con alto valor para la conservación.	Conservación de la energía.	Gestión activa de la biodiversidad y de los servicios del ecosistema.	La producción de biomasa no debe estar a expensas de grandes sumideros de carbono tanto vegetales como edáficos.	Autonomía (independencia energética).	Los espacios con gran valor de biodiversidad, empleados para la producción de materias primas para los biocombustibles, serán protegidos y mejorados.
Desarrollo responsable de las nuevas plantaciones.		La producción de biocombustible promoverá prácticas que busquen mejorar la salud del suelo y minimizar su degradación.	Suelo	Compromiso de mejora continua en las áreas clave del negocio.	La producción de biomasa no debe afectar a espacios protegidos o de biodiversidad vulnerable, y cuando sea posible, fortalecerán la biodiversidad.		Los recursos hídricos serán gestionados sin ser explotados, de acuerdo a las regulaciones locales y de manera general, siguiendo las mejores prácticas.
		La producción de biocombustible optimizará el uso del recurso hídrico, incluyendo la reducción al mínimo de la contaminación o agotamiento de estos recursos, y no violará los derechos al agua, formales o consuetudinarios, existentes.	Agua		Durante la producción y el procesado de la biomasa, tanto el suelo como sus propiedades se deben retener e incluso mejorar.		La fertilidad del suelo se mantiene o mejora según su estructura y estabilidad, materia y contenido orgánicos.



## Anexo 3

DIMENSIÓN AMBIENTAL (CONT.)							
Roundtable on Sustainable Palmoil (RSPO)	Roundtable on Responsible Soy (RTRS)	Roundtable on Sustainable Biofuels	Sustainable Biodiesel Alliance Principles and Baseline Practices for Sustainability	BSI. Better Sugar Cane Initiative	Dutch government. The project group "Sustainable production of biomass"	FBOMS. Forum Brasileiro de ONGs y Movimiento sociales para el medio ambiente y el desenvolvimiento	Draft Environmental Standards for Biofuels A Report Commissioned by the LowCVP
		La contaminación del aire debida a la producción y procesamiento de biocombustible.	Aire		Durante la producción y el procesado de la biomasa, tanto el terreno como el agua superficial no deben agotarse. La calidad del agua debe mantenerse o mejorarse.		Los cultivos se producen usando buenas prácticas agrícolas sostenibles, tanto a corto como a largo plazo.
		Los biocombustibles serán producidos de la manera más rentable. El uso de la tecnología debe mejorar la eficiencia de la producción y el desempeño social y ambiental en todas las etapas de la cadena de valor del biocombustible.	Conservación de la biodiversidad.		Durante la producción y el procesado de la biomasa, la calidad del aire se debe mantener o mejorar.		Se minimizarán las cantidades de residuos generados, y se utilizarán o dispondrán de manera eficiente, según las regulaciones locales y las mejores prácticas disponibles.
			Organismos modificados genéticamente.				
			Agroquímicos				
			Materia prima de siguiente generación				

Fuente: (LowCVP, 2006; Moret *et al.*, 2006; Cramer *et al.*, 2007; Fehrenbach *et al.*, 2008; [www.biodieselliance.com](http://www.biodieselliance.com); [www.responsiblesoy.org](http://www.responsiblesoy.org); [www.rspo.org](http://www.rspo.org)); [www.bettersugarcane.org](http://www.bettersugarcane.org); [www.fboms.org.br](http://www.fboms.org.br); [www.lowcvp.org.uk](http://www.lowcvp.org.uk); <http://cgse.epfl.ch/page65660.html>;



## DIMENSIÓN SOCIAL

Roundtable on Sustainable Palmoil (RSPO)	Roundtable on Responsible Soy (RTRS)	Roundtable on Sustainable Biofuels	Sustainable Biodiesel Alliance Principles and Baseline Practices for Sustainability	BSI. Better Sugar Cane Initiative	Dutch government. The project group "Sustainable production of biomass"	FBOMS. Forum Brasileiro de ONGs y Movimiento sociales para el medio ambiente y el desenvolvimiento	Draft Environmental Standards for Biofuels A Report Commissioned by the LowCVP
Responsabilidad hacia los empleados, los individuos y las comunidades afectados por los cultivadores o procesadores.	Condiciones laborales responsables.	La producción de biocombustible no violará los derechos humanos ni los derechos laborales y garantizará trabajo digno y bienestar a los trabajadores.	Seguridad alimentaria.	Respeto a los derechos humanos y las estándares laborales.	La producción de biomasa destinada a la energía no debe afectar al suministro de alimentos ni a las aplicaciones locales de la biomasa (suministro energético, medicinas, materiales constructivos).	Justicia ambiental (inclusión social).	
Relaciones con la comunidad responsables.		La producción de biocombustible contribuirá al desarrollo social y económico de los pueblos y comunidades locales, rurales e indígenas.	Comunidades locales.	Compromiso de mejora continua en las áreas clave del negocio.	La producción de biomasa debe contribuir hacia la prosperidad local.	Autonomía (independencia energética).	
		La producción de biocombustible no afectará a la seguridad alimentaria.	Comunidades y trabajadores.		La producción de biomasa debe contribuir hacia la mejora del estado de bienestar de los empleados y la población local.		
		La producción de biocombustible respetara los derechos a la tierra.	Consumo local				

Fuente: (LowCVP, 2006; Moret *et al.*, 2006; Cramer *et al.*, 2007; Fehrenbach *et al.*, 2008; [www.biodieselliance.com](http://www.biodieselliance.com); [www.responsiblesoy.org](http://www.responsiblesoy.org);  
[www.sustainablebiodieselliance.com](http://www.sustainablebiodieselliance.com); [www.responsiblesoy.org](http://www.responsiblesoy.org);  
[www.bettersugarcane.org](http://www.bettersugarcane.org); [www.lowcvp.org.uk](http://www.lowcvp.org.uk); <http://cgse.epfl.ch/page65660.html>;

## Anexo 3

## DIMENSIÓN ECONÓMICA

Roundtable on Sustainable Palmoil (RSPO)	Roundtable on Responsible Soy (RTRS)	Roundtable on Sustainable Biofuels	Sustainable Biodiesel Alliance Principles and Baseline Practices for Sustainability	BSI. Better Sugar Cane Initiative	Dutch government. The project group "Sustainable production of biomass"	FBOMS. Forum Brasileiro de ONGs y Movimiento sociales para el medio ambiente y el desenvolvimiento	Draft Environmental Standards for Biofuels A Report Commissioned by the LowCVP
Compromiso para la viabilidad económica y financiera a largo plazo.		Los biocombustibles serán producidos de la manera más rentable. El uso de la tecnología debe mejorar la eficiencia de la producción y el desempeño social y ambiental en todas las etapas de la cadena de valor del biocombustible.		Compromiso de mejora continua en las áreas clave del negocio.	La producción de biomasa debe contribuir hacia la prosperidad local.	Autonomía (independencia energética).	
Compromiso de mejora continua en las áreas clave de la actividad.						Economía ecológica.	

Fuente: (LowCVP, 2006; Moret *et al.*, 2006; Cramer *et al.*, 2007; Fehrenbach *et al.*, 2008; [www.biodieselliance.com](http://www.biodieselliance.com); [www.responsiblesoy.org](http://www.responsiblesoy.org); [www.rspo.org](http://www.rspo.org); [www.bettersugarcane.org](http://www.bettersugarcane.org); [www.fboms.org.br](http://www.fboms.org.br); [www.lowcvp.org.uk](http://www.lowcvp.org.uk); <http://cgse.epfl.ch/page65660.html>; [www.sustainablebiodieselliance.com](http://www.sustainablebiodieselliance.com); [www.responsiblesoy.org](http://www.responsiblesoy.org);

## DIMENSIÓN TRANSVERSAL

Roundtable on Sustainable Palmoil (RSPO)	Roundtable on Responsible Soy (RTRS)	Roundtable on Sustainable Biofuels	Sustainable Biodiesel Alliance Principles and Baseline Practices for Sustainability	BSI. Better Sugar Cane Initiative	Dutch government. The project group "Sustainable production of biomass"	FBOMS. Forum Brasileiro de ONGs y Movimiento sociales para el medio ambiente y el desenvolvimiento	Draft Environmental Standards for Biofuels A Report Commissioned by the LowCVP
Compromiso de transparencia.	Compromiso con la legalidad y las buenas prácticas empresariales.	Los proyectos de biocombustibles se diseñarán y operarán según procesos adecuados, amplios, transparentes, de consulta y participativos que involucren a todas las partes interesadas.		Obedecer la ley.		Evaluación previa.	
Compromiso con las leyes aplicables y las regulaciones.		La producción de biocombustibles cumplirá con todas las leyes aplicables del país en cuestión y pondrá todos los medios para respetar los tratados internacionales referidos a la producción de biocombustibles de los cuales sea parte el país correspondiente.					

Fuente: (LowCVP, 2006; Moret *et al.*, 2006; Cramer *et al.*, 2007; Fehrenbach *et al.*, 2008; [www.biodieselalliance.com](http://www.biodieselalliance.com); [www.responsiblesoy.org](http://www.responsiblesoy.org); [www.rspo.org](http://www.rspo.org)); [www.sustainablebiodieselalliance.com](http://www.sustainablebiodieselalliance.com); [www.responsiblesoy.org](http://www.responsiblesoy.org); [www.rspo.org](http://www.rspo.org))

# Anexo 4. Criterios presentados por las iniciativas de certificación estudiadas.

## Clasificación según las dimensiones de desarrollo

Por motivos de limitación de espacio, el anexo 4 no se incluye en la versión impresa de este informe, pero está disponible en [www.apd.isf.es](http://www.apd.isf.es)





## Anexo 5. Propuesta de matriz de principios, criterios e indicadores de ISF ApD

### DIMENSIÓN SOCIAL

Principios	Derechos humanos, laborales y sobre la tierra	Indicadores	Seguridad Alimentaria	Indicadores	Desarrollo social de comunidades	Indicadores
Criterios	<p><b>1.1.</b> No vulnerar los derechos de la población local, entre ellos el derecho a la alimentación y el derecho sobre la propiedad de la tierra.</p>	<p><b>1.1.1.</b> El proyecto contempla medidas para garantizar que no se interfiere en los derechos de las comunidades locales (alimentación, propiedad de la tierra...)</p>	<p><b>2.1.</b> Se favorecerán alternativas de producción que no interfieran en la seguridad alimentaria</p>	<p><b>2.1.1.</b> Existe una planificación para asegurar la rotación de cultivos y/o destinar un porcentaje adecuado de la superficie agrícola a cultivos destinados a alimentación local</p> <p><b>2.1.2.</b> No se emplean cultivos alimenticios</p> <p><b>2.1.3.</b> Se emplean residuos (agrícolas, forestales...) como materias primas en la producción de biocombustibles</p> <p><b>2.1.4.</b> Se utilizan tierras degradadas marginales para la implantación de cultivos destinados a biocombustibles</p>	<p><b>3.1.</b> Integración de los colectivos más vulnerables del entorno del proyecto en las oportunidades de empleo que se ofrecen</p>	<p><b>3.1.1.</b> Porcentaje de empleos destinados a los colectivos más vulnerables (mujeres, personas discapacitadas, con bajos ingresos...)</p>
Criterios	<p><b>1.2.</b> Cumplimiento de las directrices de la Organización Internacional del Trabajo, como las relativas a condiciones laborales, trabajo infantil, negociación colectiva</p>	<p><b>1.2.1.</b> El proyecto considera medidas para proporcionar unas condiciones laborales dignas (salud de los trabajadores, jornada laboral, tareas realizadas, permisos</p>	<p><b>2.2.</b> Evaluar el estado de la seguridad alimentaria local y el impacto del proyecto sobre ésta, como paso previo a su aprobación</p>	<p><b>2.2.1.</b> Existe un análisis de la situación de la seguridad alimentaria local (acceso y precio de alimentos, escasez local de recursos alimenticios...) y del impacto</p>	<p><b>3.2.</b> Contribución positiva a la salud y el bienestar de la población local, adoptando medidas específicas dirigidas a los colectivos más vulnerables</p>	<p><b>3.2.1.</b> El proyecto cuenta con la aceptación de todos los grupos de interés de la comunidad local (agricultores, vecinos, mujeres, colectivos...)</p>

Principios	Derechos humanos, laborales y sobre la tierra	Indicadores	Seguridad Alimentaria	Indicadores	Desarrollo social de comunidades	Indicadores
	<p>va, libre asociación de trabajadores y no discriminación</p>	<p>por maternidad,...) y seguras</p> <p><b>1.2.2.</b> El proyecto contempla medidas para evitar la explotación infantil</p> <p><b>1.2.3.</b> El proyecto permite y facilita la libre asociación de trabajadores y la negociación colectiva</p> <p><b>1.2.4.</b> El proyecto contempla medidas concretas contra cualquier tipo de discriminación en la selección y posterior relación contractual con los trabajadores en cuestiones de idioma, raza, nivel social, procedencia, religión, discapacidad, género, orientación sexual, afiliación sindical, política o edad</p>	<p><b>Seguridad Alimentaria</b></p>	<p>potencial del proyecto sobre la misma, que es remitido a la administración que debe autorizarlo</p> <p><b>2.2.2.</b> Variación en el cultivo de especies de uso alimenticio por parte de la comunidad local</p>	<p><b>Desarrollo social de comunidades</b></p>	<p>vos más vulnerables, trabajadores, comerciantes...)</p> <p><b>3.2.2.</b> Se entra en contacto con los grupos de interés para integrar los usos y costumbres locales en el proyecto</p>
Criterios						
Criterios						<p><b>3.3.1.</b> Existen mecanismos para formular a la administración que debe autorizar el proyecto, propuestas de grupos de interés que eviten el desplazamiento forzoso de la población local</p>



## DIMENSIÓN SOCIAL

Principios	Derechos humanos, laborales y sobre la tierra	Indicadores	Seguridad Alimentaria	Indicadores	Desarrollo social de comunidades	Indicadores
Criterios					<p><b>3.4.</b> Fomento de la educación y formación de la población local relacionadas con la sostenibilidad de los biocombustibles</p> <p><b>3.4.1.</b> Existencia de programas de educación y formación adaptados a las necesidades de los grupos de interés relativas a la sostenibilidad de los biocombustibles (técnicas de manejo y gestión agrícola, enfoque de género, uso de recursos naturales y aplicación de insumos, ...)</p>	

## DIMENSIÓN ECONÓMICA

Principios	Técnicas y Tecnologías adecuadas	Indicadores	Economía local	Indicadores	Seguridad energética	Indicadores
Criterios	<p><b>4.1.</b> Promover el desarrollo, uso y transferencia de técnicas y tecnologías adecuadas en relación con los sistemas productivos</p> <p><b>4.1.1.</b> Existen procedimientos para primar el uso de tecnologías adecuadas durante todas las fases del proyecto</p> <p><b>4.1.2.</b> El proyecto transfiere el conocimiento de las mejores tecnologías disponibles (instalaciones, técnicas agrícolas...) a los grupos de interés implicados</p>		<p><b>5.1.</b> Favorecer la integración de los pequeños productores en las cadenas productivas a gran escala.</p>	<p><b>5.1.1.</b> El promotor propone, de forma consensuada con agricultores y cooperativas locales, sus posibilidades de colaboración en el proyecto</p>	<p><b>6.1.</b> Promover la disminución de la dependencia energética exterior del entorno en el que se desarrollan iniciativas de biocombustibles</p>	<p><b>6.1.1.</b> Porcentaje de dependencia energética exterior que se prevé reducir con el proyecto</p>



Principios	Técnicas y Tecnologías adecuadas	Indicadores	Economía local	Indicadores	Seguridad energética	Indicadores
Criterios	<p><b>4.2.</b> Fomentar la investigación adaptada a las condiciones locales e integrando sus capacidades</p>	<p><b>4.2.1.</b> El promotor destina los recursos necesarios (económicos, de personal, instalaciones,...) para realizar investigaciones (agrarias, productivas) adaptadas a las características locales</p> <p><b>4.2.2.</b> Se concreta una colaboración entre el equipo técnico del promotor y los centros o grupos de investigación locales-regionales-nacionales del Sur</p>	<p><b>5.2.</b> Incremento de ingresos y fortalecimiento de las actividades económicas para el desarrollo de la población local</p>	<p><b>5.2.1.</b> Número de trabajadores contratados a nivel local de forma estable</p> <p><b>5.2.2.</b> Los salarios recibidos por los trabajadores superan la media local de su sector y son entregados en los plazos acordados</p> <p><b>5.2.3.</b> Porcentaje de beneficios obtenidos por el proyecto que se destinan a acciones de mejora del desarrollo de la comunidad local (capacitación, infraestructuras de transporte, educativas, sanitarias,...)</p> <p><b>5.2.4.</b> Porcentaje de insumos adquiridos en el entorno del proyecto (local, regional) por el promotor</p>	<p><b>6.2.</b> Incremento del acceso y uso sostenible de la energía a nivel local</p>	<p><b>6.2.1.</b> Variación del porcentaje de la población con acceso sostenible a la energía, que se espera como consecuencia del proyecto</p> <p><b>6.2.2.</b> Existen medidas concretas para aumentar el acceso sostenible a la energía por parte de la población local</p>

## DIMENSIÓN AMBIENTAL

Principios	Protección de ecosistemas y biodiversidad	Indicadores	Sostenibilidad en el uso de recursos y en la generación de residuos	Indicadores	Reducción de emisiones a la atmósfera, el suelo y las aguas	Indicadores
Criterios	<p><b>7.1.</b> Preservación de la diversidad biológica y las funciones de los ecosistemas</p> <p><b>7.1.1.</b> Se identifican los impactos y medidas preventivas sobre la diversidad biológica y los ecosistemas mediante un estudio de impacto ambiental, que debe ser revisado y aprobado por la autoridad pública competente</p> <p><b>7.1.2.</b> Se evita la introducción de organismos genéticamente modificados, actividades de deforestación, conversión de turberas, implantación de monocultivos, técnicas del cultivo no sostenibles y todas aquellas acciones que afecten a la diversidad a escala local o regional</p> <p><b>7.2.</b> El hábitat de las especies raras, amenazadas o en peligro de extinción y, en general, de alto valor (ecosistemas nativos, corredores ecológicos y otras áreas) no</p>	<p><b>7.1.1.</b> Existen procedimientos que eviten cualquier práctica que genere impactos en el recurso suelo: incendios forestales o de residuos, plantaciones extensivas en terrenos de gran pendiente, uso de suelos frágiles o de alto valor ecológico. biocombustibles</p>	<p><b>8.1.</b> Controlar la erosión y degradación de los suelos alimentaría</p>	<p><b>8.1.1.</b> Existen procedimientos que eviten cualquier práctica que genere impactos en el recurso suelo: incendios forestales o de residuos, plantaciones extensivas en terrenos de gran pendiente, uso de suelos frágiles o de alto valor ecológico. biocombustibles</p>	<p><b>9.1.</b> Se desarrollan prácticas para evitar la contaminación del suelo y mantener sus características edafológicas</p> <p><b>9.1.1.</b> Se incorporan las mejores técnicas disponibles para disminuir la contaminación del recurso suelo</p> <p><b>9.1.2.</b> Porcentaje de mejora de las características edafológicas del entorno del proyecto</p>	<p><b>9.2.</b> Se evalúa el estado de la calidad del agua (superficial y subterránea) del entorno del proyecto</p> <p><b>9.2.1.</b> Se evalúa el estado de la calidad del agua (superficial y subterránea) del entorno del proyecto</p> <p><b>9.2.2.</b> Se implantan las mejores técnicas disponibles para</p>
	<p><b>7.2.1.</b> Se elabora un plan de prevención y control para no afectar a los hábitats de alto valor para la biodiversidad en el ámbito del proyecto</p>	<p><b>8.2.</b> Los insumos se aplican de manera sostenible para la salud o el medio ambiente evitando impactos sobre la fauna, flora y los recursos naturales</p>	<p><b>8.2.1.</b> Se siguen las directrices de aplicación de los insumos (pesticidas, fertilizantes...) descritas en los acuerdos recogidos por las normas internacionales</p>	<p><b>9.2.</b> Se implantan medidas para mantener la calidad del agua superficial y de los acuíferos, evitando su contaminación.</p>	<p><b>9.2.1.</b> Se evalúa el estado de la calidad del agua (superficial y subterránea) del entorno del proyecto</p> <p><b>9.2.2.</b> Se implantan las mejores técnicas disponibles para</p>	

Principios	Protección de ecosistemas y biodiversidad	Indicadores	Sostenibilidad en el uso de recursos y en la generación de residuos	Indicadores	Reducción de emisiones a la atmósfera, el suelo y las aguas	Indicadores
<p>deben verse afectadas por iniciativas relacionadas con biocombustibles.</p> <p>Criterios</p>	<p><b>7.2.2.</b> Se realiza un informe anual que analiza el estado y variación de los hábitats de alto valor para la biodiversidad en el ámbito del proyecto</p>	<p>(Convenios de Estocolmo y Rotterdam), para evitar cualquier peligro real o potencial para los recursos naturales o los seres humanos (personal cualificado,...)</p> <p><b>8.2.2.</b> Se promueve el uso de biofertilizantes, entre otros los generados con subproductos del proyecto</p> <p><b>8.2.3.</b> Existe un registro de las aplicaciones de insumos realizadas que contiene la fecha, dosis, tipo de producto, finalidad,...</p>	<p><b>8.3.</b> Se favorecen aquellas especies vegetales que necesitan menores aportes de insumos (energéticos y de cultivo)</p> <p><b>8.3.1.</b> Se seleccionan aquellas especies vegetales adaptadas al medio ambiente local y eficientes en el empleo de insumos</p>	<p><b>9.3.</b> Se implantan medidas de reducción de emisiones atmosféricas y sistemas de seguimiento y evaluación de las mismas, especialmente en materia de gases de efecto invernadero, procedentes de todo el</p> <p><b>9.3.1.</b> Existen procedimientos para reducir las posibles fuentes de contaminación del aire durante la vida útil del proyecto en la comunidad local</p> <p><b>9.3.2.</b> Se desarrolla y gestiona un sistema de vigilancia y</p>	<p>eliminar los impactos negativos relativos al uso y contaminación de los recursos hídricos</p>	

## DIMENSIÓN AMBIENTAL

Principios	Protección de ecosistemas y biodiversidad	Indicadores	Sostenibilidad en el uso de recursos y en la generación de residuos	Indicadores	Reducción de emisiones a la atmósfera, el suelo y las aguas	Indicadores
Criterios					ciclo de vida del biocombustible	control periódico de las emisiones a la atmósfera así como de los principales contaminantes <b>9.3.3.</b> Se realiza un análisis del ciclo de vida del proyecto para constatar que existe una reducción efectiva de las emisiones de gases de efecto invernadero en comparación con los combustibles fósiles

**8.4.** Se controla la presión sobre la tierra disponible en los países del Sur y se reducen los efectos del cambio de uso del suelo sobre la población local y su entorno

**8.4.1.** Se realiza un análisis previo al desarrollo del proyecto, contando con todos los grupos de interés, que identifica las consecuencias de la presión sobre la tierra o los cambios de usos del suelo sobre la población local y su entorno

**8.4.2.** Los grupos de interés relacionados con el proyecto no se ven afectados por cambios en el uso de



Principios	Protección de ecosistemas y biodiversidad	Indicadores	Sostenibilidad en el uso de recursos y en la generación de residuos	Indicadores	Reducción de emisiones a la atmósfera, el suelo y las aguas	Indicadores
Criterios		<p>la tierra o competencia por la misma, o disponen de alternativas sostenibles para que esta actividad no interfiera sobre sus medios de vida</p> <p><b>8.4.3.</b> Se destina un porcentaje de la superficie empleada por el proyecto a asegurar las necesidades locales de la población: alimentación, actividades económicas (ganaderos, forestales, agrícolas...)</p>	<p><b>8.5.</b> Se minimiza la producción de residuos y se gestionan de manera responsable, favoreciendo su reciclado y procesado</p> <p><b>8.5.1.</b> Está implantado un plan de gestión de residuos que contempla medidas de reducción, reutilización y reciclado de los residuos generados por el proyecto a lo largo de toda su vida útil</p> <p><b>8.6.</b> Se favorece la reducción, reutilización y reciclaje del agua de forma sostenible</p> <p><b>8.6.1.</b> Existe un plan con medidas concretas para reducir, reutilizar y reciclar el agua empleada en cualquier fase del proyecto</p>			

## DIMENSIÓN AMBIENTAL

Principios	Transparencia	Indicadores	Consulta y participación de grupos de interés	Indicadores	Responsabilidad social	Indicadores
Criterios	<p><b>10.1.</b> Existe un compromiso para suministrar a los grupos de interés, de forma transparente, la información relacionada con aspectos sociales, ambientales y económicos relevantes, necesarios para el proceso de decisión/certificación en relación con el proyecto</p>	<p><b>10.1.1.</b> Existen procedimientos claramente definidos y consensuados entre los grupos de interés para permitir el flujo de información relacionado con el proyecto</p> <p><b>10.1.2.</b> Se verifica y registra la recepción de la información relacionada con el proyecto por parte de los grupos de interés</p>	<p><b>11.1.</b> Existe un compromiso activo del promotor del proyecto para integrar a la población local y resto de grupos de interés en el proceso de toma de decisiones</p>	<p><b>11.1.1.</b> Se contemplan medidas participativas por parte del promotor para incluir la opinión y propuestas de la población local, administraciones y resto de grupos de interés</p> <p><b>11.1.2.</b> Todos los grupos de interés locales y/o regionales participan en la toma de decisiones del proyecto</p>	<p><b>12.1.</b> Desarrollo de planes que incluyan medidas concretas de mejora continua para mitigar los impactos negativos y favorecer los positivos de forma sostenible</p>	<p><b>12.1.1.</b> Existen medidas concretas que permiten la mejora de las condiciones de vida de la población local, y se realiza un seguimiento y evaluación periódicos de las mismas</p> <p><b>12.1.2.</b> Se siguen las directrices recogidas en las iniciativas sobre responsabilidad social corporativa existentes a nivel internacional (ISO26000, Global Compact de Naciones Unidas, Global Reporting Initiative, etc.), que van más allá de la legislación existente</p>
			<p><b>11.2.</b> El proceso de consulta, estará presente en todas las fases del proyecto y a todos los niveles, promoviendo acuerdos consensuados de forma libre y sin coacciones</p>	<p><b>11.2.1.</b> Número de acuerdos consensuados, adoptados por libre consentimiento entre las partes implicadas</p> <p><b>11.2.2.</b> Número de fases del proyecto en las que se han establecido procesos de consulta transparentes y eficaces</p> <p><b>11.2.3.</b> Existe un mecanismo de coordinación y coordinación entre el promotor del proyecto y las administraciones públicas para asegurar la contribución del proyecto a la sostenibilidad local</p>	<p><b>12.2.</b> Evaluar los efectos indirectos asociados al desarrollo de los biocombustibles.</p>	<p><b>12.2.1.</b> Existen procedimientos que analizan y cuantifican los efectos indirectos generados por el proyecto</p> <p><b>12.2.2.</b> Se implantan medidas para reducir los efectos indirectos identificados</p>

## DIMENSIÓN AMBIENTAL

**Principios** Cumplimiento de leyes y tratados nacionales e internacionales

**Indicadores**

**13.1.** Alineación con políticas sociales, económicas y ambientales de desarrollo humano

**13.1.1.** Existen procedimientos de integración del proyecto con las Estrategias a nivel nacional e internacionales de desarrollo humano

**13.2.** Es imprescindible conocer y cumplir las leyes aplicables y las regulaciones vigentes

**13.2.1.** Ese conoce y cumple con toda la legislación vigente a nivel internacional, nacional y local relacionada con el proyecto

# Agradecimientos

Este informe no habría sido posible sin el trabajo de los voluntarios de **ISF ApD** de las **áreas sectoriales de Desarrollo Agropecuario y Energía**. De forma especial nuestro agradecimiento a:

- José Luis Postigo Sierra
- Avelino Díaz Salazar
- Maite Marqués Medina
- María del Carmen Rodríguez García
- Rodrigo Chanes Vicente
- Iván García Calvo
- Raquel Martín Yagüe
- Silvia Vicente del Hoyo

Los autores quieren también agradecer la valiosa aportación de ideas y sugerencias por parte de diversas personas que han enviado comentarios al borrador del informe y/o participado en reuniones relacionadas con el mismo, y que forman parte de alguna de las siguientes instituciones:

## -- SECTOR DE INVESTIGACIÓN:

- Centro de Investigaciones Energéticas, Medioambientales y Tecnológicas (CIEMAT)
- Centro Nacional de Energías Renovables (CENER)
- Fundación Gómez Pardo
- Instituto de Investigación Tecnológica de la Universidad Pontificia de Comillas (IIT-ICAI)
- Instituto Nacional de Técnica Aeroespacial (INTA)
- Universidad Autónoma de Madrid (UAM)
- Universidad Carlos III de Madrid (Uc3M)
- Universidad Complutense de Madrid (UCM)

- Universidad de Castilla - La Mancha (UCLM)
- Universidad Politécnica de Madrid (UPM)

## -- TERCER SECTOR:

- Amigos de la Tierra
- Cámara Hispano-Peruana
- Coalición Clima
- Confederación de Consumidores y Usuarios (CECU)
- Ecologistas en Acción
- Greenpeace España
- Ipade
- Prosalus
- SEO/Birdlife
- WWF España

Nuestro agradecimiento también a entidades públicas y privadas con las que los autores del informe han entrado en contacto, entre las que destaca la **Subdirección General de Hidrocarburos del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio**.



