

“TABLERO DE COMANDO” PARA LA PROMOCIÓN DE LOS BIOCOMBUSTIBLES EN EL PERÚ



CEPAL



Bundesministerium für
wirtschaftliche Zusammenarbeit
und Entwicklung

gtz

Tablero de Comando” para la promoción de los biocombustibles en el Perú

Fernando Sánchez Albavera

Roxana Orrego Moya



Bundesministerium für
wirtschaftliche Zusammenarbeit
und Entwicklung



Este documento fue preparado por el Sr. Fernando Sánchez Albavera, Director de la División de Recursos Naturales e Infraestructura, de la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), con el apoyo de Roxana Orrego Moya, consultora de la misma División, en el marco del proyecto “*Modernization of the State, productive development and sustainable use of natural resources*”(GER/05/001), ejecutado por CEPAL en conjunto con la *Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit* (GTZ) y financiado por el Ministerio Federal de Cooperación Económica y Desarrollo de Alemania (BMZ).

Las opiniones expresadas en este documento, que no ha sido sometido a revisión editorial, son de exclusiva responsabilidad de los autores y pueden no coincidir con las de la Organización.

Publicación de las Naciones Unidas

LC/W.153

Copyright © Naciones Unidas, octubre de 2007. Todos los derechos reservados

Impreso en Naciones Unidas, Santiago de Chile.

La autorización para reproducir total o parcialmente esta obra debe solicitarse al Secretario de la Junta de Publicaciones, Sede de las Naciones Unidas, Nueva York, N.Y. 10017, Estados Unidos. Los Estados miembros y sus instituciones gubernamentales pueden reproducir esta obra sin autorización previa. Sólo se les solicita que mencionen la fuente e informen a las Naciones Unidas de tal reproducción.

Índice

Resumen	7
I. Introducción	9
II. Los biocombustibles y los desafíos de una articulación eficaz de las políticas públicas	11
A. Política integral y “Tablero de Comando”	11
B. Biocombustibles “convencionales”	14
1. Etanol	15
2. Biodiésel.....	16
C. Biocombustibles de “segunda generación”	17
III. Eje institucional	19
A. Legislación sobre biocombustibles	19
1. Ley de promoción del mercado de biocombustibles.....	19
2. Legislación tributaria	22
B. Diseño organizacional	22
1. Organismos creados por ley	22
2. Organismos existentes incorporados a la promoción de los biocombustibles.....	26
3. Organismos privados vinculados a los biocombustibles	28
IV. El eje energético: la diversificación de los combustibles	29
A. Transformación del patrón de consumo energético	29
B. Estructura de la demanda de hidrocarburos líquidos.....	32
C. Deterioro de la balanza comercial	35

D.	Desarrollo del mercado de biocombustibles e impacto rural.....	36
V.	El eje agrícola: “trabajar la tierra para crear combustibles”	41
A.	Concertación y visión de futuro	43
B.	Biocombustibles y manejo sostenible del patrimonio natural.....	45
1.	Disponibilidad de recursos hídricos	45
2.	Disponibilidad y calidad de las tierras.....	49
C.	Cultivos para la producción de etanol.....	52
1.	Caña de azúcar	52
2.	Otros cultivos.....	54
D.	Cultivos para la producción de biodiésel	56
VI.	Los ejes económico, social y la fiscalidad discriminatoria	63
A.	Política tributaria y biocombustibles	64
B.	Líneas de financiamiento.....	66
VII.	Eje ambiental: desafíos del manejo de las externalidades	67
A.	Contribución de los biocombustibles al medio ambiente	69
B.	Externalidades de los cultivos para biocombustibles	70
1.	Caña de azúcar	71
2.	Canola	72
3.	La palma aceitera y su impacto en la biodiversidad	72
C.	Instrumentos de la gestión ambiental relacionados con el desarrollo de los biocombustibles.....	73
VIII.	Los ejes industrial y tecnológico.....	75
A.	Eje industrial	75
1.	Características del mercado	75
2.	Iniciativas a nivel regional	79
B.	Eje tecnológico.....	80
IX.	Visión General, avances y agenda pendiente	83
A.	Visión general	83
B.	Avances y recomendaciones.....	84
1.	Eje institucional	84
2.	Eje energético	85
3.	Eje agrícola	86

4. Eje ambiental.....	89
5. Ejes económico y social.....	90
6. Ejes industrial y tecnológico.....	91
Anexo estadístico.....	93
Bibliografía	97

Índice de cuadros

Cuadro 1	Materias primas que se podrían emplear para la producción de biocombustibles.....	13
Cuadro 2	Biocombustibles convencionales	14
Cuadro 3	Biocombustibles de nueva generación	15
Cuadro 4	2007-2026: consumo acumulado de gas natural.....	32
Cuadro 5	Requerimiento de tierras para satisfacer la demanda de etanol producido con de caña de azúcar	39
Cuadro 6	Canola y palma: requerimiento de tierras para satisfacer la demanda de biodiésel	39
Cuadro 7	Tasa de rentabilidad neta de cultivos que podrían ser utilizados en la industria de biocombustibles.....	42
Cuadro 8	Explotación de aguas subterráneas y potencialidad existente en Piura y a nivel nacional	47
Cuadro 9	Disponibilidad hídrica superficial potencial con proyectos hidráulicos proyectados de regulación o almacenamiento	48
Cuadro 10	Producción potencial de etanol en el Perú	54
Cuadro 11	Perú: áreas potenciales para el desarrollo de la palma aceitera.....	57
Cuadro 12	Relación entre aceite comestible y biodiésel de palma	58
Cuadro 13	Precio ponderado de la gasolina con y sin una mezcla de etanol del 7,8%.....	65
Cuadro 14	Perú: precio del diésel con mezcla	65
Cuadro 15	Daño ambiental por tipo de combustible.....	68
Cuadro 16	Aporte del etanol a la reducción de las emisiones contaminantes.....	70
Cuadro 17	Principales impactos ambientales de los biocombustibles	71
Cuadro 18	Proyección de las principales variables determinantes de la demanda de combustibles	97
Cuadro 19	Demanda estimada de combustibles derivados de los hidrocarburos en el mercado nacional.....	97

Índice de gráficos

Gráfico 1	Reservas y uso comercial de la energía en el 2003	30
Gráfico 2	Reservas y uso comercial de la energía en el 2005	30
Gráfico 3	Perú: transformación de la oferta energética	31
Gráfico 4	Evolución de la estructura de la demanda de hidrocarburos líquidos	33

Gráfico 5	Demanda promedio de hidrocarburos por día en el 2006.....	34
Gráfico 6	Evolución de la balanza comercial de hidrocarburos.....	35
Gráfico 7	Saldo de la balanza comercial de hidrocarburos	36
Gráfico 8	Demanda de etanol con mezcla al 7,8%.....	37
Gráfico 9	Proyección de la demanda de diésel 2 al 2016.....	37
Gráfico 10	Biodiésel requerido por tipo de mezcla	38
Gráfico 11	Perú: principales importaciones agrícolas y agroindustriales	44
Gráfico 12	Disponibilidad y uso de agua por regiones	46
Gráfico 13	Perú: distribución de la disponibilidad de tierras	49
Gráfico 14	Perú: superficie deforestada en sierra y selva	50
Gráfico 15	Superficie de caña de azúcar por departamento	53
Gráfico 16	Productividad de la caña de azúcar	53
Gráfico 17	Perú: producción nacional de arroz cáscara 1991-2006.....	54
Gráfico 18	Perú: proyección por regiones de la demanda de etanol conceptos técnicos vinculados al mercado de biocombustibles	77

Índice de recuadros

Recuadro 1	Ley de promoción del mercado de biocombustibles	22
Recuadro 2	Tareas encargadas a los grupos técnicos en el marco de PROBIOCOM	26
Recuadro 3	MINEM: funciones de la dirección de promoción y concesiones de gas natural y biocombustibles	27
Recuadro 4	Crecimiento económico y pobreza rural en el Perú.....	43
Recuadro 5	Recursos hídricos subterráneos	47
Recuadro 6	Perú: uno de los 12 países con mayor biodiversidad en el mundo	51
Recuadro 7	Conceptos técnicos vinculados al mercado de biocombustibles.....	78

Resumen

Este trabajo presenta una visión panorámica sobre cómo se viene enfrentando en el Perú la promoción del mercado de biocombustibles. Para estos efectos se propone analizar lo que denomina el “Tablero de Comando” de la gestión pública, en la que se incluyen los Ejes Institucional, Energético, Agrícola, Económica, Social, Industrial y Tecnológico. Asume por tanto que la conducción del desarrollo del mercado de biocombustibles requiere de una autoridad central que tenga a su cargo la conducción de dicho “Tablero”. Dado que la introducción de los biocombustibles debería privilegiar una diversificación sostenible del consumo de energía, se recomienda que sea el Ministerio de Energía y Minas la autoridad central competente, debiendo coordinar una política integral que permita la articulación intersectorial de las políticas públicas involucradas.

El estudio analiza cada uno de los ejes del “Tablero de Comando” y termina presentando una visión general de la problemática, los avances que se han logrado hasta el momento y la agenda pendiente.

I. Introducción

La cuestión bioenergética puede clasificarse esencialmente en tres ámbitos principales. Por un lado, la biomasa tradicional quemada directamente para cocinar y proporcionar calefacción; de otro la aplicación de tecnologías para generar electricidad a partir de la biomasa; y por último el uso de ésta para fabricar industrialmente biocombustibles líquidos, como el etanol y el biodiésel, para el transporte. Este documento aborda solamente éste último ámbito y propone la necesidad de articular las diferentes políticas públicas que se encuentran involucradas.

El uso de biocombustibles y en general el aprovechamiento sostenible de la biomasa para generar energía se encuentra en el centro del debate sobre la reorientación de las políticas energéticas y la consecuente diversificación de las fuentes de energía y de la disponibilidad de combustibles líquidos para el transporte.

El Perú está entre los 12 países con mayor biodiversidad del planeta y cuenta con ventajas comparativas para el desarrollo de bioenergía y particularmente para la producción de etanol. A pesar del descenso que experimentó la productividad por hectárea de la caña de azúcar, durante los tres últimos decenios, la del Perú sigue la más alta del mundo.

En la costa norte se encuentra las mayores plantaciones de caña de azúcar y además puede advertirse que existen condiciones para ampliar las tierras de cultivo y para reorientar el uso de suelos hacia la producción de caña.

Existen varios proyectos de inversión en curso, sustentados en la inversión privada aunque la disponibilidad de recursos hídricos y el uso ineficiente que se hace de ellos, son restricciones que deben superarse a través de una reestructuración de la legislación vigente, actualmente en estudio y discusión, para garantizar un mejor aprovechamiento de los recursos hídricos, sobre la base del valor económico de un recurso escaso.

La gran riqueza en biodiversidad que posee el Perú le permite aprovechar una variada disponibilidad de especies que podrían servir de base para la producción de biodiésel, en especial por la potencialidad de desarrollo que tiene la palma aceitera. Existen posibilidades de utilizar otras especies para estos efectos pero todavía se encuentran en estado de experimentación y se presentan también problemas de infraestructura en la sierra y en la selva, que afectan la factibilidad económica de aprovechar las ventajas naturales para producción de biodiésel. Dichas ventajas constituyen un desafío para dinamizar el desarrollo rural y en especial para diseñar programas de combate a la

pobreza y sobre todo para conformar “alianzas público/privadas” que permitan dinamizar la vocación emprendedora en el medio rural.

De allí las diversas iniciativas, el enorme entusiasmo y las grandes expectativas que se observan en el Perú respecto del desarrollo del mercado de biocombustibles, pero también se aprecia la ausencia de una articulación eficaz de las políticas sectoriales, de desarrollo local, regional; en consecuencia, se podría afirmar que no se ha situado adecuadamente el tema dentro de la agenda de desarrollo del país. Asimismo, se requieren análisis más profundos, sobre todo de costo/beneficio, que articulen los criterios de rentabilidad privada y social, no sólo con visión de corto sino de largo plazo, a fin de apreciar el aporte efectivo al desarrollo rural, como se propone la política del gobierno. La información disponible, al momento, indicaría que una actitud prudente sería aconsejable y necesaria, para no generar grandes expectativas respecto de la contribución de los biocombustibles al desarrollo rural.

La articulación agro-energía resulta todavía muy frágil, institucionalmente hablando, siendo claro que los biocombustibles no aportarán decisivamente a la diversificación de la disponibilidad de combustibles para el transporte, dado que el aporte del etanol a las gasolinas se irá reduciendo, debido a la mayor y, ciertamente acertada política, de masificación del gas natural vehicular (GNV) en el mercado nacional. El aporte del biodiésel, en cambio, debería ser mayor progresivamente, dado el crecimiento que experimentará la demanda interna de diésel para el transporte.

Desde nuestra perspectiva analítica, siendo la cuestión de los biocombustibles un asunto que por su naturaleza debe ser ubicado en el “Eje Energético” de las políticas públicas se requiere, sin embargo, un “Tablero de Comando” que comprenda también los ejes agrícola, ambiental, industrial, tecnológico, económico y social. La conducción del desarrollo del mercado de combustibles exige “Unidad de Comando” y concretamente de una autoridad que tenga bajo su responsabilidad la dirección y coordinación correspondientes. Por ello, en la primera parte del trabajo se explican las razones por las cuales se requiere una visión integral e intersectorial de la problemática y a continuación se analizan cada uno de los ejes involucrados, cerrando el trabajo con una apreciación general sobre la potencialidad del desarrollo del mercado de biocombustibles, los avances logrados y las tareas pendientes en cada uno de los ejes de análisis.

II. Los biocombustibles y los desafíos de una articulación eficaz de las políticas públicas

Para definir una política integral sobre biocombustibles es importante precisar, de qué estamos hablando, cuál es el objeto de dicha política y finalmente sobre que materias se van a tomar medidas de promoción, regulación y fiscalización.

De lo que se trata, en este documento, es de analizar el estado-situación de la promoción del mercado de biocombustibles líquidos para el transporte e identificar los desafíos y diversos puntos en la agenda de la gestión pública que esta opción energética abre para la formulación de una política integral que permita articular las diversas políticas públicas sectoriales que se están aplicando en el Perú.

A. Política integral y “Tablero de Comando”

La necesidad de una política integral sobre biocombustibles surge de una decisión de política energética, sobre la base de diversas razones de interés público, de combinar una proporción de bioetanol con gasolina y otra de biodiésel con el diésel para el mercado interno y para exportar individualmente los referidos biocombustibles.

A continuación se presentan las razones de interés público que podrían invocarse para esta decisión de política energética ñeque además son coincidentes con diversos países de América Latina y el Caribe, a saber:

Fortalecer la seguridad energética mediante la diversificación de fuentes, la eficiencia energética y la reducción de la dependencia de importaciones de petróleo crudo y sus derivados.

Mitigar el impacto inflacionario de la volatilidad de los precios internacionales de los hidrocarburos.

Generar externalidades positivas y mitigar las negativas para incrementar el bienestar de la sociedad.

Lo interesante de esta decisión - cuyo “Tablero de Comando” se encuentra en el eje energético de las políticas públicas - es que tiene inmediatos efectos sobre otros ejes entre los que pueden mencionarse los siguientes:

El “Eje Institucional”, cuya naturaleza jurídico-política, se refiere a las atribuciones y relaciones entre los poderes Legislativo, Ejecutivo (gobierno central, gobiernos regionales y municipales) y Judicial; el diseño institucional y las misiones encomendadas a la administración pública; las dosis de regulación y mercado; a la articulación público-privada y a los márgenes de maniobra empresariales; los “indicadores de desempeño” y la “rendición de cuentas” (accountability).

El “Eje Energético” está vinculado al diseño estratégico de la seguridad del abastecimiento; disponibilidad, diversificación, renovabilidad y uso de las fuentes de energía; características de la demanda, intensidad y uso eficiente de la energía; patrón de especialización productiva, así como, la articulación internacional que contiene la matriz energética y las opciones de abastecimiento futuro posibles de gestionar para garantizar la seguridad energética.

El “Eje Agrícola” relacionado con las opciones alternativas de uso de la disponibilidad de tierras y de recursos hídricos; ventajas naturales de la biodiversidad, climas etc.; precios relativos de los productos agrícolas y rentabilidad de los cultivos; el cambio de uso de la tierra, la introducción de nuevas variedades y en general con las perspectivas que ofrecen los biocombustibles para el desarrollo rural. Asimismo, son muy importantes los efectos sobre la tenencia de la tierra, tratándose de cultivos que requieren de economías de escala y grandes extensiones de tierra para ser competitivos y también los efectos sociales por la calidad y nivel de salarios, de la generación de empleo directo e indirecto, y su impacto en la capacidad de consumo de la población, a nivel local o regional.

El “Eje Económico y Social” por los efectos sobre el crecimiento económico, sobre la cantidad y calidad del empleo generado; el impacto en los ingresos de la población; la captación de ingresos fiscales y la eventual necesidad de aplicar incentivos tributarios para fomentar la inversión o estimular el consumo de biocombustibles, dependiendo del rendimiento energético y de la productividad de los cultivos de las materias primas que se puedan utilizar. Otro aspecto importante es el impacto en la balanza comercial, respecto de la reducción de importaciones o el incremento de las exportaciones. En última instancia lo que interesa en este eje es el “valor retenido” en términos de riqueza neta generada en la economía nacional y sus efectos sobre la equidad social.

El “Eje Ambiental” vinculado al impacto que sobre el patrimonio natural tiene el ordenamiento territorial para el uso de los suelos y de los recursos hídricos involucrados en la producción de materias primas bioenergéticas; y externalidades que se van a generar durante el “ciclo de vida” de los biocombustibles y que se expresarán, entre otros aspectos, en la reducción o en el cambio de la naturaleza y proporcionalidad de las emisiones contaminantes derivadas del proceso industrial del que surgen los biocombustibles, de los cultivos que los sustentan y de la penetración de los biocombustibles en el transporte.

El “Eje Industrial” vinculado con la organización del mercado; los requisitos para la instalación de las plantas de procesamiento de la bioamasa y los efectos de la mezcla sobre la naturaleza y características del parque automotor (automóviles flexibles, etc.). Aquí también juegan un papel importante la normas técnicas y la fiscalización de la calidad de los biocombustibles así como la infraestructura comercial para articular, dentro del mercado nacional, las materias primas agrícolas con los centros de acopio y con las plantas de procesamiento de los biocombustibles y entre éstas y las de mezcla para el mercado mayorista, las redes de distribución para los usuarios directos y las facilidades de transporte y portuarias si se orientan también a la exportación.

El “Eje Tecnológico” que tiene relación con procesos industriales vinculados, tipo de materia prima y uso de la biomasa; éste se relaciona también con la investigación y desarrollo de especies que puedan ser utilizadas como insumos; variedades que puedan ser mejoradas para elevar sus rendimientos energéticos; la introducción de especies a espacios ecológicos que no las contienen y en general con los avances de la biotecnología asociada al desarrollo de los biocombustibles.

CUADRO 1

MATERIAS PRIMAS QUE SE PODRÍAN EMPLEAR PARA LA PRODUCCIÓN DE BIOCMBUSTIBLES¹

Para bioetanol Nombre Común	Para biodiésel Nombre Común
Algodón	Aceite vegetal residual
Bagazo	Aceites usados y grasas residuales
Caña de azúcar	Algas
Cáñamo	Algodón
Cebada	Cacahuete / Maní
Desechos celulósicos	Cáñamo
Frutas	Cártamo
Girasol	Coco
Grano del sorgo	Colza
Kenaf	Copra
Leche entera	Girasol
Maíz	Jatrofa
Melaza	Lino
Mijo perenne	Maíz
Miscanthus	Manteca de cerdo
Otra biomasa	Mostaza
Otros granos	Palma
Paja	Rábano
Papel	Ramtil
Patata	Ricino
Patata dulce (batata, boniato, camote)	Salvado de arroz
Remolacha	Sebo
Sorgo	Soja
Stover (todo excepto la espiga del maíz)	Subproductos de la producción de ácidos grasos Omega-3 (de aceite de pescado)
Suero	Tung

Fuente: Gonzalo Delacámara (2007).

Desde el punto de vista del crecimiento, la articulación de los ejes antes mencionados podría dar origen a un nuevo patrón de especialización productiva, con efectos tanto en los mercados interno como externo y que se vincula con una dinámica de la llamada globalización de la energía en que todo es relativo, dado el cambio tecnológico y las variadas vías, renovables y sostenibles, que pretenden conducir al mundo hacia una nueva civilización energética.

Ahora bien, es imprescindible, definir el papel que la promoción de la mezcla tiene dentro de la política energética y también, si es que compite o es alternativa de otras decisiones ya tomadas como es el caso, en el caso del Perú, la masificación del consumo de gas natural vehicular (GNV). Si esta última opción es la predominante, la promoción de la mezcla en el mercado interno entra en competencia con el GNV mientras que en la transición hacia la obligatoriedad de la mezcla compite también con la gasolina y diésel convencionales. Por otro lado, la decisión de la mezcla obligatoria se convierte también en un estímulo para la instalación de plantas con fines de exportación.

Es necesario definir quién debe dirigir el “Tablero de Comando”, conformado por los ejes antes mencionados. Si el objetivo central es diversificar el consumo de combustibles, siendo por

¹ Este listado no pretende ser exhaustivo siendo su objetivo solamente mostrar la amplitud de la gama de materias primas que podrían ser empleadas, lo que dependerá de su rendimiento energético comparativo y de la rentabilidad que pueda obtenerse.

tanto un asunto de política energética, correspondería al sector energético conducirlo y establecer los mecanismos de articulación y coordinación correspondientes. Este es un asunto que debería resolverse rápidamente ya que se observan muchas iniciativas sectoriales, pero no está claro quién dirige la política y tampoco si efectivamente estas iniciativas se insertan en una política integral sobre desarrollo del mercado de biocombustibles. Además muchas leyes que tienen que ver con la promoción de la inversión y el desarrollo local y regional fueron promulgadas con anterioridad a la decisión de promover los biocombustibles por lo que deben adecuarse a este nuevo propósito.

Es "Política de Estado" en el Perú lograr que la oferta de energía combine diversas fuentes energéticas para lograr una mejor gestión del patrimonio natural, un ambiente cada vez más limpio, mayores oportunidades para el desarrollo local y regional y en última instancia un mayor bienestar para la sociedad. Para estos propósitos, los biocombustibles podrían jugar un papel interesante pero ciertamente menos protagónico que el gas natural. Quien tenga la responsabilidad de conducir el "Tablero de Comando" que, a nuestro juicio, debería ser el Ministerio de Energía y Minas que, por sus atribuciones conferidas por ley, tiene que perfilar una travesía de mediano y largo plazo y mostrar "indicadores de desempeño" cuantificables año tras año.

Este "Tablero" debería expresar a una institucionalidad que debe definirse y articularse, dados los diferentes ejes de las políticas públicas involucradas. Institucionalmente, se requiere que el "Tablero de Comando" sea el instrumento de gestión de un "gabinete" de los biocombustibles, como los que existen para los temas económicos y sociales.

B. Biocombustibles "convencionales"²

Las posibilidades tecnológicas para la obtención de biocombustibles son amplias, como se puede observar en los cuadros 2 y 3. En éstos se distingue entre los biocombustibles "convencionales", cuyas tecnologías se están aplicando a diferentes escalas, y los de "segunda generación" cuyas tecnologías no se encuentran todavía disponibles comercialmente a gran escala pero que están marcando el rumbo tecnológico hacia el que avanza la industria mundial de biocombustibles.

CUADRO 2
BIOCOMBUSTIBLES CONVENCIONALES³

Nombre del biocombustible	Nombre en la Directiva UE	Proceso de producción
Aceite vegetal no modificado (SVO)	Aceite vegetal puro	Prensado en frío, extracción y refinado
Biodiésel a partir de semillas	Biodiésel	Transesterificación del SVO
Biodiésel a partir de residuos (aceites o grasas)	Biodiésel	Refinado y transesterificación
Etanol de cultivos con azúcar	Bioetanol	Fermentación y destilado
Etanol de cultivos con almidón	Bioetanol	Hidrólisis, fermentación y destilado
ETBE (etil ter-butil éter)	Bio-ETBE	Fermentación y síntesis
SNG (GN sintético) de biogás	Biogás	Digestión, eliminación de CO ₂ /H ₂ O
Hidrógeno a partir de biogás	Biohidrógeno	Digestión, WGS y eliminación del CO ₂

Fuente: Gonzalo Delacámara (2007).

CUADRO 3
BIOCOMBUSTIBLES DE NUEVA GENERACIÓN⁴

² Toda la información referida a los biocombustibles que se utiliza en esta sección ha sido tomada casi textualmente del informe de consultoría realizado por el Profesor Gonzalo de la Cámara, de la Universidad de Alcalá de Henares de España, para la División de Recursos naturales e Infraestructura de la CEPAL, Santiago, Chile, junio 2007.

³ Elaboración tomando como referencia la Directiva 2003/30/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 8 de mayo de 2003, relativa al fomento del uso de biocarburantes u otros combustibles renovables en el transporte, Diario Oficial L 123 de 17.5.2003.

Biocombustibles	Nombre en la directiva de la Unión Europea	Proceso de producción
Diésel Fischer-Tropsch	Biocombustible sintético	Gasificación, WGS, síntesis e hidroconversión o conversión catalítica
Metanol	Biometanol	Gasificación, WGS, síntesis
MTBE (metil ter-butil éter)	Bio-MTBE	Síntesis de metanol e isobutileno
DME (di-metil éter)	Bio-DME	Gasificación, WGS, síntesis
Alcoholes a partir de singás	Biocombustible sintético	Gasificación, síntesis (“Ecalene”)
SNG de singás	Biogás, biocombustible sintético	Gasificación, WGS, síntesis, eliminación de CO ₂ /H ₂ O
Hidrógeno de singás	Biohidrógeno	Gasificación, WGS y eliminación de CO ₂
Etanol de celulosas	Bioetanol	Hidrólisis avanzada, fermentación y destilado
Diésel HTU (hydrothermal upgrading)	Biocombustible sintético	HTU, HDO, refinado
Diésel a partir de pirólisis	Biocombustible sintético	Pirólisis, hydro-de-oxygenation (HDO), refinado
SNG a partir de materias húmedas	Biogás, biocombustible sintético	Gasificación super / subcrítica
Hidrógeno a partir de materiales húmedos	Biohidrógeno	Gasificación supercrítica
Hidrógeno a partir de materiales húmedos	Biohidrógeno	Fermentación opaca y fotofermentación

Fuente: Gonzalo Delacámara (2007).

1. Etanol

El etanol es un alcohol que puede emplearse como combustible para actividades de transporte: en mezcla con la gasolina, como aditivo en ésta, o en estado puro –el denominado E100-. En el segundo caso, ambos combustibles pueden mezclarse en porcentajes variables. El combustible resultante recibe diferentes nombres (como gasohol, referido habitualmente al E10 en Brasil, oalconafta, en otros países como Argentina) pero, fundamentalmente, puede ser identificado por el porcentaje de etanol que está presente en la mezcla (de E0, gasolina pura, a E100, etanol puro). En el Perú se ha definido una mezcla con 7,8% de etanol.

Salvo en Brasil, es difícil encontrar el etanol en estado puro en usos como combustible; crecientemente se emplea como aditivo para oxigenar la gasolina estándar, en sustitución del Metil Ter-Butil Eter (MTBE) que es muy contaminante.⁵

El etanol obtenido a partir de biomasa o bioetanol, se obtiene de manera relativamente sencilla a partir de compuestos de oxígeno, carbono e hidrógeno (glúcidos), que son la forma biológica primaria de almacén de energía pero también cumplen una función de formación de estructuras. Los glúcidos son las principales sustancias elaboradas durante la fotosíntesis, la cual emplea la radiación solar para transformar la materia inorgánica en materia orgánica.

⁴ Ídem anterior.

⁵ El Metil Ter-Butil Eter (MTBE) se emplea (como otros aditivos) porque contribuye a aumentar el contenido en oxígeno del compuesto que lo contiene y se usa casi exclusivamente como un componente del combustible en motores de gasolina. Especialmente en EE.UU., el MTBE fue empleado en bajos niveles en la gasolina desde 1979 para aumentar el octanaje y evitar la detonación en el motor. El oxígeno ayuda a que el combustible se quemara completamente, reduciéndose las emisiones en el tubo de escape (al menos en vehículos antiguos) y minimizando riesgos. Desde 1992, sin embargo, el MTBE ha sido empleado con mayores niveles de concentración (paradójicamente para cumplir con determinados requisitos ambientales recogidos en la Clean Air Act.

El etanol se obtiene por fermentación anaeróbica de azúcares en una solución acuosa y con un proceso posterior de destilación. La fermentación no es más que un proceso metabólico de escisión de compuestos orgánicos, a través de la acción de microorganismos o sistemas enzimáticos, que procede en ausencia de oxígeno molecular y en presencia de agentes oxidantes.

El etanol se produce esencialmente a partir de materias primas con alto contenido en sacarosa o especies con alto contenido en almidón. Lo que coloquialmente se conoce como azúcar es la sacarosa, que esta presente en muchos productos del agro pero la que contienen la caña de azúcar y las melazas son más competitivas. El almidón, por su parte, tiene una estructura más compleja, y está presente, en cantidades significativas, en las semillas de cereales, particularmente en el maíz, trigo, centeno, cebada, en varios tipos de arroz, y en algunas raíces y tubérculos como la papa, el camote y la yuca.

El proceso a partir de almidón es más complejo que a partir de la sacarosa. Su estructura molecular debe ser previamente hidrolizada⁶ para obtener azúcares. Para ello se mezcla la biomasa triturada con agua y con una enzima (o, en su lugar, con ácido) y se calienta a temperaturas que suelen oscilar entre los 120 y 150°C. Momento en el cual comienza el proceso de fermentación.

2. Biodiésel

El biodiésel es un biocombustible sintético líquido que se obtiene a partir de lípidos naturales como aceites vegetales o grasas animales. Si en el caso del bioetanol el compuesto químico clave son los glúcidos, en el del biodiésel son los lípidos.

El biodiésel puede ser empleado en motores diésel no modificados. Muchos aceites vegetales, sin necesidad de ser convertidos en biodiésel, tienen propiedades similares al diésel convencional, con excepción de su mayor viscosidad y su menor estabilidad oxidativa, es decir, peor combustión.

Estos aceites suelen conocerse por sus siglas en inglés SVO (*Straight Vegetable Oil*) siendo factible también emplear aceites vegetales usados (es decir, 'grasa', aceite de freír, que incluye en muchos casos grasas animales del proceso de cocinado). En este caso, suele hablarse de WVO (*Waste Vegetable Oil*). El biodiésel, como el etanol, es biodegradable y no tóxico, siempre que no haya sido contaminado.

De manera análoga a la denominación de la mezcla de etanol y gasolina, el biodiésel en estado puro se llama B100 mientras que otras denominaciones hacen referencia al porcentaje de biodiésel empleado en la mezcla. (B0, diésel convencional puro, a B100).

El biodiésel puede emplearse en motores de "ciclo diésel" convencionales o adaptados. La fuente de aceite vegetal suelen ser las semillas de colza o raps, puesto que se trata de especies con alto contenido de aceite en sus semillas y que se adapta bien a climas fríos. Otras variedades (algunas de ellas con mayor rendimiento por hectárea), como la palma, la soja o la jatrofa, son también materias primas empleadas en la producción de biodiésel.

C. Biocombustibles de "segunda generación"

Existe un gran dinamismo en la búsqueda de nuevas materias primas para la producción de biocombustibles. Hay mucha investigación sobre como aprovechar los tallos, la paja, la parte menos aprovechable de la planta de maíz y productos de desecho de la actividad agrícola que actualmente se emplean para hacer piensos y fertilizantes, que se utilizan como biocombustibles en plantas de energía eléctrica.

La investigación y desarrollo tecnológicos indica que ésta fuente de aprovisionamiento puede tener un papel muy importante en el futuro para obtener celulosa, que tiene una estructura molecular más

⁶ Desdoblamiento químico de un compuesto al reaccionar con el agua.

compleja y que debe ser tratada, previamente, mediante una combinación de triturado, pirólisis y ataque con ácidos y otras sustancias, para posteriormente ser objeto de aplicación de enzimas hidrolizantes.⁷ La celulosa también aparece combinada con la lignina, en especies forestales o cultivos ad hoc, siendo una sustancia que actúa como aglomerante de las fibras de celulosa.

Finalmente debe destacarse que la investigación está poniendo especial énfasis en biocombustibles tales como metanol, bioetanol lignocelulósico, hidrógeno y biodiésel sintético, desarrollando tecnologías referidas a procesos de gasificación, procesamiento de gas, síntesis, hidrólisis y fermentación. Sin embargo, éstos se encuentran en un nivel de experimentación, sin categoría comercial por el momento, pero no cabe duda que la tendencia y la construcción de futuro apunta en esta dirección.

⁷ La naturaleza de estos procesos permite comprender por qué los rendimientos (litros de etanol por hectárea cultivada de biomasa) son tan altos en la caña de azúcar, no muy alto con maíz y un poco más bajos con la madera.

III. Eje institucional

El Perú cuenta con una legislación básica que ha permitido el inicio del desarrollo de la industria de biocombustibles. Sin embargo, constituye todavía una tarea pendiente armonizar dispositivos legales de diferente naturaleza, que fueron promulgados con propósitos ajenos a los biocombustibles pero que, sin embargo, pueden influir en su desarrollo. Asimismo, no existe una autoridad nacional sobre biocombustibles que diseñe y marque el rumbo de la política y de otro lado, la institucionalidad para la coordinación de las políticas sectoriales es todavía muy débil.

A. Legislación sobre biocombustibles

1. Ley de promoción del mercado de biocombustibles

Con la promulgación de la Ley N° 28.054, del 15 de julio del 2003 se busca promover el desarrollo del mercado de biocombustibles sobre la base de los mecanismos del mercado y por ende de la libre competencia con el objeto de diversificar el mercado de combustibles, fomentar el desarrollo agroindustrial, generar empleo, disminuir la contaminación y ofrecer un mercado alternativo de lucha contra drogas.

Como puede observarse los objetivos que se persiguen involucran a diversas instituciones de la administración pública y no necesariamente son compatibles entre si. Por otro lado, si la industria se va a desarrollar por la iniciativa privada es evidente que los objetivos que persigue la Ley requieren de una articulación público/privada y de una cierta dosis de regulación ya que lo que define la intervención privada en el negocio de biocombustibles no son los objetivos que persigue la Ley sino la rentabilidad esperada de la inversión en cuestión.

De no existir regulación el Estado no tiene control sobre el cumplimiento de estos objetivos salvo que intervenga directamente en la actividad empresarial. Descartado lo segundo, queda como tarea discutir la modalidad de regulación que puede ser compulsiva, mediante normas específicas de conducta empresarial o a través de persuasión e incentivos. En este caso, la regulación exigirá obviamente la fijación de “indicadores de desempeño” para evaluar la eficacia regulatoria frente a la conducta y resultados de las inversiones privadas.

En la práctica los “indicadores de desempeño” para evaluar los resultados de esta ley serán complejos ya que, por ejemplo, si uno de los propósitos es ofrecer a los agricultores de coca un cultivo alternativo más rentable, ya se está condicionando geográficamente el lugar de los cultivos y de hecho, está muy claro que donde se cultiva la hoja de coca no necesariamente pueden cultivarse especies con un rendimiento bioenergético suficientemente competitivo, a lo que se suman los problemas de infraestructura, tanto para el acopio, el transporte y el procesamiento de las materias primas.

Asimismo, el objetivo de generar empleo, es obvio. Cualquier actividad económica lo va a hacer, el asunto es cuánto y qué calidad de empleo y a qué niveles de ingreso. Se introduce entonces una variable de carácter económico y social que podría ser objeto de cuestionamiento respecto de los resultados de la ley.

El concepto de desarrollo agroindustrial se presta a diferentes interpretaciones. ¿Se trata de fomentar una integración vertical entre agricultura e industria?, de ser así, se entendería que los agricultores serían parte del negocio del biocombustible. Involucrar a los agricultores puede ser una opción pero no está claro si el Estado cuenta con los mecanismos para fomentar esta incorporación y más aún, dónde se hará, ya que la tenencia de la tierra en el Perú muestra una gran disparidad entre los niveles de ingreso de los agricultores.

Por otra parte, se trata de cultivos que para ser rentables deben ser extensivos y por tanto darán origen a plantaciones en que la cantidad y el valor de la mano de obra serán variables de ajuste de la rentabilidad, la que va a depender ciertamente de la calidad de la tierra y del grado de mecanización. ¿Se dejará a los industriales que compren grandes extensiones de tierra constituyendo latifundios con fines bioenergéticos.

La distribución de las áreas agrícolas en el Perú hasta antes de la Reforma Agraria tenía como característica fundamental la concentración de la tierra en grandes propietarios, lo que cambió con la Ley de la Reforma Agraria que eliminó el mercado de tierras agrícolas y estableció que la propiedad de la tierra no era transferible. Este orden cambió, a partir de 1990, cuando se inició la liberalización de la propiedad de la tierra mediante dispositivos legales orientados a generar un mercado de tierras, atraer inversión privada, permitir la libre transferencia de propiedades y culminar los procedimientos de adjudicación y titulación.

De acuerdo a lo dispuesto en la Ley N° 26.505 “Ley de la inversión privada en el desarrollo de las actividades económicas en las tierras del territorio nacional y de las comunidades campesinas y nativas”, el Estado garantiza a toda persona natural o jurídica, nacional o extranjera el libre acceso a la propiedad de las tierras. Existiendo, sin embargo, limitaciones en zonas de frontera de acuerdo a las Constitución Política del Perú y consideraciones especiales de protección a los terrenos de comunidades campesinas y de protección especial.

El Estado está facultado también a entregar tierras eriazas que son de su propiedad. Se definen como tierras eriazas aquellas no explotadas por falta o exceso de agua. En relación a las tierras de la costa habilitadas mediante proyectos de irrigación, desarrollados con fondos públicos la Ley establece que serán adjudicadas en subasta pública o concesión, exceptuándose el caso de parcelas para la pequeña agricultura que son adjudicadas mediante compraventa.

No existen limitaciones legales sobre la extensión de la propiedad. La Ley de promoción de la inversión privada descentralizada (Ley N° 28.059) establece un mecanismo por el cual el inversionista solicita la adjudicación de tierras eriazas, las cuales son otorgadas por la Agencia de Promoción de la Inversión Privada de Perú, PROINVERSION (Caso MAPLE para la producción de Etanol en la Región Piura). Mediante los Decretos Supremos N° 020-98-AG y N° 027-99-AG se dispone a la venta o a concesión tierras eriazas de dominio del Estado que debe ser destinadas preferentemente al incremento de la producción agraria, exigiéndose un compromiso de inversión en el caso de adjudicaciones mayores a 20 hectáreas. La legislación vigente busca atraer inversión

privada en tierras que exigen altos costos de rehabilitación. Por otro lado, la Ley de Promoción de la Inversión Privada en Reforestación y Agroforestería (Ley 28.852), que está en proceso de modificación, promueve dar en adjudicación hasta 40.000 hectáreas de zonas deforestadas.

Todos estos dispositivos abren una dinámica en el mercado de tierras que no es posible imaginar, por el momento. Debería preverse la posibilidad de conflictos sociales, sobre todo por el uso de agua en algunos lugares y evitar que se instale un concepto de plantación del tipo "enclave", aunque consideramos que no existen en la actualidad mecanismos legales para impedirlo.

La idea de libre competencia es también muy difusa, hay que precizarla. Si se trata de una industria para la exportación, la introducción de este mecanismo no sería mayor problema. Pero todo parece indicar que los productores de biocombustibles reclaman una discriminación tributaria positiva a su favor para poder ser competitivos.

Dado que se trata de un componente para una mezcla obligatoria donde pocos compradores de etanol o biodiésel van a definir los precios, podría ocurrir que se forme un oligopsonio. Los precios de la materia prima y su rendimiento energético son una variable de ajuste de la rentabilidad de la industria y si existiera un oligopsonio que fije los precios el efecto lo sufrirán los agricultores si éstos tienden a la baja.

En relación a la libre competencia, lo expuesto es sólo un ejemplo para precisar mejor el tipo de cuestiones que están involucradas. El objetivo de reducir la contaminación se presta también a una amplia discusión. Si se trata de exportación, es positiva la contribución del Perú al enfrentamiento del cambio climático global pero resulta claro que el objetivo del legislador se refiere al mercado interno y si es así ¿dónde se quiere reducir la contaminación y cómo se puede cuantificar la meta y los avances?. Si se habla de la ciudad de Lima, que parece haber estado también muy presente en los legisladores, el objetivo compite con la idea de la masificación del Gas Natural Vehicular (GNV) y si se trata de libre competencia, las exoneraciones y subsidios a que hubiere lugar deberían ser iguales entre ambas industrias. Por último, el impacto favorable de los biocombustibles a la reducción de la contaminación, con una meta de E7,8 y B5, no serán muy significativos más aún considerando que este objetivo de la Ley no está coordinado con acciones sobre el transporte que influyen en la naturaleza contaminante del actual parque automotor.

De lo expuesto, resulta claro que el principal objetivo de la Ley es el de diversificar la disponibilidad de combustibles, este debería ser el objetivo conductor que guíe la formulación de las políticas y acciones sectoriales para que confluyan positivamente a este objetivo. La pregunta sin embargo, es en qué condiciones los biocombustibles pueden competir con otras alternativas existentes, como el GNV, cuáles serán los indicadores de desempeño para medir la eficacia de la Ley y finalmente cuáles son los impactos esperados de esta Ley, cuyo eje conductor es el energético, en el desarrollo sustentable, concepto que contiene el crecimiento económico, protección del patrimonio natural y del medio ambiente, así como mayor equidad y cohesión social.

RECUADRO 1**LEY DE PROMOCIÓN DEL MERCADO DE BIOCOMBUSTIBLES**

La Ley N° 28054 busca promover el desarrollo del mercado de biocombustibles y fue objeto de doble reglamentación.

La Ley N° 28054 tiene dos reglamentos. El primero (Reglamento de Promoción de los biocombustibles) fue promulgado el 2005 mediante el Decreto Supremo (D.S.) N° 013-2005-EM, que establece las normas técnicas, porcentaje de mezcla y cronograma de aplicación tanto para el etanol como para el biodiésel. Este reglamento se refiere también a la promoción de cultivos y desarrollo de tecnologías.

El segundo (Reglamento de Comercialización de biocombustibles) fue promulgado en abril de 2007 precisando las autoridades encargadas de la aplicación y fiscalización de las normas de Aplicación y sus competencias. Asimismo, se establecen las normas técnicas de calidad de los biocombustibles y sus mezclas, los porcentajes de mezcla y el cronograma de uso de los biocombustibles.

El primer Reglamento establecía un cronograma de uso obligatorio para el etanol, desde 2006, cubriendo de forma gradual el territorio nacional hasta llegar el 2010 a todo el país. Para el biodiésel su uso comenzaría el 2008 en cinco regiones y desde 2010 en todo el país. El Reglamento de comercialización, entre otras modificaciones establece que el uso de las mezclas en el caso del diésel B2 será obligatorio desde 2009 y diésel B5 desde 2011 y desde el 2010 para el Etanol.

Fuente: Elaborado por los autores en base a la Ley 28.054 y sus reglamentos.

2. Legislación tributaria

Un aspecto que esta concentrando actualmente la atención es la tributación que debe aplicarse a los biocombustibles. En efecto, el etanol está sujeto al pago del Impuesto Selectivo al Consumo (ISC) que es de 20% sobre el valor de la compra mientras que el biodiésel no. Por ello, actualmente se encuentra en debate un proyecto de ley para la producción y comercialización de biocombustibles que considera beneficios tributarios tales como la no aplicación de los impuestos siguientes: Impuesto General a la Ventas (IGV), Impuesto de Promoción Municipal e Impuesto Selectivo al Consumo hasta el 31 de diciembre del 2016. Asimismo, se propone aplicar una tasa de depreciación de 25% anual para las maquinarias y equipos utilizados en la producción de etanol y biodiésel.

B. Diseño organizacional**1. Organismos creados por ley**

La Ley 28.054, que fue promulgada en agosto de 2003, define como biocombustibles a los productos químicos que se obtengan de materias primas de origen agropecuario, agroindustrial o de otra forma de biomasa que cumplan con las normas de calidad establecidas por las autoridades competentes (Art. 2). Dicha Ley establece las políticas generales que debe seguir el Poder Ejecutivo, dándole la facultad para definir otras políticas y para designar a las entidades estatales que deben ejecutarlas para promover el mercado de biocombustibles. Asimismo, deja en manos de dicho Poder la oportunidad y las condiciones para el establecimiento del uso del etanol y el biodiésel (Art. 4).

Las políticas generales que establece la Ley 28.054 (Art. 3) son las siguientes:

- Desarrollar y fortalecer la estructura científico-tecnológica destinada a generar la investigación necesaria para el aprovechamiento de los biocombustibles.
- Promover la formación de recursos humanos de alta especialización en materia de biocombustibles comprendiendo la realización de programas de desarrollo y promoción de emprendimientos de innovación tecnológica.
- Incentivar la participación de tecnologías, el desarrollo de proyectos experimentales y la transferencia de tecnología adquirida, que permitan la obtención de biocombustibles mediante la utilización de todos los productos agrícolas o agroindustriales o los residuos de éstos.
- Incentivar la participación privada para la producción de biocombustibles.

- Incentivar la comercialización de los biocombustibles para utilizarlos en todos los ámbitos de la economía en su condición de puro o mezclado con otro combustible.
- Promover la producción de biocombustibles en la Selva, dentro de un Programa de Desarrollo Alternativo Sostenible.

La Ley creó una "Comisión Técnica" y el "Programa de Promoción del Uso de Biocombustibles" (PROBIOCOM).

a) Comisión técnica

La Comisión Técnica a que se refiere la Ley 28.054, tuvo como antecedente el denominado "Grupo técnico para promover el uso de biocombustibles líquidos en el Perú", que fue creado por Decreto N° 024-01-CD, del Consejo Directivo del Consejo Nacional del Ambiente (CONAM) el que al finalizar sus actividades, en el 2002, propuso la iniciativa legislativa que sirvió de base para la elaboración de la Ley 28.054.⁸

La Comisión Técnica de Biocombustibles se instaló en noviembre del 2003, con el encargo específico de proponer y recomendar las normas y disposiciones complementarias para el cumplimiento de la Ley 28.054, proponiendo, para estos efectos, el cronograma y porcentaje de mezcla en los combustibles, así como un programa de sensibilización de los usuarios e instituciones públicas para el desarrollo del mercado de biocombustibles. Esta Comisión estuvo presidida por el Consejo Nacional del Ambiente (CONAM) e integrada por representantes de los Ministerios de Energía y Minas, Economía y Finanzas y Agricultura, así como por la Agencia de Promoción de la Inversión (PROINVERSION), Comisión Nacional para el Desarrollo y Vida sin Drogas (DEVIDA), Sociedad Nacional de Minería, Petróleo y Energía y la Asociación Peruana de Productores de Azúcar y Biocombustibles.

b) Programa de Promoción del Uso de Biocombustibles (PROBIOCOM)

La misión de este Programa es promover la inversión privada en biocombustibles y difundir las ventajas económicas, sociales y ambientales del uso de los biocombustibles en el país. Su conducción esta a cargo de PROINVERSION, que considerando la naturaleza multisectorial del programa ha conformado grupos de trabajo,⁹ orientados al desarrollo de lineamientos, teniendo cada uno de ellos su propia agenda de trabajo, Ley 28.054 (véase recuadro 2).

c) Reglamento de Promoción del Mercado de Biocombustibles

El "Reglamento de promoción del mercado de biocombustibles" (D.S. 013-2005-EM) se promulgó el 30 de marzo de 2005, cuando en julio de 2003 la Ley 28.054 le había dado un plazo de sólo noventa días al Poder Ejecutivo para promulgar el correspondiente reglamento, cuyo objeto no era otro que determinar las normas que deberían cumplir los productores de biocombustibles, comercializadores y distribuidores. Dicho reglamento definió una mezcla de 7,8% en las gasolinas, denominándolas "gasolinas ecológicas" y de 5% para los diésel 1 y 2, denominándolos también "diésel ecológicos".

Dentro de su texto, encarga al Instituto Nacional de Defensa de la Competencia y de la protección de la Propiedad Intelectual (INDECOPI) la elaboración de una "Norma técnica Peruana" que precise las características técnicas del etanol y el biodiésel. Asimismo, le encarga una serie de funciones a la Comisión Nacional para el Desarrollo y Vida sin Drogas (DEVIDA), dando la

⁸ Las instituciones que formaron el Grupo Técnico de Biocombustibles del 2002, fueron los ministerios de Energía y Minas, Transportes, Agricultura, y Economía, junto con CONAM, DEVIDA, FONAM, INIA, INADE, PROINVERSION, PETROPERU, REPSOL, Asociación de Grifos y Estaciones de Servicios y la Asociación de Representantes Automotrices del Perú.

⁹ Por Directiva N 004-2007 PROINVERSION, se redefinen los lineamientos y grupos de trabajo para la aplicación de lo dispuesto en la Ley 28.054 y sus normas complementarias.

impresión que los biocombustibles deberían convertirse en un instrumento fundamental de lucha contra el narcotráfico. En consecuencia:

Calificar a las empresas privadas interesadas en desarrollar proyectos agroindustriales o industriales en las áreas requeridas de cultivos alternativos, para la producción de alcohol carburante y biodiésel.

Elaborar proyectos agroindustriales destinados a la producción de alcohol carburante y biodiésel, para desarrollarse en las zonas requeridas de sustitución de cultivos ilícitos, en coordinación con el Ministerio de Agricultura y PROBIOCOM.

Coordinar con los Gobiernos Regionales los proyectos a desarrollarse en las áreas calificadas por DEVIDA para la sustitución de cultivos ilícitos, con el propósito de generar condiciones favorables a la inversión privada.

Canalizar hacia la empresa privada previamente calificada, las líneas de crédito nacional e internacional que sea captada para la producción de biocombustibles.

Coordinar con PETROPERÚ y con los productores y comercializadores de combustible privados, la suscripción de convenios de adquisición de biocombustibles, producidos dentro del Programa de Desarrollo Alternativo vinculado a la “lucha contra las drogas y cuidado del medio ambiente”.

Auspiciar a la empresa privada, si fuera necesario, en la instalación de la agroindustria para la producción de biocombustibles, en las áreas que no estén directamente comprometidas con la sustitución de cultivos ilícitos dentro de su ámbito de acción.

Ello estaría condicionando, en buena medida, el énfasis y la orientación de las políticas públicas respecto de la promoción del mercado de biocombustibles por cuanto el Programa de Desarrollo Alternativo vigente, a cargo de DEVIDA, comprende las regiones de San Martín y Ucayali, y las zonas de selva de las regiones Huanuco, Ayacucho, Amazonas, Junín, Pasco, Cusco, Puno y Cajamarca, estimándose que los cultivos de hoja de coca abarcan unas 44.000 hectáreas tan sólo en los valles de La Convención y Lares (Cuzco), Alto Huallaga, Ucayali y Valle del Río Apurímac y Ene. Para cumplir los propósitos de la Ley 28.054 tendría que inventariarse las ventajas naturales que podrían existir para cultivos bioenergéticos y a su vez proceder al ordenamiento territorial correspondiente para que, en caso de ser factible comercialmente, asunto que por el momento es muy remoto, los cultivos se planifiquen de manera compatible con los sistemas ecológicos involucrados.

De otro lado se establece que la dirección de PROBIOCOM estará a cargo de PROINVERSION y de otra parte se le encarga expresamente al Poder Ejecutivo, a través del Consejo Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación Tecnológica (CONCYTEC) y las universidades estatales, la promoción y desarrollo de nuevas tecnologías para la producción, comercialización y distribución de biocombustibles.

d) Reglamento de Comercialización de los Biocombustibles

El “Reglamento de comercialización de los biocombustibles” (D.S.021-2007-EM) fue promulgado el 18 de abril de 2007, derogando el Art. 3 (definiciones), el Art. 4 (normas técnicas) y el Art.5 (alcances y ámbitos de aplicación), el Capítulo 1 del Título II que se refería a los porcentajes y cronogramas de aplicación de las mezclas y todas las disposiciones transitorias del “Reglamento de promoción de los biocombustibles”. Los aspectos normativos del mercado así como las definiciones del tipo de productos que concurrirán al mercado de biocombustibles, se analizan en el capítulo referido al eje Industrias de este trabajo. En esta sección interesa destacar solamente las disposiciones de carácter institucional.

Lo primero que debe destacarse es que el sesgo de combate al narcotráfico se mantiene ya que las funciones de DEVIDA se mantienen, lo cual da la impresión que los legisladores – dadas las zonas en que se cultiva la hoja de coca - pusieron mayor énfasis, en términos de la intervención pública, en los cultivos orientados al biodiésel y en mucho menor medida a los del etanol.

Los organismos competentes para la aplicación de este Reglamento son los siguientes (copia textual del Art. 6°, ámbito de aplicación, alcances y órganos competentes):

- El Ministerio de Energía y Minas, a través de la Dirección General de Hidrocarburos, es competente para otorgar los registros y autorizaciones correspondientes a la comercialización de biocombustibles (Alcohol Carburante y Biodiésel B100) y de sus mezclas con gasolinas y diésel N° 2, a través del agente denominado Distribuidor Mayorista, utilizando la cadena de comercialización de Combustibles Líquidos derivados de los hidrocarburos.
- El Organismo Supervisor de la Inversión en Energía y Minería (OSINERGMIN), es el organismo público encargado de la supervisión y fiscalización del cumplimiento del presente Reglamento, en lo que respecta a la comercialización, transporte y a la calidad de los biocombustibles (Alcohol Carburante y Biodiésel B100) y de sus mezclas con gasolinas y diésel N° 2, así como la emisión del Informe Técnico Favorable (ITF) correspondiente a las modificaciones y/o ampliaciones de las instalaciones que sean necesarias efectuar para la comercialización de estos productos.
- El Ministerio de la Producción (PRODUCE) es competente para otorgar autorizaciones para la instalación y funcionamiento de las Plantas Productoras de Biocombustibles (Alcohol Carburante y Biodiésel B100). Dado el caso de proyectos que involucren cultivos, el Ministerio de la Producción coordinará con el Ministerio de Agricultura para establecer el procedimiento de la autorización correspondiente.
- El Ministerio de Agricultura es competente para identificar y promover el desarrollo de las áreas disponibles con aptitud agrícola para la producción de biocombustibles en el país.

RECUADRO 2

TAREAS ENCARGADAS A LOS GRUPOS TÉCNICOS EN EL MARCO DE PROBIOCOM

Grupo 1: Promoción del consumo y aspectos tributarios.

Este Grupo, coordinado por COMAN e integrado por el Ministerio de Energía y Minas (MINEM); PETROPERU, MEF Y DEVIDA, debe proponer un programa de promoción del consumo de biocombustibles, y evaluar la aplicación del ISC con criterio de proporcionalidad al índice de nocividad de los combustibles.

Grupo 2: Normas técnicas. Ensayos sobre mezclas.

Coordinado por PROINVERSION e integrado por MINEM Y PETROPERU debe proponer normas técnicas que salvaguarden la calidad, funcionamiento de los vehículos y protección del medio ambiente, considerando la variedad de cultivos que pueden ser producidos en el Perú. Asimismo, debe generar información técnica sobre el efecto de las mezclas en el parque automotor.

Grupo 3: Reglamento de comercialización y competencias.

Este Grupo coordinado por MINEM e integrado por el Organismo Supervisor de la Inversión en Energía (OSINERG), PRODUCE y el Ministerio de Agricultura (MINAG) tiene a su cargo los aspectos sobre comercialización de los biocombustibles debiendo proponer las autoridades competentes en lo que se refiere a las plantas de producción; distribución para uso del parque automotor; venta directa (minería, industria, empresas); desarrollo de la micro- producción, facilitar la especialización institucional y la coordinación de los distintos mercados de biocombustibles, y definir los programas de fortalecimiento de las entidades competentes.

Grupo 4: Exploración agrícola y asociatividad.

Este Grupo, coordinado por MINAG. Del que forman parte también CONAM, PROINVERSION y el Programa Sierra Exportadora debe proponer el establecimiento de redes institucionales a nivel nacional (Gobierno Central, gobiernos regionales y locales y asociaciones de productores) para facilitar la inversión privada en biocombustibles identificando terrenos hábiles para una producción sostenible, diseñando y poniendo en ejecución proyectos piloto y estaciones experimentales; promoviendo alianzas entre grandes y pequeños productores y la formación de asociaciones de pequeños productores.

Grupo 5: Desarrollo tecnológico y cooperación internacional.

Este Grupo esta integrado por PRODUCE, que tiene a su cargo la coordinación, y por el IMINAG, CONCYTEC, DEVIDA y el Programa Sierra Exportadora. Su responsabilidad radica en promover el desarrollo de nuevos cultivos (proyectos piloto, experimentación) y tecnologías de producción; nuevas aplicaciones de biocombustibles; promover la transferencia de tecnología; la instalación de centros de innovación tecnológica (CITE), proponer fondos concursables para investigación y desarrollo y captar recursos de la cooperación internacional para el desarrollo tecnológico.

Fuente: elaborado en base a información de PROINVERSION, 2007.

2. Organismos existentes incorporados a la promoción de los biocombustibles

a) Ministerio de Energía y Minas (MINEM)

Este ministerio tiene como finalidad formular y evaluar, en armonía con la política general y los planes del gobierno, las políticas de alcance nacional en materia del desarrollo sostenible de las actividades minero energéticas. Entre sus funciones competentes con los propósitos de este estudio deben señalarse las de fomentar el uso eficiente de energía, así como el aprovechamiento y desarrollo de los recursos energéticos renovables.

La Dirección de Promoción y Concesiones de Gas Natural y Biocombustibles, dependiente de la Dirección General de Hidrocarburos, está encargada del proceso de planeamiento y promoción de las inversiones para la utilización del gas natural y de los biocombustibles, así como de analizar e informar acerca de las solicitudes referidas a los procesos de concesiones, autorizaciones y servidumbres al respecto, en los aspectos de competencias del Sector y en coordinación con las otras autoridades competentes (véase recuadro 3).

RECUADRO 3**MINEM: FUNCIONES DE LA DIRECCIÓN DE PROMOCIÓN Y CONCESIONES DE GAS NATURAL Y BIOCOMBUSTIBLES**

Las funciones de esta Dirección que tienen directa relación con los biocombustibles, son las siguientes:

- Promover la inversión privada nacional y extranjera.
- Participar en la elaboración y evaluación del Plan Referencial de Energía.
- Analizar y evaluar la información técnica, económica y financiera relacionada con los biocombustibles
- Evaluar y emitir opinión sobre las solicitudes correspondientes a las concesiones y autorizaciones relacionadas con los biocombustibles, así como sobre las modificaciones, oposiciones, renunciaciones y transferencias de las mismas
- Emitir opinión técnica sobre el establecimiento de servidumbres para el transporte y distribución de los biocombustibles.
- Participar en el procesamiento y análisis de la información estadística relacionada con los biocombustibles.
- Mantener relaciones de coordinación con entidades públicas y privadas para tratar asuntos relacionados con su competencia y prestar asesoramiento y realizar las demás funciones que se le asignen.

Fuente: elaborado en base a información del Ministerio de Energía y Minas (MINEM), 2007.

b) PROINVERSION

Esta entidad gubernamental tiene como funciones proponer y ejecutar la política de promoción de la inversión privada, en concordancia con los lineamientos establecidos por el Ministerio de Economía y Finanzas, los planes económicos, la integración regional y las normas legales sobre la materia. Debe además identificar oportunidades para los inversionistas privados y promover su desarrollo; identificar las trabas o distorsiones que pudieran afectar a la inversión privada y proponer recomendaciones para resolverlas. En este sentido, tiene facultades para proponer medidas legales, administrativas y políticas sectoriales y también debe asesorar a los gobiernos regionales en los asuntos de su competencia.

c) Ministerio de la Producción (PRODUCE)

Este ministerio ha formulado líneas de trabajo y generado una red de entidades públicas y privadas y viene desarrollando acciones de apoyo a la producción de biocombustibles, poniendo énfasis en el desarrollo de cadenas productivas, promoviendo la normalización, la innovación, la asociatividad y el desarrollo de redes de proveedores, involucrando a los agentes empresariales desde la producción primaria hasta la transformación industrial. Su responsabilidad radica en promover, de acuerdo a estas orientaciones, las cadenas de valor (*cluster*) de los biocombustibles.

d) Ministerio de Agricultura (MINAG)

El Ministerio de Agricultura ha generado una red de trabajo con gobiernos locales para apoyar a inversionistas interesados en el desarrollo de cultivos bioenergéticos. A través de la Dirección General de Promoción Agraria, fomenta la constitución formal de las cadenas de valor de los referidos cultivos.

Cabe indicar que en el medio agrario se considera que el MINAG no ha logrado configurar una eficaz articulación entre las entidades públicas ligadas al agro, lo cual genera descoordinación y muchas veces duplicación de esfuerzos. Dentro del MINAG las instituciones y programas que tienen competencias sobre el desarrollo de los biocombustibles son las siguientes:

Instituto Nacional de Investigación Agraria (INIA) promueve la generación e incorporación de nuevas tecnologías a los productos y procesos agroproductivos que se realizan en diversas ecoregiones del país, con el propósito de potenciar, el uso de los recursos genéticos y promover la competitividad, la sustentabilidad ambiental, la seguridad alimentaria y la equidad social.

PROAMAZONIA contribuye al desarrollo de una agricultura moderna y sostenible en dicha ecoregión. Para estos efectos debe coordinar con otros sectores de la administración pública y dentro de un ordenamiento territorial compatible con la naturaleza de su patrimonio natural, orientar la inversión pública

y privada para alcanzar un desarrollo sostenible que se refleje en la mejora del nivel de vida de los pobladores.

Instituto Nacional de Recursos Naturales (INRENA) que a través de la Intendencia de Recursos Hídricos es responsable de la gestión de los recursos hídricos y del suelo.

Programa Nacional de Manejo de Cuencas Hidrográficas y Conservación de Suelos (PRONAMACHCS) promueve cadenas de producción y desarrollo regional en áreas seleccionadas del país, especialmente en la sierra.

e) Comisión Nacional para el Desarrollo y Vida sin Drogas (DEVIDA)

Este es el ente rector en la lucha contra las drogas en el Perú. Junto con los gobiernos regionales y PROINVERSION, se encarga de elaborar proyectos para promover la inversión privada y obtener fondos de cooperación internacional en la zona de ceja de selva, orientados a la producción de biocombustibles, funciones que le fueron encomendadas en el Reglamento de promoción de los biocombustibles (D.S. 013-2005-EM).

f) Programa Sierra Exportadora

Se creó mediante la Ley 28.890, del 7 de octubre de 2006, para promover y desarrollar las oportunidades de emprendimiento en la sierra. Esta promoviendo una serie de cultivos (canola por ejemplo) que aportarían el desarrollo de los biocombustibles. Si bien estos concentran la atención de sus autoridades, el Programa no está concebido para dedicarse sólo a promover los cultivos para biocombustibles. De allí que no se le haya incluido dentro de las entidades creadas por ley para estos efectos.

3. Organismos privados vinculados a los biocombustibles

a) Instituto Nacional de Biocombustibles (INB)

Es un organismo privado, sin fines de lucro, que se creó en febrero del 2007, que tiene como finalidad promover y realizar experimentación sobre cultivos para biocombustibles y otros derivados. Entre sus socios fundadores están Pure Biofules del Perú S.A.C, Biodiésel Perú International S.A.C, JB Semillas S.A.C, Bio Energy del Perú S.A.C, Corporación Misti S.A.C, Deuman S.A.C, Vopak Perú S.A, Heaven Petroleum y como socios adherentes a Sierra Exportadora, Universidad Agraria de La Molina y la Sociedad Nacional de Industrias.

b) Asociación Peruana de Productores de Azúcar y Biocombustibles (APPAB)

Es una asociación civil sin fines de lucro, fundada en 1999 y constituida por los 10 ingenios Azucareros del Perú, es el interlocutor del gobierno en materia agroindustrial, y que ha participado en las negociaciones comerciales internacionales que sostiene el país en temas vinculados al azúcar.

Es importante señalar que la Empresa Agroindustrial Pomalca S.A. se asoció en el 2005, con la ONG Bioterra para incursionar en la producción de Etanol.

c) Confederación nacional de Palmicultores y Empresas de Palma Aceitera del Perú (CONAPAL)

Que agrupa aproximadamente a unos 32.000 productores de palma aceitera ubicados en regiones como Loreto, San Martín, Huánuco y Ucayali, con alrededor de 14.000 hectáreas sembradas y cuatro plantas de procesamiento de aceite.

IV. El eje energético: la diversificación de los combustibles

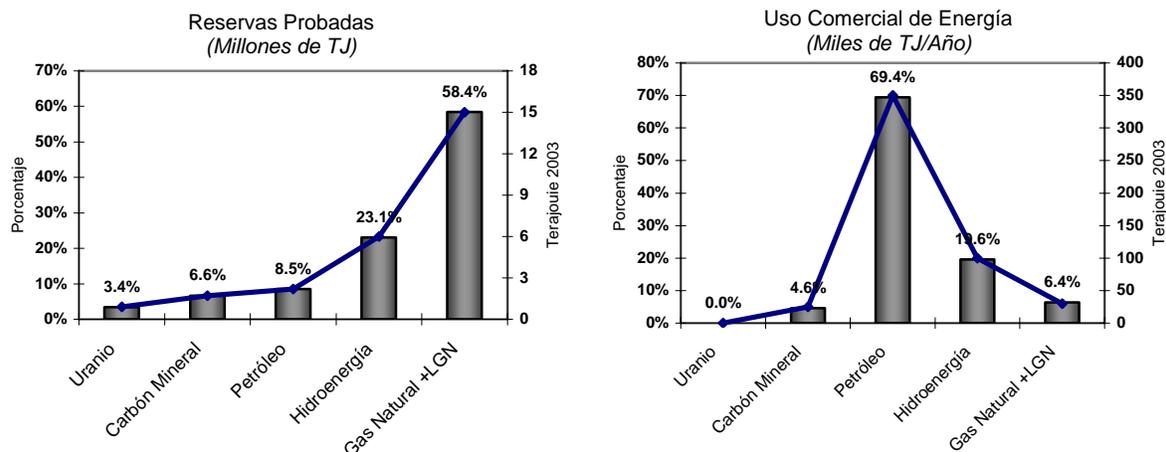
Uno de los objetivos de la Ley de Promoción del Mercado de Biocombustibles es contribuir a transformar la estructura del uso comercial de la energía y en este sentido, la eficacia de dicha Ley debería medirse sobre la base de su contribución a la diversificación de la disponibilidad de combustibles para el mercado interno, aportando también al mejoramiento de su calidad para mitigar las externalidades contaminantes del transporte. Sin embargo, la exportación es también un objetivo importante para que junto con el desarrollo del mercado interno de biocombustibles se pueda propiciar el desarrollo agroindustrial, a la vez que mejorar el saldo en divisas de la balanza comercial energética. Por tanto, desde la perspectiva del “eje energético” deberían obtenerse resultados simultáneos y relevantes en ambos aspectos.

A. Transformación del patrón de consumo energético

El Gobierno considera que es “imperativo para el Perú... constituir una ecuación entre energía hidroeléctrica, energía térmica de gas natural, energía del etanol y energía del biodiésel, de forma tal que tengamos un cambio sustancial en la matriz energética que hoy depende fundamentalmente de la hidroeléctrica...”¹⁰

¹⁰ Extracto de la presentación de la Política General de Gobierno (2006-2011) por el Presidente del Consejo de Ministros ante el Congreso de la República, Agosto, 2006.

GRÁFICO 1
RESERVAS Y USO COMERCIAL DE LA ENERGÍA EN EL 2003



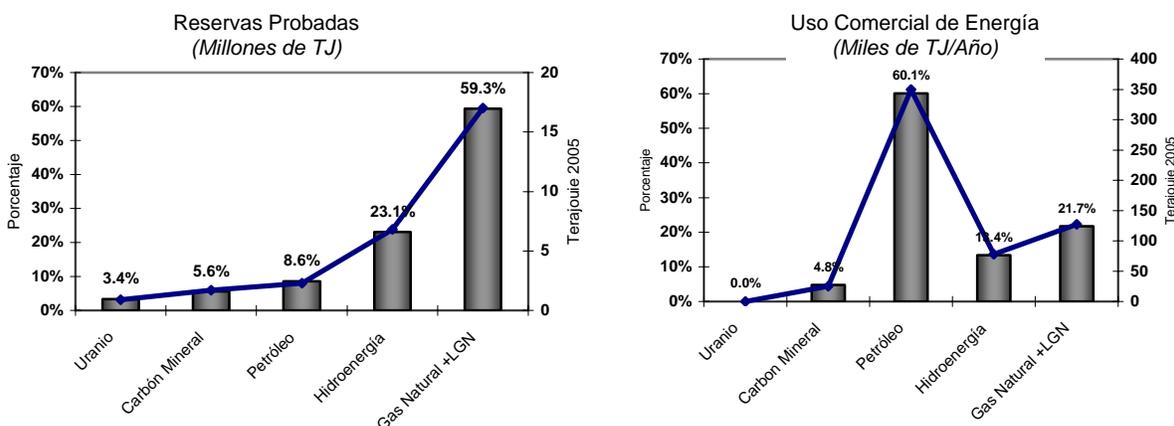
Fuente: Ministerio de Energía y Minas, exposición del Vice-Ministro de Energía Pedro Gamio Aita, en la Conferencia CIBER, Lima, Perú, mayo 2007.

Desde la anterior Administración, se vienen tomando medidas para promover una mayor penetración del gas natural y de las energías renovables (hidroenergía, energía geotérmica, eólica, solar y biocombustibles), buscando promover el uso óptimo de los recursos energéticos.

En el año 2003, que tomaremos como base para este análisis, la matriz energética no era compatible con el potencial energético nacional. En efecto, si bien el gas natural representaba el 58% de las reservas energéticas, su contribución al consumo era ligeramente superior al 6%. (gráfico 1).

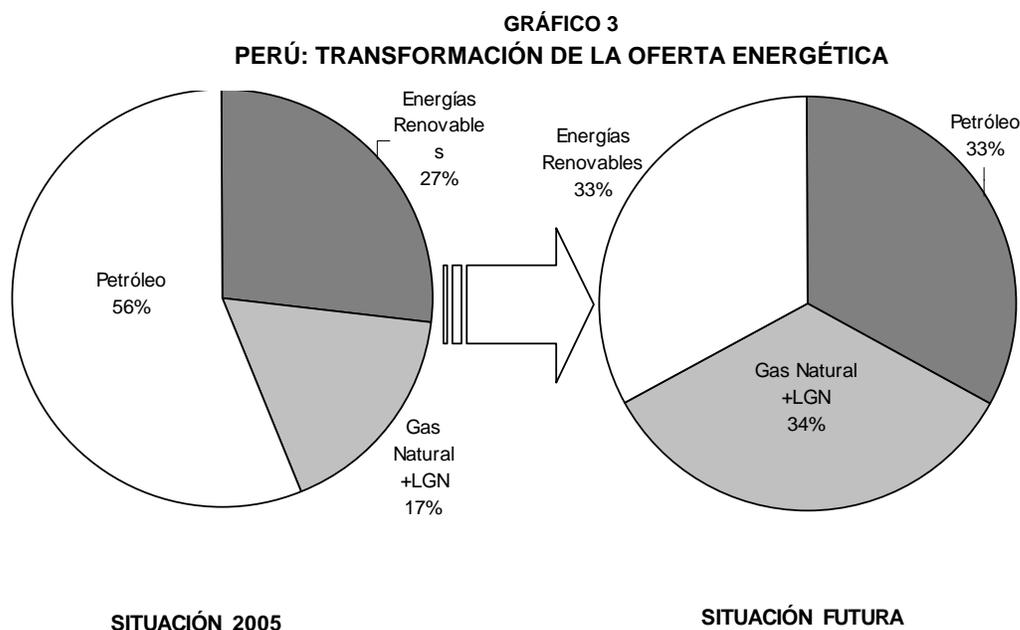
La principal medida para transformar la matriz energética se orientó a masificar el consumo de gas natural, obteniéndose resultados muy significativos en relativamente poco tiempo (gráfico 2). Así en el 2005, con la puesta en operación del yacimiento gasífero de Camisea, el gas natural representó casi el 22% de los usos comerciales de la energía. Asimismo, el dinamismo que experimentó la introducción del gas natural permitió que la participación del petróleo en los usos comerciales de la energía se redujera de casi un 70% a 60% entre el 2003 y el 2005.

GRÁFICO 2
RESERVAS Y USO COMERCIAL DE LA ENERGÍA EN EL 2005



Fuente: Ministerio de Energía y Minas, exposición del Vice-Ministro de Energía Pedro Gamio Aita, en la Conferencia CIBER, Lima, Perú, mayo 2007.

La meta de transformación de la oferta energética, fijada por el Ministerio de Energía y Minas (véase gráfico 3) es alcanzar en el futuro una distribución, más o menos equilibrada, entre el gas, el petróleo y las fuentes renovables, dentro de las que se incluyen la energía hidroeléctrica y los biocombustibles como las fuentes más relevantes. La meta, consecuentemente, es que la participación del gas se eleve de 17% a 34% y que la del petróleo se reduzca de 56% a 33% mientras se espera que las fuentes renovables aumenten de 27% a 33%. No está claro, sin embargo, el tiempo que demorará esta trayectoria, según las previsiones oficiales que se han hecho públicas y la participación que podrían tener los biocombustibles.



Fuente: Ministerio de Energía y Minas, exposición del Vice-Ministro de Energía Pedro Gamio Aita, en la Conferencia CIBER, Lima, Perú, mayo 2007.

Nota: Energías Renovables: hidroenergía, biocombustible.

Según la información oficial disponible,¹¹ todo indicaría, que una dinamización aún mayor en la masificación del gas será la que más contribuya a la transformación de la matriz energética. Para ello se desarrollarán una serie de ductos regionales para ir construyendo progresivamente un mercado nacional.

En esta línea de acción de la política energética¹² los avances son muy significativos y se espera que sean aún mayores en el futuro. El volumen promedio de gas natural distribuido está todavía muy concentrado en Lima y pasó de unos 75 millones de pies cúbicos diarios (MPCD) a 96 entre 2005 y 2006. Actualmente, la red de distribución cuenta con capacidad para abastecer a unos 49,000 clientes del sector residencial y comercial y a unas 200 industrias consumidoras. Debe mencionarse además que actualmente un 20% de la electricidad generada se hace con gas natural, lo cual ha permitido tener un efecto favorable sobre la equidad social, porque se controlaron las presiones al alza de las tarifas eléctricas, derivadas de la elevación de los precios del petróleo, al sustituirse el diésel por gas natural.

¹¹ Pedro Gamio Aita, presentación en la Conferencia sobre Energías sostenibles y Biocombustibles que se llevó a cabo en la sede de la CEPAL en junio de 2007

¹² Pedro Gamio, Ibid.

El Gobierno¹³ continúa impulsando el consumo del GNV. El "Sistema de Carga Inteligente", bajo la administración de la Corporación Financiera de Desarrollo (COFIDE) viene fomentando eficazmente la conversión de los vehículos, si se considera que en diciembre de 2005 había sólo 159 vehículos y en enero de 2007 se cuenta con más de 6,000. En términos de la demanda este avance es muy interesante ya que se pasó de un consumo de solamente 11 millones de pié cúbicos por día (MPCD) a fines del 2005 a cerca de 2000 MPCD a inicios de 2007. En enero de 2007 se inauguraron dos gasocentros y a fines de dicho mes se cuenta con 6 gasocentros y unos 43 talleres autorizados para la conversión de los vehículos a GNV. Hay que agregar también que se está experimentando con un sistema dual, diésel y gas natural, para locomotoras de ferrocarriles que ha generado expectativas favorables.

La meta objetivo es alcanzar, entre el 2007 y el 2026, un consumo nacional del orden de 6,03 tera pié cúbico (TCF)¹⁴, de los cuales el 96% correspondería a usos eléctricos e industriales proyectándose una participación del consumo vehicular de sólo 3% y el 1% restante para uso residencial y comercial (véase cuadro 4).

CUADRO 4
2007-2026: CONSUMO ACUMULADO DE GAS NATURAL

Usos	TCF
Uso eléctrico	3,73
Uso industrial	2,02
Uso vehicular	0,19
Uso residencial – comercial	0,09
Consumo total	6,03

Fuente: Ministerio de Energía y Minas, exposición del Vice Ministro de Energía, Pedro Gamio Aita, en la Conferencia CIBER, Lima, Perú, mayo 2007.

B. Estructura de la demanda de hidrocarburos líquidos

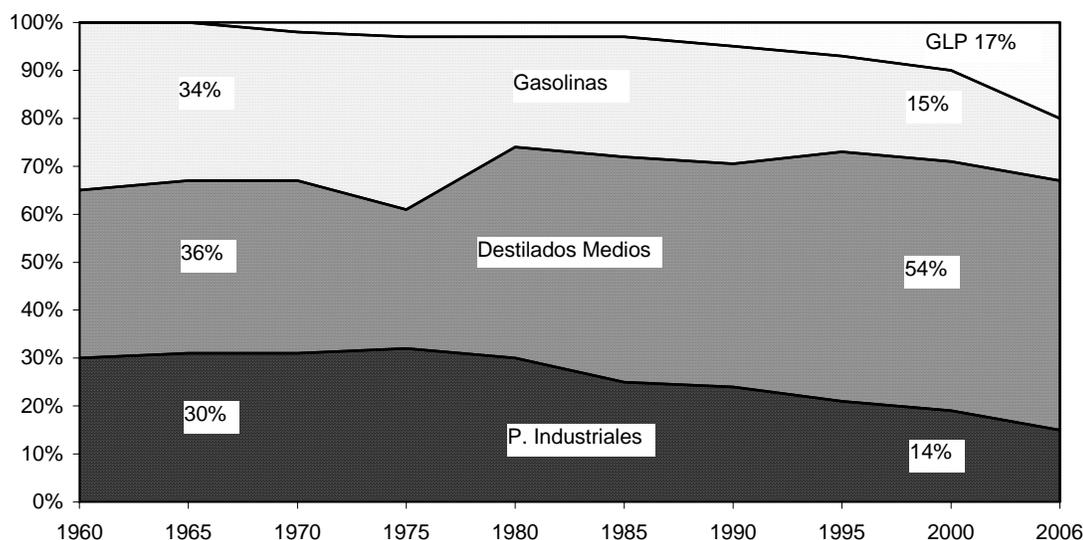
En los últimos 35 años, la estructura de la demanda de hidrocarburos líquidos experimentó una sustantiva transformación, en un contexto de reducida exploración de nuevas reservas, de caída constante de la producción nacional que además mostró un deterioro en la calidad promedio del crudo nacional (véase gráfico 4). De una estructura, más o menos equilibrada, en que la gasolina y los destilados medios, dentro de los que se incluyen el querosene y el diésel (gas oil) representaban el 34% y 36% respectivamente, se ha llegado en la actualidad a una demanda de hidrocarburos líquidos en que los destilados medios, representan el 54%, con el agravante de que el Perú es deficitario en diésel, lo que ha significado un incremento sostenido de las importaciones.

En el 2006, la demanda promedio, por día, de hidrocarburos fue del orden de los 168 mil barriles diarios de petróleo (MBDP), de los cuales unos 60 mil barriles diarios correspondían a diésel (véase gráfico 5). De este consumo, solamente el 25% se produce con crudo nacional, un 48% se produce en base a petróleo crudo importado y el 27% restante es diésel importado. Siendo el grueso del consumo cubierto por importaciones de diésel o de petróleo crudo para procesarlo internamente, el país se ve sujeto a la volatilidad de las cotizaciones internacionales, lo que ha inducido a la conformación de un Fondo de Estabilización de los Precios del Petróleo, para neutralizar el impacto inflacionario de las fluctuaciones que experimenta el mercado mundial.

¹³ Pedro Gamio, *ibid.*

¹⁴ 1 TCF = 10¹² pié cúbico.

GRÁFICO 4
EVOLUCIÓN DE LA ESTRUCTURA DE LA DEMANDA DE HIDROCARBUROS LÍQUIDOS



Fuente: Ministerio de Energía y Minas, exposición del Vice-Ministro de Energía, Pedro Gamio Aita, en la Conferencia CIBER, Lima, Perú, mayo 2007.

De acuerdo a lo consignado en el Plan Referencial de Hidrocarburos,¹⁵ el diésel continuará siendo el combustible de mayor demanda. En el caso de las gasolinas se espera lo contrario.¹⁶ El plan proyecta más bien una disminución promedio anual de 3,5% en su consumo lo que se debería a la mayor penetración del Gas Natural Vehicular (GNV), conforme se vaya ampliando su distribución en el mercado nacional, y por un mayor consumo del Gas Licuado de Petróleo (GLP).

Dicho Plan proyecta un incremento promedio anual del 2,1% del consumo de diésel, lo que implicaría que su demanda se elevaría de unos 61 miles de barriles equivalentes de petróleo por día (MBPD) en el año 2007 a unos 74 MBPD, entre 2007 y 2016, crecimiento que se explicaría básicamente por la fuerte penetración que tiene en el transporte. Debe mencionarse también que el diésel juega un papel muy importante en la electrificación rural que el Gobierno quiere fomentar, a pesar de los esfuerzos que se vienen haciendo por introducir energías renovables. No debería olvidarse que los proyectos de electrificación rural implementados en los últimos diez años han sido extensiones de la red e instalaciones de generadores diésel.¹⁷

Se espera que el déficit creciente de este combustible, se atenúe por el ingreso del gas natural, por la renovación del parque automotor y por el ingreso del biodiésel, en mezclas de 2 y 5%, desde el 2009 y 2011, respectivamente.

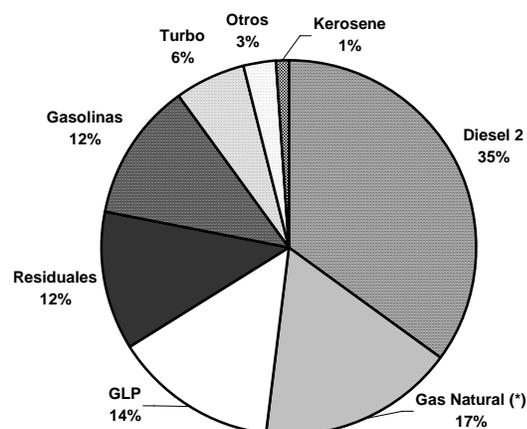
¹⁵ Ministerio de Energía y Minas., Plan Referencial de Hidrocarburos 2007-2016.

¹⁶ En el Perú hay cuatro tipos de Gasolina: 84, 90, 95 y 97octanos; el octanaje promedio nacional es relativamente bajo ya que es equivalente a 87,9. Es importante destacar que las gasolinas de 84 y 90 octanos representan el 86,0% del consumo nacional. Actualmente se está evaluando la disminución a dos o tres tipos de gasolinas.

¹⁷ En el Plan de Electrificación Rural, el Gobierno se propone reducir la brecha de electrificación, incrementando la cobertura rural de 30% a 75% para el año 2013.El Ministerio de Energía y Minas (MINEM) con apoyo del PNUD/GEF está llevando a cabo un Proyecto de Electrificación Rural de energía fotovoltaica pero según el propio ministerio aún queda mucho por hacer para introducir energías alternativas y renovables.

GRÁFICO 5
DEMANDA PROMEDIO DE HIDROCARBUROS POR DÍA EN EL 2006
(Miles de barriles equivalentes de petróleo por día, MBPD)

Producto	MBPD	%
Diésel 2	60	35
Gas Natural (*)	29	17
GLP	24	14
Residuales	20	12
Gasolinas	20	12
Turbo	9	6
Otros	4	3
Kerosene	2	1
Total	168	100



Fuente: Ministerio de Energía y Minas, exposición del Vice-Ministro de Energía Pedro Gamio Aita, en la Conferencia CIBER, Lima, Perú, mayo 2007.

Uno de los asuntos que deberán abordarse con carácter de urgencia tiene que ver con la calidad del diésel que se produce en el país, particularmente en lo que se refiere a la reducción del contenido de azufre de 3,500 partes por millón (PPM) a 50 PPM, meta que se ha previsto para el 2010. El diésel junto las gasolinas requieren adaptarse a las exigencias ambientales, lo cual demanda cambios importantes en las plantas d refinación.¹⁸

Diversos analistas han venido advirtiendo desde hace varios años sobre esta necesidad ya que se estima que las mejoras realizadas en las refinerías del país (privadas y públicas) no serían suficientes para acabar con el creciente déficit de destilados medios del país.¹⁹ En este contexto, en junio de 2007, se inició el estudio de factibilidad de la modernización de la Refinería de Talara. Se espera que este proceso permita producir combustibles de acuerdo a los nuevos requerimientos ambientales a precios competitivos, procesar crudos pesados más económicos y convertir los residuales en destilados medios.

De no darse la modernización de las refinerías, no se podrá cumplir con las nuevas especificaciones de calidad ni tampoco materializar los beneficios de la mayor disponibilidad nacional de crudos pesados, lo que se reflejará en una mayor importación de crudos livianos y de productos de alto valor comercial aunque se continuaría generando excedentes de poco valor para el mercado de exportación como naftas y residuales.

Para la mezcla y comercialización de biocombustibles también son necesarias mejoras en el sistema de distribución y comercialización, con el fin de cumplir las normas técnicas de calidad que están en proceso de aprobación. La sustitución de gasolina por etanol con una mezcla 7,8%, de acuerdo a lo establecido en el Reglamento para la Comercialización de Biocombustibles, contribuiría también al menor consumo de gasolina. Sin embargo, la cuestión de fondo, en términos de la reducción de las importaciones y la diversificación de los combustibles está en el diésel, de

¹⁸ PETROPERÚ, la empresa estatal de petróleo, mantiene el 50% de participación de las ventas en el mercado nacional. Para el procesamiento de crudo y producción de combustibles, cuenta con cuatro refinerías, siendo la de Talara la más importante, refinando aproximadamente el 50% del crudo. Estas refinerías son de baja complejidad de procesamiento, por lo que no es factible procesar crudos pesados para producir combustibles de alto valor, lo que conlleva a importar crudos livianos cada vez más escasos y de alto precio, importar productos de alto precio como diésel 2 de bajo contenido de azufre y componentes de gasolina de alto octano con la finalidad de mantener el abastecimiento al mercado local.

¹⁹ Memoria Anual 2005. PETROPERÚ.

acuerdo a lo que proyecta el Plan Referencial. Sin embargo, debe agregarse, que la introducción de la mezcla con biodiésel, de acuerdo a estudios de PETROPERU,²⁰ podría presionar a una elevación de los precios, lo que afectaría los costos de transporte, por lo que entre las alternativas que se vienen analizando no se descartaría la aplicación de subsidios si estos fueran necesarios. Todavía resulta muy complicado definir un pronunciamiento fiscal en este sentido ya que los estudios son muy preliminares.

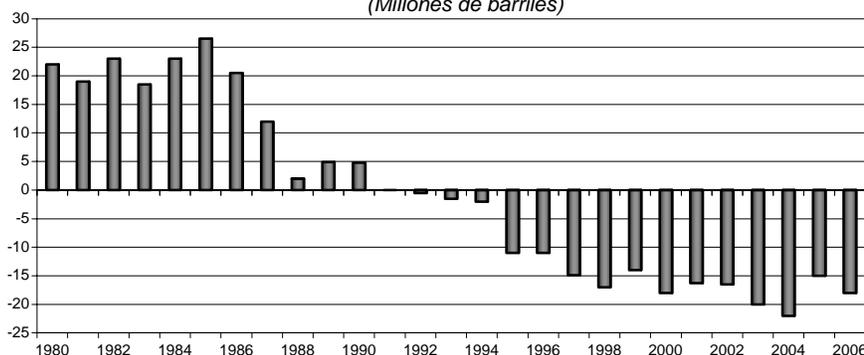
En el caso de la gasolina se estima que el fenómeno sería el inverso. Es decir, la introducción del etanol tendría un efecto hacia la baja de los precios de las gasolinas. Sin embargo, habría que apreciar, en qué medida se daría la competencia con el GNV.²¹

C. Deterioro de la balanza comercial

El saldo deficitario de la balanza del comercio exterior de hidrocarburos comenzó después de los tres primeros años de la década de los noventa del siglo pasado (véase gráficos 6 y 7). De un superávit de más de 25 millones de barriles que se registró en 1985, diez años después se pasó a tener un déficit de unos 10 millones de barriles anuales. A precios corrientes ello significó que de un saldo positivo equivalente a unos 600 millones de dólares de Estados Unidos en 1985, se pasó a un déficit comercial cercano a los 400 millones de dólares en 1995.

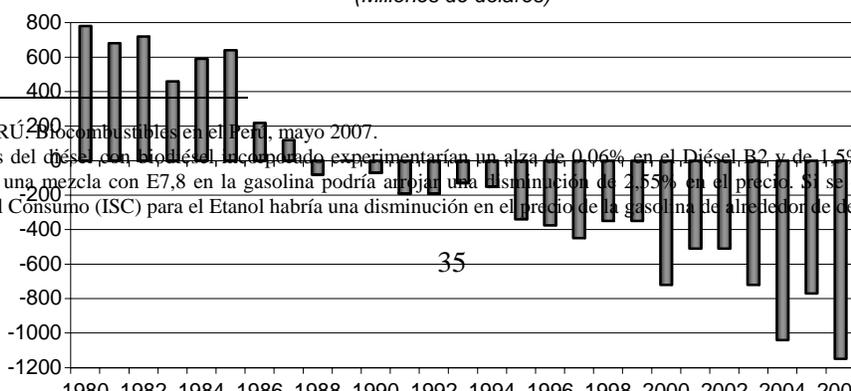
A partir de este año el deterioro fue creciente y al concluir el primer quinquenio de la década presente, Perú tenía un déficit del orden de los 20 millones de barriles, que a los precios de esa época, arrojaron un déficit de unos 1.000 millones de dólares. Entre el 2005 y el 2006 se produjo una leve mejoría, pero el déficit estuvo entre los 15 y 20 millones de barriles, lo que significó una salida de divisas, en esos dos años, de unos 2.000 millones de dólares. Si bien el país ha venido exportando gasolina, ello no compensa las crecientes importaciones de diésel, a lo que se suman las elevadas cotizaciones del crudo importado, todo lo cual contribuyó a que el déficit sea más elevado en el 2006, con respecto al año anterior (véase gráfico 7).

GRÁFICO 6
EVOLUCIÓN DE LA BALANZA COMERCIAL DE HIDROCARBUROS
(Millones de barriles)



Fuente: Ministerio de Energía y Minas, exposición del Vice-Ministro de Energía Pedro Gamio Aita, en la Conferencia CIBER, Lima, Perú, mayo 2007.

GRÁFICO 7
SALDO DE LA BALANZA COMERCIAL DE HIDROCARBUROS
(Millones de dólares)



²⁰ PETROPERU, "Biocombustibles en el Perú", mayo 2007.

²¹ Los precios del diésel con biodiésel, si se pudiera experimentar un alza de 0.06% en el Diésel B2 y de 1.5% en el Diésel B5. Se estima que una mezcla con E7,8 en la gasolina podría arrojar una disminución de 2.55% en el precio. Si se eliminara el Impuesto Selectivo al Consumo (ISC) para el Etanol habría una disminución en el precio de la gasolina de alrededor de del 10%.

Fuente: Ministerio de Energía y Minas, exposición del Vice-Ministro de Energía Pedro Gamio Aita, en la Conferencia CIBER, Lima, Perú, mayo 2007.

El deterioro de la balanza comercial se debió a la disminución de la producción nacional de petróleo crudo, a la baja capacidad de procesamiento de las refinerías, lo que genera una alta producción de residuales que se tienen que exportar a bajo precio; y por el constante crecimiento de la demanda interna de derivados del petróleo que las refinerías nacionales no están en capacidad de abastecer. Para el 2010 se espera que el saldo comercial empiece a ser positivo, debido al inicio de las exportaciones de gas natural y por las expectativas de descubrimiento de nuevas reservas como resultado de los contratos firmados con empresas privadas.²²

D. Desarrollo del mercado de biocombustibles e impacto rural

Para la definición de la mezcla de etanol con gasolina a B7,8 se tomó como referencia los valores definidos en la Norma Técnica de Combustibles que consideraba un porcentaje de 2,7% de oxígeno en la gasolina. En base a este parámetro se fijó una mezcla de 7,8% en volumen de etanol.

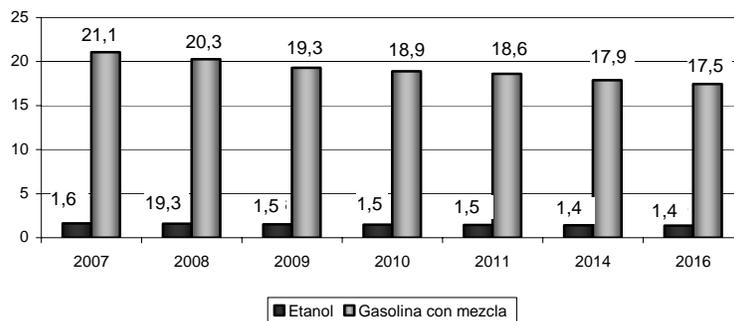
Como ya se ha indicado la política del Gobierno es que los biocombustibles aporten a la diversificación de la disponibilidad de combustibles y en ese sentido constituyen un apoyo a una política que persigue transformar progresivamente la matriz energética mediante una reducción de la participación del petróleo que siendo menos disponible en el país, en términos de reservas probadas que el gas natural, tiene actualmente una participación que triplica la de éste último.

Sin embargo, de acuerdo a estudios realizados por PETROPERU, su impacto no sería muy significativo respecto al objetivo de diversificar la oferta y demanda de combustibles. Como se puede observar en el Gráfico 8 se estima que la demanda de gasolina, al 2016, alcanzaría a unos 17,5 miles de barriles diarios (MBD), lo que implicaría una reducción de casi 4 MBD, con respecto al consumo que se tiene en la actualidad. Ello se explicaría por la mayor penetración del GNV dentro del consumo nacional de combustibles para el transporte y por un mayor uso de diésel en el parque automotor.

Por tanto, al disminuir la demanda de gasolina y usándose el etanol, como una proporción del consumo de gasolina - que iría decreciendo - la significación de este biocombustible sería cada vez menor en el mercado nacional. En efecto, según PETROPERU, la demanda de etanol al 2010, cuando ya será obligatorio introducir una mezcla del 7,8%, sería de sólo 1,5 MBD e iría decreciendo hasta alcanzar solamente 1,4 MBD en el 2016. Este declive indicaría además, que la mezcla con etanol no tendría un gran efecto sobre la demanda total de gasolina con una mezcla de 7,8%, lo que reduciría, de ser este el caso, los supuestos beneficios ambientales de la introducción del etanol.

²² Para revertir el deterioro de las reservas el actual Gobierno, continuó reactivando la suscripción de contratos de exploración petrolera. En abril de 2007 se tenían suscritos unos 62 contratos petroleros frente a los 29 que habían en el 2001.

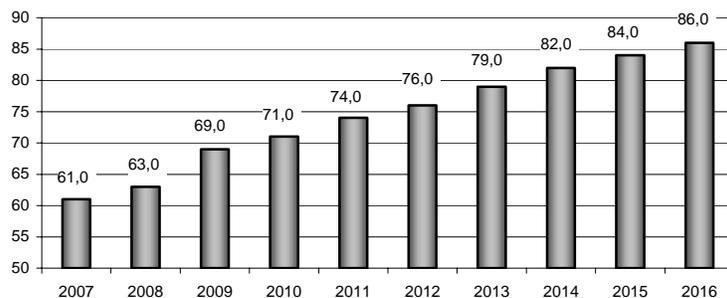
GRÁFICO 8
DEMANDA DE ETANOL CON MEZCLA AL 7,8%
(Miles de barriles diarios, MBD)



Fuente: PETROPERU, presentación sobre "Biocombustibles en el Perú" en el Seminario Internacional "Desarrollo de cultivos alternativos", Lima, 11 de mayo, 2007.

Con la introducción del biodiésel ocurriría lo contrario, lo que también refleja la tendencia del mercado nacional, que a diferencia de la gasolina, marcaría una mayor demanda de diésel 2, y que estaría mostrando las dificultades que experimentaría la introducción del GNV a nivel nacional. En este sentido, el desarrollo de la infraestructura de gasoductos e interconexiones es indispensable para la masificación del consumo de gas que pretende la política energética.

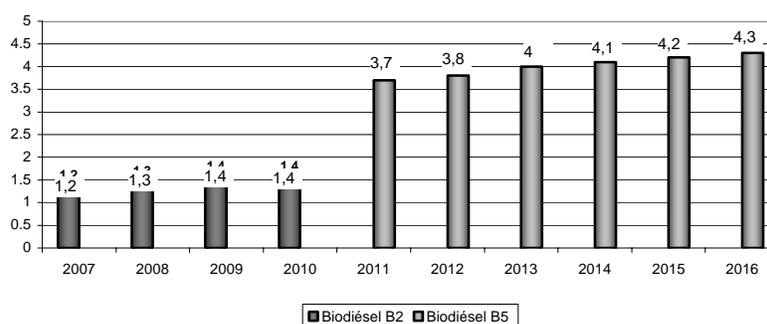
GRÁFICO 9
PROYECCIÓN DE LA DEMANDA DE DIÉSEL 2 AL 2016
(Miles de barriles, MBD)



Fuente: PETROPERU, presentación sobre "Biocombustibles en el Perú" en el Seminario Internacional "Desarrollo de cultivos alternativos", Lima, 11 de mayo, 2007.

En este contexto, sin embargo, la introducción del biodiésel tendría mayores efectos positivos (Véase cuadros 5 y 6) que la penetración del etanol ya que conforme aumente la demanda de diésel 2 debería crecer, por la proporcionalidad de la mezcla, el consumo de biodiésel. De acuerdo al Reglamento de Comercialización de la Ley de Biocombustibles al 2009 debería aplicarse una mezcla del tipo B2, lo que demandaría una disponibilidad de biodiésel de 1,4 mil barriles diarios de (MBD) para cubrir una demanda de diésel 2 del orden de los 69 MBD que con una mezcla obligatoria de B5 para el 2011 debería llegar a 3,7 MBD y un poco más que multiplicarse por tres en el 2016, en concordancia con una demanda de diésel 2 que se elevaría en 17 MBD para sumar 86 MBD en el 2016.

GRÁFICO 10
BIODIÉSEL REQUERIDO POR TIPO DE MEZCLA
(Miles de barriles diarios, MBD)



Fuente: PETROPERU, presentación sobre "Biocombustibles en el Perú" en el Seminario Internacional "Desarrollo de cultivos alternativos", Lima, 11 de mayo, 2007.

De lo expuesto se desprende, según las proyecciones de PETROPERU, que respecto del etanol se produciría una reducción progresiva de las hectáreas requeridas para producir la caña de azúcar necesaria para avanzar en el cumplimiento de la mezcla del 7,8% y que la tendencia sería, de no aumentarse en el futuro la proporción de dicha mezcla, a una reducción de las hectáreas cultivadas de caña, salvo que los productores de etanol se orienten a la exportación e incrementen progresivamente su contribución a la oferta mundial. Todo parece indicar, por tanto, que para hacer compatible la política energética, es decir, diversificación de la disponibilidad de combustibles, con el desarrollo rural, la obligatoriedad de la mezcla con gasolina para el mercado nacional debería incrementarse en el futuro, y a su vez los productores de etanol deberían ser cada vez más competitivos para lograr progresivamente una mayor penetración en el mercado mundial.

Otro aspecto que es muy relevante para medir el impacto sobre el desarrollo rural es el tipo de proceso que se utilizará para producir el etanol. Por lo que se puede observar en el Cuadro 6, no cabe duda en que el Proceso 1 (caña-azúcar-melaza-etanol) es más ineficiente desde el punto de vista de uso de la tierra y por ende de los recursos hídricos que el Proceso 2. Los estudios de PETROPERU indican que para alcanzar la meta de producir en el 2010 1,47 MDB de etanol se requerirían por el Proceso 1 nada menos que 87.600 hectáreas mientras que con el Proceso 2 solamente 7.600. Desde el punto de vista del impacto de una decisión de política energética, como es la declaratoria de una mezcla obligatoria del 7,8% de la gasolina con el etanol, para el 2010, una visión de uso sostenible del patrimonio natural indicaría que debería escogerse el proceso que requiera menos tierra y si es así entonces, el impacto de la decisión es más eficiente ya que compromete menos tierra que podría utilizarse en cultivos alternativos más aún en la costa en que los recursos hídricos deben usarse con mayor eficacia, en términos de su intensidad por tipo de cultivo (véase cuadros 5 y 6).

CUADRO 5
REQUERIMIENTO DE TIERRAS PARA SATISFACER LA DEMANDA
DE ETANOL PRODUCIDO CON DE CAÑA DE AZÚCAR

Año	Demanda de Etanol			Miles Toneladas		Miles de Hectáreas	
	MBD	MGalones	MLitros	Proceso ¹	Proceso ²	Proceso ¹	Proceso ²
2006	1,60	24,480	92 634	12 351	1 029	95,01	7,92
2007	1,64	25,198	95 353	12 714	1 059	97,80	8,15
2008	1,58	24,254	91 780	12 237	1 020	94,13	7,84
2009	1,51	23,077	87 326	11 644	970	89,57	7,46
2010	1,47	22,570	85 408	11 388	949	87,60	7,30
2011	1,45	22,270	84 270	11 236	936	86,43	7,20
2012	1,44	22,031	83 367	11 116	926	85,50	7,13
2013	1,41	21,668	81 993	10 932	911	84,10	7,01
2014	1,40	21,407	81 005	10 801	900	83,08	6,92
2015	1,38	21,130	79 958	10 661	888	82,01	6,83
2016	1,36	20,879	79 010	10 535	878	81,04	6,75

Fuente: PETROPERU, presentación sobre "Biocombustibles en el Perú" en el Seminario Internacional "Desarrollo de cultivos alternativos", Lima, 11 de de mayo, 2007.

Proceso 1: caña – azúcar – melaza - Etanol

1 Tm de caña de azúcar produce 105 Kg de Azúcar

1 Tm de caña de azúcar produce 30 Kg de melaza

1 Tm de caña de azúcar produce 7.5 litros de Etanol (1.98 galones)

Proceso 2: caña – etanol

1 Tm de caña de azúcar produce 90 litros de etanol (23.76 galones)

Rendimiento por hectárea = 130 toneladas de caña.

Referencia: Ingenios Azucareros de la costa Peruana.

CUADRO 6
CANOLA Y PALMA: REQUERIMIENTO DE TIERRAS PARA
SATISFACER LA DEMANDA DE BIODIÉSEL

Año	diésel 2 MBD		diésel 2 – Miles BI		Canola	Palma
	B2	B5	B2	B5	Miles ha 6 BI/ha	Miles ha 30 BI/ha
2007	1,21		442		74	15
2008	1,26		461		77	15
2009	1,38		502		84	17
2010	1,42		517		86	17
2011		3,71		1 355	226	45
2012		3,85		1 390	232	46
2013		3,95		1 443	241	48
2014		4,09		1 491	249	50
2015		4,20		1 533	256	51
2016		4,30		1 570	262	52

Fuente: PETROPERU, presentación sobre "Biocombustibles en el Perú" en el Seminario Internacional "Desarrollo de cultivos alternativos", Lima, 11 de de mayo, 2007.

Desde esta perspectiva, la decisión de política energética relativa al etanol tendría menos efectos sobre el eje agrícola, considerando solamente su consumo en el mercado nacional, si se opta por el Proceso 2 que por el Proceso 1, lo que estaría revelando que para impulsar dicho eje se tendrían que tomar otras acciones de política en las referidas áreas de cultivo.

Por lo expuesto, resulta claro que la promoción del etanol no tendría mayores efectos sobre la diversificación de combustibles, en el mercado nacional, salvo que la política futura conlleve un aumento de la mezcla, por lo que su impacto en el eje agrícola sólo sería significativo si el etanol se orientará a la exportación aunque habría que precisar cuáles serían los indicadores de desempeño que se persiguen en este eje ya que un aumento de la generación de divisas no necesariamente es compatible con un mayor impacto social, ya que depende de la cantidad y calidad de empleo que se genere. El caso del biodiésel debería ser diferente debido al potencial de la palma y en menor medida de otras oleaginosas, que están todavía en proceso de experimentación.

V. El eje agrícola: “trabajar la tierra para crear combustibles”

El desarrollo del mercado de biocombustibles se considera como uno de los impulsores más relevantes para la transformación del agro, dentro de la Estrategia Nacional de Desarrollo Rural. Se afirma que si antes se usaban los combustibles para trabajar la tierra ahora se debería propiciar que se trabaje la tierra para producir combustibles. Asumir esta lógica implicaría, a juicio del Gobierno, una “revolución agraria”, siendo ésta tan sólo el primer paso para generar más empleo, mejores salarios y consecuentemente mayor bienestar en el mundo rural.²³

Es interesante destacar que, a partir de los años noventa, el sector agrícola empezó a captar mayor inversión privada después que en los veinte años anteriores predominara una estructura empresarial marcada por el cooperativismo y otras modalidades asociativas. Ello ha permitido desarrollar para la exportación una serie de cultivos que se habían estancado o que estaban orientados solamente al mercado interno. En este sentido, se ha incrementado la intensidad del capital en las nuevas inversiones y se ha incorporado mayor progreso técnico, particularmente en la variedad de las especies y en el uso de los recursos hídricos. Así el sector agrícola se ha convertido en uno de los más dinámicos dentro de las exportaciones no tradicionales aunque la mayor parte de los nuevos negocios está concentrando en menos del 2% de la superficie agraria del país.

No obstante, las tasas históricas de rentabilidad de cultivos en la costa, por ejemplo, que podrían servir de insumos para la producción de biocombustibles, han sido bajas. La rentabilidad de los cultivos en la costa, por ejemplo, es muy variable y en muchos casos negativa, lo que está directamente asociado al tipo de tecnología que se ha incorporado (véase cuadro 7). Los inversionistas privados siguen considerando que los negocios agrícolas tienen un mayor riesgo debido a factores que no se pueden controlar en la gestión empresarial, como son las características sociales que predominan en la naturaleza del mercado de tierras.

Un serio problema que restringe el ingreso de capitales privados es el mínimo grado de titulación dada la informalidad en la posesión de tierras. Ello limita la compra-venta y además no

²³ Discurso del Exmo. Sr. Presidente Constitucional de la República Perú, Alan García Pérez en la firma del contrato con la empresa MAPLE. Piura, junio, 2007.

permite el acceso al crédito a los informales.²⁴ A estas barreras para el ingreso de capitales se suman condiciones y variaciones climáticas; la reducida disponibilidad de recursos hídricos en algunas zonas; la conectividad en cuanto a infraestructura y servicios públicos que afectan los costos de transporte y la comercialización de los productos entre otros.

Estos factores influyen decisivamente en las tasas de rentabilidad que pueden darse en la realidad, las cuales no satisfacen las expectativas de los inversionistas privados, a la vez que la disponibilidad y costo del crédito para inversiones agrícolas no toma en cuenta las restricciones antes mencionadas.²⁵

CUADRO 7
TASA DE RENTABILIDAD NETA DE CULTIVOS QUE PODRÍAN
SER UTILIZADOS EN LA INDUSTRIA DE BIOCMBUSTIBLES
(En porcentaje)

Cultivos	Promedio ponderado	Tecnología alta	Tecnología media	Tecnología baja
Caña	2	-	8	-9
Arroz	27	37	24	-2
Camote	27	-	35	9
Papa	9	-	9	5

Fuente: Estudio de la Rentabilidad de la Agricultura de la Costa Peruana y las Inversiones para Mejoramiento del Riego. FAO-CEPES. Lima, Perú, 2002

La Estrategia Nacional de Desarrollo Rural, tiene como objetivo impulsar el desarrollo humano en dicho espacio geográfico, aplicando políticas públicas promocionales, construyendo una infraestructura de apoyo a la producción rural y promoviendo alianzas público/privadas, para lograr una economía rural competitiva, diversificada y sostenible. Junto con ésta tiene especial relevancia, dentro de la política del Gobierno Peruano, la Estrategia Nacional de Seguridad Alimentaria que busca garantizar el acceso material y económico a alimentos suficientes y nutritivos para todos los individuos.

Para el desarrollo de esta estrategia, se creó la Comisión Multisectorial de Seguridad Alimentaria. Esta comisión debería tener una estrecha coordinación con la Comisión Multisectorial de Desarrollo Rural, debiendo introducirse en la agenda de ambas la cuestión del desarrollo del mercado de biocombustibles, tanto como una oportunidad para el desarrollo rural como un desafío para hacerlo compatible con el propósito de la seguridad alimentaria.

Se requiere armonizar algunos instrumentos legales vigentes para insertar adecuadamente los biocombustibles en el desarrollo rural. Así por ejemplo, la Ley de Promoción del Sector Agrario (Ley N 26.865) especifica aquellas actividades agroindustriales que son beneficiarias, no incluyendo a las oleaginosas. Los beneficios tributarios que otorga esta Ley son el pago del 15% del Impuesto a la Renta de tercera categoría, la depreciación del 20% de las inversiones en obras de infraestructura hidráulica y obras de riego y la recuperación anticipada del pago del Impuesto General a las Ventas (IGV) por adquisición de bienes de capital e insumos, entre otros. Asimismo, sería conveniente analizar cuál debería ser el aporte efectivo de los biocombustibles a la Estrategia de Superación de la Pobreza y Oportunidades Económicas para los Pobres, que ha sido complementada con el "Plan Nacional para la Superación de la Pobreza 2004-2006", dado que la extrema pobreza, en el Perú, se encuentra concentrada en el medio rural (véase recuadro 4).

²⁴ Desde inicios de los noventa se ha venido impulsando la entrega de títulos de propiedad "a través del Comité de Formalización de la Propiedad Informal (COFOPRI) y el Proyecto Especial de Titulación de Tierras (PETT).

²⁵ En el período 2001-2005, el monto total de créditos otorgados por las entidades financieras creció en 23,3%, mientras que el crédito al sector agrario sólo lo hizo en un 6,9%. Banco Mundial. 2006.

La institucionalidad en que se insertan ambas estrategias tiene relación con los consensos logrados en el Acuerdo Nacional y se apoya en leyes vigentes como la Ley de Bases de la Descentralización (Ley N° 27.783), Ley Orgánica de Gobiernos Regionales (Ley N° 27.867) y la Ley Orgánica de Municipalidades (Ley N° 27.972).

RECUADRO 4 CRECIMIENTO ECONÓMICO Y POBREZA RURAL EN EL PERÚ

En los últimos años, el Perú viene registrando un excelente desempeño económico, que llevó a un crecimiento del PBI de 8,0 %, en el 2006, la tasa más alta desde 1995, con una inflación de 1,1 %, en un contexto internacional muy favorable para sus principales exportaciones basadas en recursos naturales.

El escenario futuro debería seguir siendo muy dinámico para la economía peruana, debido al comportamiento favorable de las cotizaciones internacionales, especialmente de los productos mineros, lo que garantizaría mayores ingresos fiscales para el desarrollo local y regional, vía la mayor recaudación del impuesto a la renta empresarial y los aportes de los cánones y regalías vigentes.

La pobreza se ha venido reduciendo en términos relativos pero el Índice de Desarrollo Humano deja mucho que desear ya que cerca del 51% de la población rural se encuentra en situación de extrema pobreza, condición que sólo afecta a casi el 10 % de la población urbana.

Fuente: Elaborado por los autores en base a cifras oficiales.

A. Concertación y visión de futuro

La política del Gobierno, en el eje agrícola, y especialmente en lo que se refiere al desarrollo rural, se orienta a lograr un consenso, no siempre factible de construir sin dificultades, teniendo como meta el 2021, en base a una sólida concertación y alianza público/privada. Los conceptos centrales de dicha política son "desarrollo humano y gobernabilidad; sostenibilidad del patrimonio natural; y desarrollo territorial, conectividad y competitividad", de lo que se desprende que resulta fundamental que se obtengan resultados concretos en aspectos como los siguientes:

Desarrollo humano y gobernabilidad: Orden interno; reducción de los factores de conflicto social y manejo constructivo de las expectativas de la sociedad civil (modalidades asociativas como comunidades, cooperativas, pequeños emprendedores), organizaciones no gubernamentales y en general de los grupos de interés (*stakeholders*) asociados al desarrollo rural; generación de condiciones políticas y sociales favorables para un mayor emprendimiento empresarial y una mejor distribución de la generación de riqueza que se traduzca en una elevación del índice de desarrollo humano y por tanto de mayores oportunidades y equidad social.

Sostenibilidad del patrimonio natural: Manejo de la biodiversidad, mayor conocimiento de su naturaleza e identificación de sus potencialidades para el desarrollo productivo; conservación, recuperación y aprovechamiento racional de los recursos derivados de la biodiversidad, fomentando la descentralización económica.

Conectividad y competitividad: Ordenamiento territorial para un mayor desarrollo productivo, nuevas y mejores opciones de emprendimiento privado, tanto para el mercado nacional como para la exportación; alianzas público/privadas para el desarrollo de infraestructura que permita una mejor articulación interna y externa, una mayor competitividad de los espacios geográficos con ventajas comparativas dentro del territorio nacional junto con la ampliación de las redes y modalidades de conectividad, nacional e internacional; fomento de la innovación; articulación entre los emprendedores empresariales, la educación de base, universidades y centros de investigación y desarrollo.

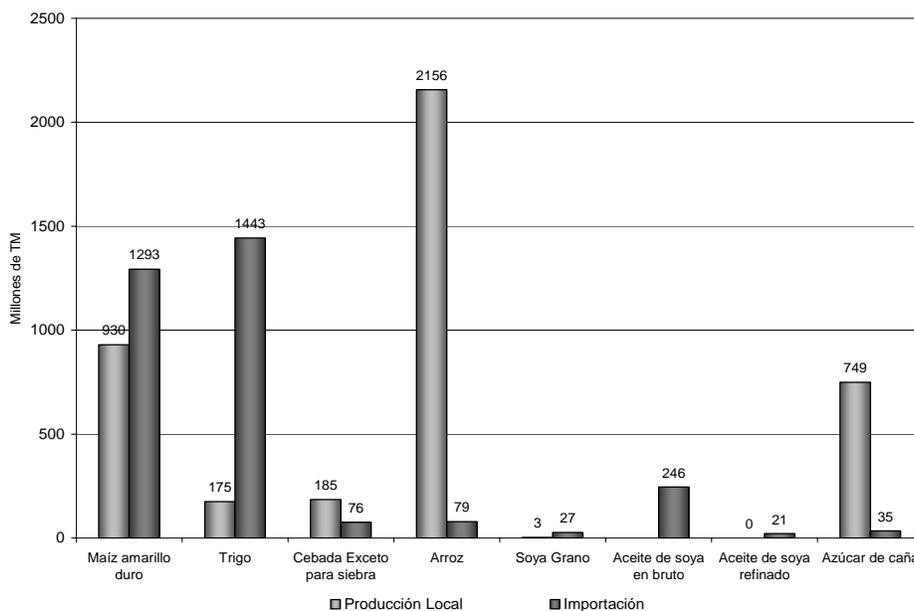
Dadas las características espaciales que ha tenido y tiene el crecimiento de la economía nacional y el correspondiente desarrollo de su mercado interno, no cabe duda, que se requiere de un eficaz ordenamiento territorial para el desarrollo productivo y la innovación, así como un manejo de políticas públicas, dentro del eje agrícola, que permitan la introducción de los conceptos y

orientaciones, mencionados anteriormente, no sólo en el Gobierno Central sino fundamentalmente en los gobiernos regionales y locales.

Los biocombustibles pueden significar una serie de oportunidades pero también podrían afectar el origen, naturaleza y costos del abastecimiento alimentario. Se requiere por tanto, un adecuado ordenamiento de las opciones de uso de la tierra y políticas públicas eficientes que hagan atractiva la inversión en cultivos que se dediquen estrictamente a la alimentación.

Las materia primas para los biocombustibles -oleaginosas y caña de azúcar- forman parte esencial de la dieta alimentaria nacional (aceites y azúcar) y en ese sentido las tendencias alcistas de los precios mundiales, que podrían surgir de producirse una demanda muy acelerada de materias primas bioenergéticas frente a una oferta agrícola mundial cuya elasticidad de respuesta pueda presentar diversas restricciones, afectarían el costo de la dieta alimentaria y en el caso peruano, ello no sólo derivaría de los productos nacionales sino de las importaciones que realiza para cubrir sus requerimientos alimenticios (véase gráfico 11).

GRÁFICO 11
PERÚ: PRINCIPALES IMPORTACIONES
AGRÍCOLAS Y AGROINDUSTRIALES



Fuente: PROINVERSION, en base a información del MINAG.

Sin embargo, una mirada al futuro, indicaría que la elevación de las cotizaciones internacionales permitiría una fuerte reactivación de la industria azucarera en el Perú y un mayor aprovechamiento de sus ventajas comparativas naturales. Por ello, debe reafirmarse, una vez más, que el desarrollo de los biocombustibles abre, en el caso peruano, tanto buenas oportunidades como desafíos para un manejo sostenible.

B. Biocombustibles y manejo sostenible del patrimonio natural

En esta sección interesa destacar los requerimientos de tierras y recursos hídricos que se requieren para el desarrollo de los biocombustibles en la perspectiva de hacer sostenible el aprovechamiento del patrimonio natural.

1. Disponibilidad de recursos hídricos

El Perú ocupa el puesto 17 entre 180 países en cuanto a su disponibilidad hídrica. Sin embargo, hace un tiempo viene afrontando problemas de disponibilidad de agua en toda la costa siendo los valles más críticos, desde el punto de vista de los cultivos de caña de azúcar, los de la costa norte del país, zona en que las prácticas de manejo son muy ineficientes, la infraestructura es mal utilizada e inclusive la disponibilidad de recursos hídricos existentes es insuficientemente aprovechada. Además en diversos escenarios de futuro se vislumbran crisis por dicho motivo e inclusive algunos estudios indican que para el 2025 el país se vería afectado por un “stress hídrico”, el menor de los problemas asumiendo una tasa de crecimiento demográfica baja que arrojaría una disponibilidad de agua dulce de 1.200 m³/hab/año o un país calificado como de “escasez hídrica” si aumenta la tasa demográfica y se registra una disponibilidad de agua de sólo 1.000 m³/hab/año.²⁶

a) La necesidad de un uso más eficiente

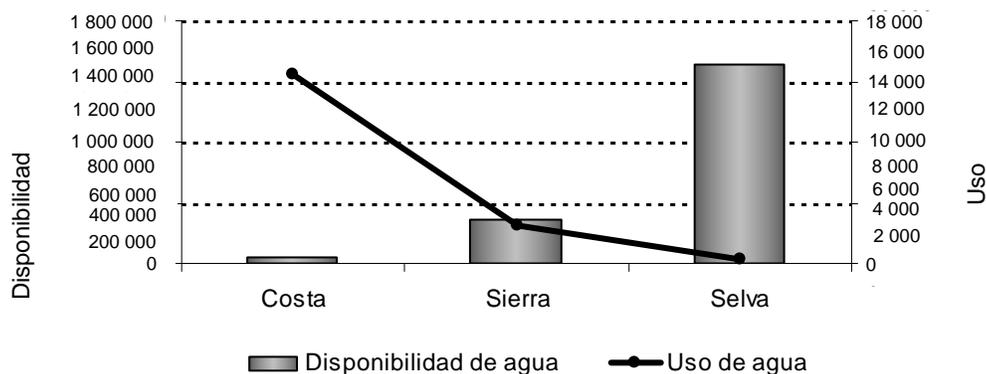
Un punto complejo en la agenda para el desarrollo de los biocombustibles es la gestión eficaz de los recursos hídricos dada la escasez de agua para la implementación de grandes áreas de cultivo. Existe, no obstante, una gran stock de recursos pero su disponibilidad está distribuida de forma muy irregular (véase gráfico 12). La escasez se manifiesta básicamente en la Costa, que es justamente la zona, con menos recursos hídricos y la que más los utiliza y en la que se encuentran los actuales cultivos de caña de azúcar que podrían ampliarse con la habilitación de nuevas tierras, si se considera al etanol como una nueva oportunidad para la inversión. Sin embargo, dicha ampliación requeriría una gestión de los escasos recursos hídricos que debería combinar un uso más eficiente de los recursos disponibles; una reorientación del uso actual y nuevas obras de para ampliar la disponibilidad de agua, a la vez que poner en aplicación técnicas más eficaces de riego.

Además de la concentración del uso del agua en la costa se presenta una alta variabilidad estacional en el caudal de sus ríos que hace que los valles se vean afectados por fuertes sequías, escasez en “estaciones secas” e inundaciones en estaciones de abundancia. Estos aspectos hacen que la costa sea una zona vulnerable desde el punto de vista agrícola ya que el riego constituye el principal uso de los recursos hídricos, con el agravante de que el uso del agua, para estos efectos, es muy deficiente, a la vez que se producen también pérdidas de recursos que se depositan en el mar.

La superficie total de regadío en la costa ocupa aproximadamente 1,7 millones de hectáreas. El 59%, cuenta con su propia infraestructura de riego y está situada en las áreas secas de la región costera, cuya producción está orientada básicamente a la exportación. En otras áreas de la Costa existe un problema de pérdida de tierras agrícolas debido al ineficiente uso del agua irrigada, lo que trae problemas de drenaje y salinidad, agravados por la instalación de cultivos de alto consumo de agua como el arroz y la caña de azúcar.

²⁶ Esto cálculos se fundamenta en el nivel anual mínimo de agua requerido per capita para mantener una calidad de vida adecuada en un país moderadamente desarrollado localizado en una zona árida. Más de 1.700 m³: No hay problemas, 1.700 a 1.000 m³: Tensión Hídrica, 1.000 a 500 m³: Escasez agua crónica, Menos de 500 m³: Escasez Absoluta.

GRÁFICO 12
DISPONIBILIDAD Y USO DE AGUA POR REGIONES
 (Millones de metros cúbicos, cifras disponibles al 2003)



Fuente: Instituto Nacional de Recursos Naturales (INRENA).

Este panorama de ineficiencia ocurre por la combinación de factores de diversa índole entre los que pueden mencionarse la reducida seguridad o poca claridad de los derechos de agua otorgados; la ausencia de una eficaz medida del consumo y un deficiente sistema de control de pagos, factores que han debilitado, y en algunas zonas eliminado los incentivos para el mantenimiento y/o reparación de los sistemas de distribución de agua. Ello no estimula la sustitución de los anticuados métodos de riego por gravedad y por inundación ni la incorporación de técnicas más eficientes de riego y tampoco la instauración de una racionalidad sostenible de las disponibilidades en una zona que presenta una fuerte vulnerabilidad hídrica.

No debe olvidarse que el desarrollo del mercado de biocombustibles, particularmente el etanol, cuyas ventajas competitivas están, por el momento, en la costa norte del país se insertan en una problemática muy compleja que además del deficiente uso de los recursos hídricos en el riego, encierra también serios obstáculos para poner en aplicación una gestión integrada, efectiva y sostenible, dado que la legislación vigente no reconoce la naturaleza multisectorial del agua ni que el recurso sea un bien económico. Por otro lado, existen recursos hídricos subterráneos que están siendo subutilizados como es el caso de Piura (véase cuadro 8).

En este sentido, desde hace varios años se encuentra en debate una nueva Ley de Aguas que entre otras consideraciones elimina el enfoque sectorial, pretendiendo darle un valor económico con el fin de mejorar la eficiencia en su uso. Mientras tanto, se cuenta con la Estrategia Nacional de Recursos Hídricos y la Estrategia Nacional de Riego y se han realizado evaluaciones de las principales cuencas productoras con el fin de generar planes "consensuados" que sirvan como guía para la gestión del agua por cuencas.

La urgencia de dichos planes es perentoria ya que la administración ineficaz de los recursos hídricos ha dado y da origen a una serie de conflictos generados entre la institucionalidad vigente y los usuarios de una misma cuenca pertenecientes a distintas jurisdicciones, (Moquegua vs. Tambo, Chavimochic vs. Chinecas, Alto Piura vs. Olmos, Mantaro vs. Sedapal, Tacna vs. Puno, etc). Dichos conflictos implican muchas veces el desconocimiento de la institucionalidad formalmente establecida (paros, bloqueos, etc.) y enfrentamientos entre usuarios de agua de distintos sectores cuando se considera o existen evidencias que unos afectan o podrían afectar la cantidad, calidad y oportunidad del recurso hídrico utilizado por otros (minerías vs. agricultura vs. población).

CUADRO 8
EXPLOTACIÓN DE AGUAS SUBTERRÁNEAS Y POTENCIALIDAD
EXISTENTE EN PIURA Y A NIVEL NACIONAL

Región	Nº de Pozos existentes	Volumen Explotado (MMm ³) (*)	Volumen de Reserva en el Valle (MMm ³)	Volumen Posible de Explotar para ampliación de la frontera agrícola	Proyección ampliación frontera agrícola/cultivo riego tecnificado (**)	Proyección ampliación frontera agrícola/Cultivo riego tecnificado (***)
Piura	1 764	79,03	1 330,0	875,68	175 136	87 568
Nacional	26 104	883	11 763	7 618	1 523 640	760 461

Fuente: Ministerio de Agricultura, 2007.

* Millones de metros cúbicos.

** Riego tecnificado promedio 5.000 m³ por hectárea.

*** Riego por gravedad promedio 10.000 m³ por hectárea.

b) Gestión de los recursos hídricos

La relación entre el desarrollo de los biocombustibles y la problemática de la gestión de los recursos hídricos debe plantearse con un enfoque multisectorial que permita una adecuada valoración económica de los "derechos de agua" para estimular un uso más eficiente. Ello es fundamental para evitar conflictos, dada la demanda de agua que requiere la habilitación de nuevas tierras para la producción de caña de azúcar como insumo para el etanol. El problema del uso eficiente del agua en la Costa debe ser enmarcado por tanto, en términos de una gestión integral de los escasos recursos existentes, puesto que el 40% de las tierras de esta zona tiene problemas ocasionados por las "malas prácticas" del uso del agua.

Desde la perspectiva privada la escasez de agua se debería a un problema de falta de construcción de nuevos proyectos de irrigación que podrían abordarse directamente, como parte de sus propias inversiones en proyectos de etanol. Estas obras permitirían, según el Ministerio de Agricultura (MINAG),²⁷ incorporar 157.200 nuevas hectáreas de caña de azúcar bajo riego presurizado o 114.723 adicionales con riego por gravedad, a las que se sumarían 47.178 hectáreas, que están actualmente sin sembrar por las doce empresas azucareras más grandes de la costa.

Para el desarrollo de la producción de etanol resulta muy importante la disponibilidad de agua. En este sentido será muy importante también el aprovechamiento de las disponibilidades hídricas subterráneas (véase cuadro 9 y recuadro 5) así como el potencial que existe en la Costa para construir proyectos de represamiento de agua que se pierden en el mar en época de "avenidas".²⁸

RECUADRO 5
RECURSOS HÍDRICOS SUBTERRÁNEOS

Las aguas subterráneas no han sido lo suficientemente estudiadas y en muchas zonas son escasamente explotadas, a excepción de la Costa Centro-Sur en que se utiliza con riego tecnificado.

En la Costa la extracción y uso del agua subterránea ha disminuido en importancia relativa los últimos años por el incremento del costo de los combustibles y conforme entraron en operación los proyectos especiales de irrigación del Estado, en especial en Piura, Lambayeque y La Libertad.

Explotación de agua subterránea y potencialidad existente:

- Nº de pozos existentes : 26.104
- Volumen explotado : 883 MMm³
- Volumen de reserva : 11.773 MMm³
- Volumen posible de explotar : 7.618 MMm³
- Proyección ampliación frontera agrícola/cultivo (riego tecnificado 5.000 m³/ha): 1.523.640 ha
- Proyección ampliación frontera agrícola/cultivo (riego tecnificado 10.000 m³/ha): 760.461 ha

Fuente: Ministerio de Agricultura, "Desarrollo de cultivos alternativos para la producción de biocombustible", Lima, Perú, mayo 2007.

Estas opciones tienen relación con un mejor aprovechamiento de la estacionalidad de los recursos hídricos en la costa, para que la mayor cantidad de agua que existe en un lapso de sólo dos

²⁷ Ministerio de Agricultura, "Desarrollo de cultivos alternativos para la producción de biocombustible", Lima, Perú, mayo 2007.

²⁸ Ídem anterior.

o tres meses, en las "épocas de avenida" de los ríos, que coinciden con los periodos de lluvias en la Sierra, cuente con una infraestructura que permita su almacenamiento y su posterior aprovechamiento comercial.

Sin embargo, otros estudios del MINAG indican que los cultivos de caña de azúcar, que existen en la actualidad, consumen alrededor del 60% del agua destinada para fines agrícolas y que para incorporar 50.000 nuevas hectáreas en terrenos eriazos con riego presurizado, en el caso de la caña, requeriría un volumen de agua en el orden de 700 MMm³/año. De allí la necesidad de estudios más precisos para determinar la factibilidad de ampliar las zonas de cultivo (véase cuadro 9).

**CUADRO 9
DISPONIBILIDAD HÍDRICA SUPERFICIAL POTENCIAL CON PROYECTOS HIDRÁULICOS
PROYECTADOS DE REGULACIÓN O ALMACENAMIENTO**

Región	Nº Presas de mayor representatividad y magnitud	Volumen de almacenamiento útil (MMm ³)	Disponibilidad por excedente (MMm ³)	Riego presurizado		Riego por gravedad	
				Área proyectada para caña (ha) 14000 m ² /ha	Área proyectada para cultivo promedio 5000 m ² /ha	Área proyectada para caña (ha) 18000 m ² /ha	Área proyectada para cultivo promedio 10000 m ² /ha
Tumbes	3	340	480	10 714	30 000	8 333	15 000
Piura	4	540	550	50 700	132 000	31 000	56 000
Lambayeque	1	25	120	1 786	5 000	1 390	2 500
La Libertad	4	350	400	28 000	72 000	22 000	40 000
Ancash	6	689	3 000	39 000	90 000	32 000	45 000
Lima	10	532	1 200	27 000	57 000	20 000	25 000
Total	28	2 476	5 750	157 200	386 000	114 723	183 500

Fuente: Ministerio de Agricultura, mayo 2007.

Nota: Existen 71 estudios a nivel de perfil o prefactibilidad de presas posibles a construirse en los valles de costa, con el objetivo de almacenar las aguas superficiales que se pierden y desembocan en el mar en épocas de avenida.

Debe indicarse que, según el MINAG, la mayor parte del agua que se suministra en la referida zona norte del país, se efectúa a través de sistemas regulados (proyectos de irrigación-reservorios), para los cultivos existentes que demandan la práctica totalidad de los recursos hídricos disponibles.

Un acto administrativo que sustentaría esta afirmación es que pocos meses después de otorgadas en venta 15.000 hectáreas en Piura para la siembra de etanol a inversionistas privados, el MINAG, por Resolución Ministerial (R.M.) N° 380-2007-AG, del 19 de mayo de 2007, declaró agotados los recursos hídricos de la cuenca del Río Chira para el otorgamiento de nuevas licencias de uso de agua, prohibiéndose el otorgamiento de nuevas licencias para uso de agua superficial - en el ámbito de los Distritos de Riego Chira y Medio Bajo Piura - salvo aquellas que se otorguen con cargo a reservas de agua aprobadas mediante Decreto Supremo (D.S.).

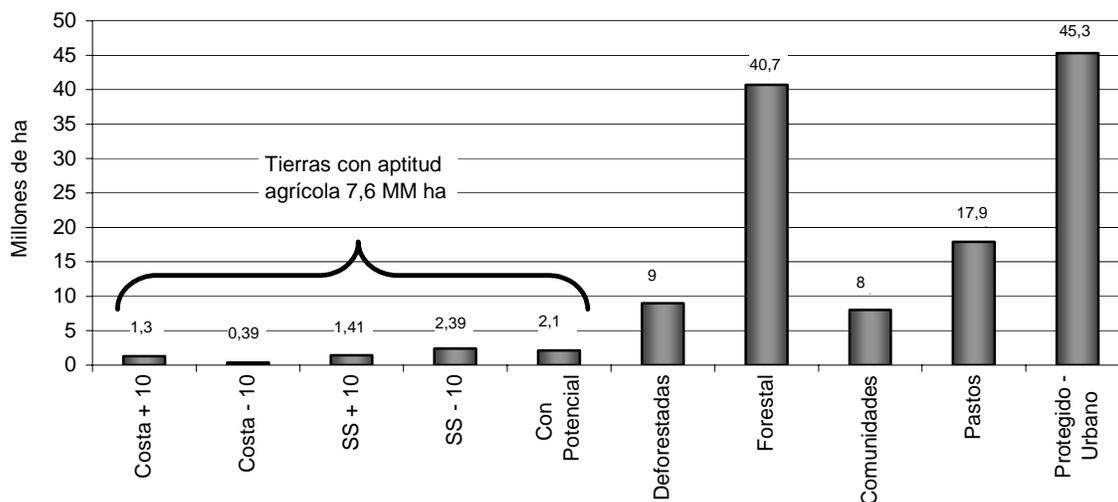
Esta R.M. se sustentó en la opinión del Instituto Nacional de Recursos Naturales (INRENA) que concluyó que la situación actual de los recursos hídricos del sistema hidrográfico Chira-Piura configura un escenario de cuenca agotada, donde su disponibilidad hídrica es inferior a las demandas técnicas de los usuarios. Esta decisión implica que el factor agua se convierte en una barrera de entrada para nuevos inversionistas que pretenden habilitar tierras utilizando los recursos del referido sistema hidrográfico.

2. Disponibilidad y calidad de las tierras

La disponibilidad de tierra y la calidad de los suelos (Gráfico 13) son un factor esencial para que el desarrollo de los biocombustibles sea competitivo. El Perú tiene una superficie total de 128,5

millones de hectáreas (12% costa, 28% sierra y 60% selva) que comprende una diversidad de ecosistemas, climas, especies animales y vegetales, acogiendo una gran riqueza en biodiversidad, aspecto que, económicamente hablando, constituye una clara "ventaja comparativa" frente a otros países del mundo (véase gráfico 13).

GRÁFICO 13
PERÚ: DISTRIBUCIÓN DE LA DISPONIBILIDAD DE TIERRAS
(Total nacional igual a 128.5 millones de hectáreas)



Fuente: Elaborado por PROINVERSION en base a cifras del MINAG.

Respecto a los biocombustibles, se cuenta con "ventajas comparativas", no solamente por la mayor productividad por hectárea que registra la producción de caña de azúcar, por ejemplo frente a Brasil, que es el segundo mayor productor del mundo de etanol, sino también por que existen, aproximadamente, unas 64 especies de oleaginosas conocidas que podrían ser utilizadas como insumos para la producción de biodiésel, "ventaja comparativa" que se explica por la diversidad de pisos ecológicos y gran variedad de zonas climáticas.

Por otro lado, el Perú cuenta con grandes ventajas competitivas para el aprovechamiento forestal, dadas sus características naturales, que lo ubican como el noveno país con mayor superficie boscosa a nivel mundial, siendo el segundo en América del Sur, después de Brasil.

El Perú tiene 78,8 millones de hectáreas de bosques naturales y más de 8 millones de hectáreas de tierras aptas para la reforestación. Se estima por ejemplo que se podría llegar a exportar anualmente 3.000 millones de dólares de madera y sus derivados a un mercado mundial con una demanda que supera los 100.000 millones de dólares, dando trabajo permanente a más de 400.000 personas.²⁹

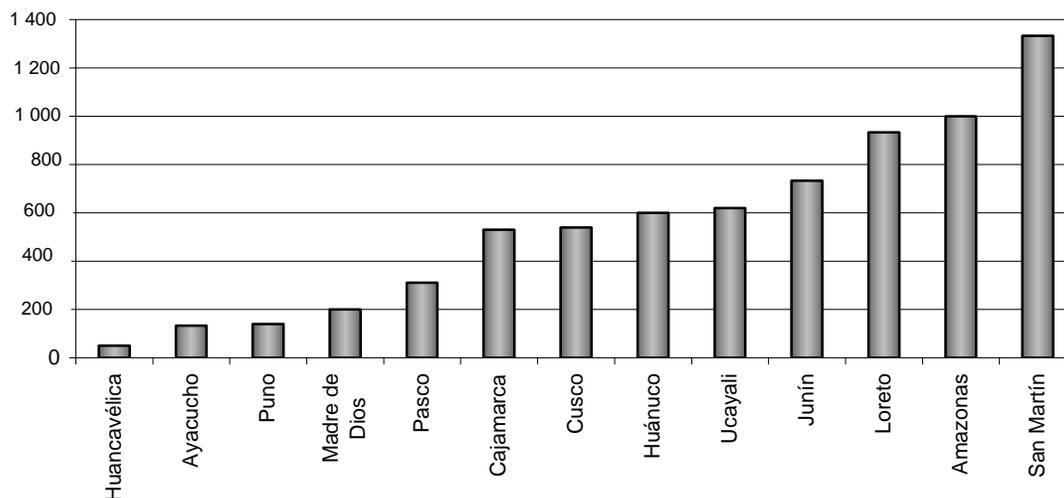
El Estado ha promovido el desarrollo de la Amazonía, a través de leyes e incentivos orientados a integrar la región a la economía nacional, a través de la ampliación de la frontera agropecuaria.³⁰ Sin embargo este proceso, ha llevado a la colonización de unas 10 millones de hectáreas de tierras, de las que apenas 2 millones están en producción agropecuaria y el resto son tierras degradadas o cubiertas de bosques secundarios o purmas. Además, hasta el año 2000, la

²⁹ PROINVERSION "Oportunidades de Inversión", Lima, Perú, 2006.

³⁰ Entre ellas se cuenta la exención tributaria para los combustibles ofrecidos en la región amazónica, lo cual ha generado un fuerte contrabando.

región amazónica contaba con más de 9 millones de hectáreas deforestadas, siendo su tasa de deforestación de 261 mil ha/año. La deforestación proviene, tanto de la tala ilegal como de las externalidades negativas de la agricultura vinculada a la migración de los "sin tierra" (véase gráfico 14).

GRÁFICO 14
PERÚ: SUPERFICIE DEFORESTADA EN SIERRA Y SELVA
(7,1 MM hectáreas)



Fuente: Elaborado por PROINVERSION en base a información de INRENA.

Existe sin embargo, un importante potencial para el desarrollo de diversos cultivos oleaginosos e inclusive de caña de azúcar. En la región San Martín se encuentran las mejores tierras para el desarrollo de cultivos de caña de azúcar y además existen condiciones naturales que favorecerían el desarrollo de los biocombustibles de "segunda generación", dado el potencial que se podría aprovechar para generar la materia prima rica en lignocelulosa que éstos requieren.

Hay dos aspectos, sin embargo, que constituyen factores restrictivos, al menos en la actualidad, para el desarrollo de los cultivos para biocombustibles. Por un lado, la poca disponibilidad de tierras para usos agrícolas y por otro la falta de investigación y desarrollo sobre la potencialidad del patrimonio natural para la bioenergía.

En efecto, de la superficie total del Perú, solamente unas 7,6 millones de hectáreas tienen capacidad para cultivos agrícolas, lo que equivale solamente al 6% de la superficie total 17 millones de hectáreas (14%) son tierras con aptitud para pastos y 48,7 millones de hectáreas tienen aptitud forestal (38%), correspondiendo el porcentaje restante a tierras con grandes limitaciones económicas para la producción, que son denominadas técnicamente "tierras de protección".

Dentro de esta pequeña disponibilidad de tierras para fines agrícolas, el diagnóstico oficial indica que entre el 55% y 60% están afectadas por la erosión en diversos grados, y que en la costa, aproximadamente 300 mil hectáreas registran problemas de salinidad, especialmente en las áreas en que se cultiva arroz. A su vez dentro de las áreas erosionadas el 6,4% tiene una calificación de "erosión severa", problema que da cuenta de unos 8,2 millones de ha, de las cuales un 31% se encuentra en la costa y el 65% en la sierra.

Los suelos en el Perú son, en general, de baja fertilidad por acidez natural, por pérdida de nutrientes, salinidad y toxicidad, entre otros. Además, los suelos de la selva son en general de baja

fertilidad debido al "lavado" de los nutrientes originado por las elevadas y continuas precipitaciones.

Según el último Censo Nacional Agropecuario (1994) la superficie agrícola en uso era de 5,4 millones de hectáreas (4,3% de la superficie total), de la cual 3 millones correspondían a tierras con cultivos transitorios y cultivos permanentes; la diferencia corresponde a tierras en barbecho, descanso, no trabajadas y a cultivos asociados. Por otro lado, de la superficie agrícola en uso 1,7 millones de ha (32%) se encuentran bajo riego y 3,7 millones de ha (68%) bajo secano.

Un análisis riguroso de la disponibilidad efectiva de tierras es indispensable para definir el potencial de desarrollo de los biocombustibles. La información, aparentemente oficial, que ha trascendido, indica que las plantaciones de canola, caña de azúcar y palma -que se pretenden incorporar en los próximos años como insumos para los biocombustibles- requerirían la incorporación de unas 500.000 nuevas hectáreas para estos usos. Esta proyección no parecería factible considerando la reducida superficie con aptitud agrícola del Perú y los efectos que dicha incorporación podría tener sobre la biodiversidad y el manejo de los recursos hídricos.

Considerando los posibles impactos sobre el patrimonio natural es que el Reglamento de la Ley de Promoción del Mercado de Biocombustibles (D.S. N° 013-2005-EM), establece que los proyectos de inversión en cultivos para la producción de biocombustibles deben cumplir con lo dispuesto en la Ley del Sistema Nacional de Evaluación del Impacto Ambiental (SNEIA, N° 27446), debiendo tener en cuenta la zonificación ecológica y económica que, en caso de no existir, debe ser reemplazada por la "Capacidad de Uso Mayor de los Suelos", lo que fue ratificado por el Reglamento de Comercialización publicado el 20 de abril de 2007 (D.S. N° 021-2007-EM).

En cuanto a la investigación y desarrollo del patrimonio natural, la institucionalidad vigente es muy débil y los recursos asignados para su funcionamiento son muy reducidos, razón por la cual no existen estudios exhaustivos que permitan apreciar la factibilidad natural y menos agro-energética-comercial del potencial que encierra la diversidad de pisos ecológicos y zonas climáticas. Esta deficiencia de conocimiento afecta, sin duda, también la gestión y protección del patrimonio en biodiversidad, situación que es más dramática en la sierra y en la selva (véase recuadro 6).

RECUADRO 6 PERÚ: UNO DE LOS 12 PAÍSES CON MAYOR BIODIVERSIDAD EN EL MUNDO

El Perú está entre los 12 países con mayor diversidad del planeta. El Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas (SINANPE) es el organismo nacional responsable del cuidado de la biodiversidad que encierran dichas áreas que comprenden casi el 13% del territorio nacional. Los Andes Tropicales son el área crítica más rica y con mayor biodiversidad del mundo. Asimismo, es reconocido que la deforestación es una de las principales causas de pérdida de biodiversidad - particularmente en la vertiente oriental de los Andes- ya que priva a las especies de sus hábitats. En el Perú se encuentran 4 de las 16 áreas críticas identificadas en Sudamérica.

Fuente: Instituto Nacional de Recursos Naturales (INRENA).

C. Cultivos para la producción de etanol

1. Caña de azúcar

Las oportunidades más visible y de corto plazo para la producción de etanol se encuentran en la caña de azúcar.³¹ Hasta 1970 existían 12 empresas agroindustriales azucareras, que abarcaban 117.000 hectáreas.

La Ley de Reforma decretó su expropiación y se crearon Cooperativas Agrarias de Producción. Diversos problemas afectaron la situación financiera de estas empresas en sus más de tres decenios de gestión en manos de sus trabajadores, lo que originó que se iniciaran procesos de privatización. En la actualidad solo operan 10 empresas: Tután, Pucalá y Pomalca en la Región Lambayeque; Casa Grande, Laredo y Cartavio en la Región La Libertad; San Jacinto en la Región Ancash; Paramonga y Andahuasi en la Región Lima; y Chucarapi en la Región Arequipa. Estas empresas son las que generan la casi totalidad de la producción de azúcar en el Perú y deberían constituir uno de los eslabones más importantes en la cadena productiva y en la generación de valor mediante la producción de etanol.

Las zonas productoras de azúcar se encuentran básicamente en la costa, con una producción nacional de 650 a 750.000 Tm/azúcar/año. La producción se encuentra concentrada en las regiones de La Libertad 45 %, Lambayeque 26%, Lima 11%, Ancash 9% y Arequipa 1%, correspondiendo el 8% a zonas de cultivo en la selva. En la costa norte, propiamente dicha, se encuentra el 71% de la producción de caña de azúcar, por lo que se requiere analizar la factibilidad de organizar en las regiones de La Libertad y Lambayeque, junto con la potencialidad de ampliación de cultivos en Piura, el “cluster del etanol de la costa norte”.

La productividad de la de caña de azúcar en el Perú ha venido descendiendo en los últimos 30 años. En la década de los setenta se llegó a tener una productividad promedio de 170 Tm/ha, estando actualmente cercana a los 120 Tm/ha. Sin embargo, la productividad del Perú sigue estando entre las mayores del mundo (véase gráfico 16).

Entre las razones que explican el descenso de la productividad debe mencionarse, como la principal, la menor incorporación del progreso técnico, durante la gestión cooperativista, especialmente en lo que respecta a la variedad de caña sembrada. Al 2004, se utilizaban más de 18 variedades siendo solamente dos las que daban cuenta de casi el 70% de la producción, siendo variedades menos resistentes y por tanto susceptibles a enfermedades.

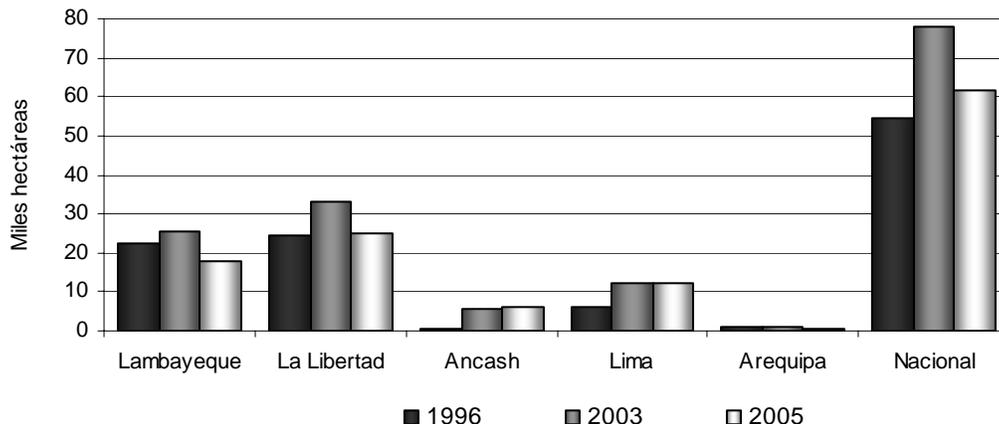
En el 2006, la producción de caña de azúcar creció 15% impulsada tanto por la ampliación de las áreas cosechadas en Casagrande, Pucalá y Laredo, como por los mayores rendimientos que se han venido alcanzando con las mejoras introducidas en los sistemas de riego. Este crecimiento se explica también por el significativo aumento en la capacidad de molienda de las empresas azucareras, en pleno proceso de modernización de sus plantas. Sin embargo, la oferta de azúcar refinada sigue siendo insuficiente para cubrir el crecimiento de la demanda interna, razón por la cual las importaciones crecieron en un 43,4% en el 2006 y crecerían en 9,6% en el 2007. El país se ha convertido en importador de azúcar y la balanza comercial es deficitaria. El país exporta caña en bruto e importa azúcar refinada.

GRÁFICO 15

³¹ El 2003 se promulgó un Plan Estratégico de la Cadena de caña de azúcar hasta el 2010, además, en noviembre del 2006 se estableció una comisión para la elaboración del Plan de Desarrollo del Sector Azucarero, estableciendo tres mesas de trabajo que deben definir las políticas públicas y las medidas a tomar para promover la producción, transformación y comercialización del azúcar, con el objetivo de que el sector azucarero abastezca al mercado local e internacional de productos como azúcar refinada, etanol y otros derivados de la caña.

SUPERFICIE DE CAÑA DE AZÚCAR POR DEPARTAMENTO

(Cifras en toneladas)



Fuente: Ministerio de Agricultura (MINAG), 2006.

El aumento de las cotizaciones internacionales constituyen incentivos para la inyección de nuevos capitales en la agroindustria azucarera. Estarían dadas las condiciones para una profunda reestructuración de la industria azucarera peruana que debería tener un gran dinamismo en el futuro. Inclusive, dadas las cotizaciones vigentes en el mercado mundial, al momento de hacer este informe, se estima que producir azúcar podría ser dos veces más rentable que producir etanol.

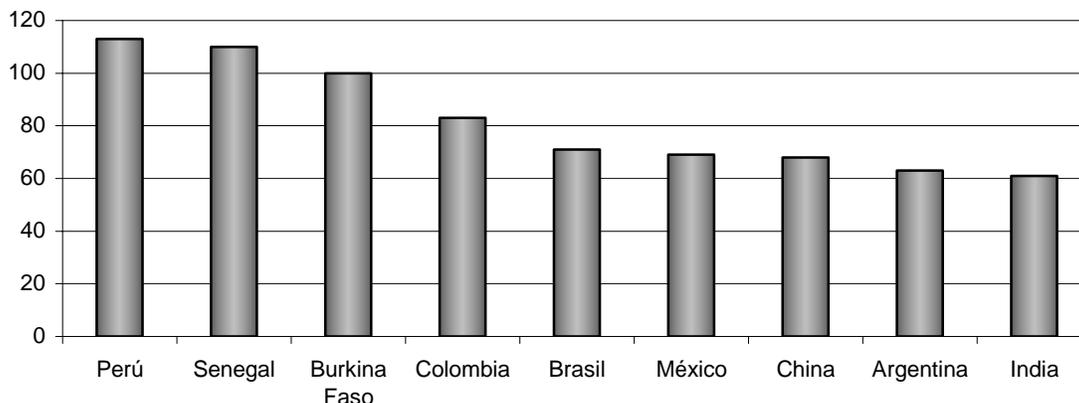
La privatización no ha permitido, por el momento, ampliar la superficie cultivada y mejorar los rendimientos de la industria azucarera. La expansión estará motivada por las expectativas que ha generado el futuro desarrollo del mercado de biocombustibles.

La Asociación Peruana de Productores de Azúcar proyecta que la producción podría pasar de un poco más de 9 millones de Tm en el 2006 a casi 13 millones de Tm en el 2010 mientras que la producción de melaza crecería, en el mismo lapso, de 277 mil Tm a un poco 382 mil toneladas. Con esta expansión la referida asociación considera que el Perú podría estar produciendo un poco más de 24 millones de galones de etanol para el 2010, año de la mezcla obligatoria de 7,8% de etanol con gasolina, que cubrirían sin problemas la demanda nacional (véase cuadro 10).

GRÁFICO 16

PRODUCTIVIDAD DE LA CAÑA DE AZÚCAR

(Miles de toneladas por hectárea cultivada)



Fuente: PROINVERSIÓN, en base a datos de FAO.

CUADRO 10

PRODUCCIÓN POTENCIAL DE ETANOL EN EL PERÚ

Año	Prod. Caña (Miles Tm)	Melaza (Tm)	Prod. Etanol (Miles Gl)	Demanda Et. (Miles Gl)
2005	7 179	215 375	14 229	24 455
2006	9 240	277 200	18 313	24 395
2007	9 702	291 060	19 229	24 493
2008	11 036	331 081	21 873	24 182
2009	11 588	347 635	22 967	24 248
2010	12 747	382 398	25 263	24 429

Fuente: Asociación Peruana de Productores de Azúcar y Biocombustibles, "Potencial de la producción de etanol en el Perú", noviembre 2006.

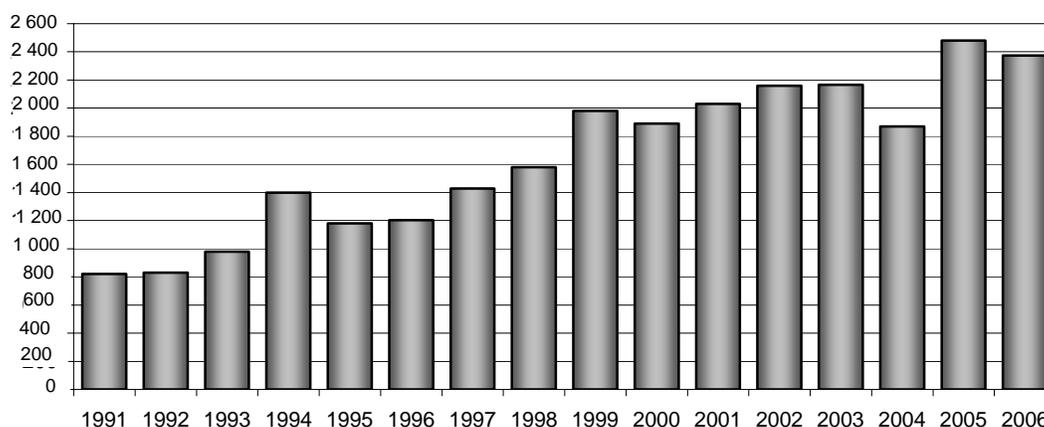
2. Otros Cultivos**a) Arroz**

En la costa norte y en la selva existen posibilidades para sustituir cultivos de arroz por caña de azúcar. El Perú es desde hace varias décadas importador de arroz, siendo éste un componente sustantivo de la dieta diaria de la población. En la década de los sesenta, el país era un importador neto, alcanzado las cifras más altas de consumo importado en los años noventa. Las importaciones se fueron reduciendo hasta el 2003 pero la sequía del 2004, en la costa norte, revirtió dicha tendencia. El 2004 y el 2005 las campañas de arroz y azúcar presentaron caídas en su rendimiento, debido a la escasez de agua en la costa norte.

Hasta el mes de febrero de 2007, las áreas sembradas de arroz disminuyeron como consecuencia de la menor disponibilidad de agua en comparación con el mismo mes del 2006. En las grandes extensiones de la costa norte en que se cultiva arroz, sólo se realiza una campaña al año debido a la escasez de agua y además, muchos cultivos se pierden en las épocas de sequía debido a la poca previsión de los agricultores.

Finalmente, cabe resaltar que una eventual sustitución de áreas dedicadas al cultivo de arroz a otros cultivos, implica el uso de especies resistentes a la salinidad, lo que en el caso de caña implicaría el uso de variedades mejoradas (véase gráfico 17).

GRÁFICO 17
PERÚ: PRODUCCIÓN NACIONAL DE ARROZ CÁSCARA 1991-2006
(Miles de Tm)



Fuente: Ministerio de Agricultura de Perú.

b) Camote

Pruebas de laboratorio arrojan un rendimiento de 125 litros de alcohol por tonelada de camote, pudiéndose obtener 22.000 litros de alcohol por ha/año. Actualmente, en Japón se consumen 980 millones de litros de alcohol ("shochu") equivalentes a 7 litros por persona. Desde abril del 2007, el Instituto Nacional de Investigación Agraria (INIA) analiza cuatro nuevas variedades de camote, principalmente para producción de etanol. Además, la empresa Sweet Perú ha obtenido rendimientos de 54-60 Tm/ha de camote, en Lambayeque, con la posibilidad de 3 cosechas por año.

c) Papa

En Perú se ha planteado el uso de papa para la producción de alcohol anhidro para aditivo de combustible y para carburantes. Actualmente, se está desarrollando una primera etapa en la producción de etanol de papa con un volumen anual superior a un millón de litros.³²

d) Sorgo

El sorgo dulce es un cultivo aún no difundido en el Perú pero que aparentemente podría dinamizarse en los próximos años. Según la firma Monder SAC, que viene promoviendo "su cultivo requiere de clima cálido, temperaturas entre 26°C y 27°C, con lluvias moderadas bien distribuidas requiriéndose, por lo menos, entre 450 y 500 mm. de agua, siendo el óptimo entre 600 y 750 mm. por año. La ventaja del sorgo es que se adapta a una amplia gama de suelos, desde arenosos hasta arcillosos. Sin embargo, los mejores resultados se obtienen en terrenos de textura franca bien drenados y libres de inundaciones".³³

El clima de la costa, constituye una ventaja comparativa para su cultivo y puede rendir hasta cuatro cosechas por año. Monder SAC ha evaluado en la Costa Norte la utilización de sorgo azucarado como materia prima teniendo resultados de 280-300 Tm/ha/año en cuatro cortes, 65 litros de etanol por tonelada de tallo de sorgo, lo que tendría una producción de unos 18, 850 litros por ha/año.

De acuerdo a la información proporcionada por Monder SAC³⁴ el denominado sorgo azucarado tiene una serie de ventajas entre las que pueden mencionarse las siguientes:

- **Ventajas agrícolas:** se trata de un cultivo que se caracteriza por su elevada capacidad de fotosíntesis, condición que determina una alta generación de biomasa y consecuente acumulación de energía. Tiene además una composición química similar a la caña de azúcar, igual proporción de fibra, follaje y azúcares recuperables totales (ART). Lo interesante es que tiene un menor requerimiento de agua por ha/año en base a riego por gravedad (6.500-7.000 m³), equivalente a 1/3 de lo utilizado en la caña de azúcar y 1/6 respecto del arroz (2 campañas/año). Además tiene un corto período vegetativo³⁵ que permite obtener 3-4 campañas/cosecha por año y un rendimiento de entre 210 – 280 Tm/ha/año (60-70 toneladas de tallo/ha por corte). A su vez al poderse obtener sorgo grano y azúcares, permitiría atender conjuntamente las necesidades de alimentación y suministro de insumos para biocombustibles (20 toneladas de grano/ha/año con 55% de almidón). Por último, su elevada tolerancia a la salinidad, es un aspecto que podría ser muy interesante para mitigar el creciente deterioro de los suelos agrícolas en la costa del Perú, sustituyendo de manera rentable los actuales cultivos de arroz.

³² Ministerio de Agricultura, Lima, Perú, Junio 2007.

³³ Monder, "Posibilidades de implementar sorgo azucarado en la costa norte", Lima, Perú, febrero 2007.

³⁴ Los autores agradecen la colaboración del Ing. Jaime Gianella, Gerente General de Monde, quien gentilmente nos proporcionó la información que se consigna tal como nos fue remitida.

³⁵ Esta ventaja tiene relación con su capacidad de fotosíntesis y con las ventajas comparativas de la costa del Perú (rango de temperaturas, carencia de lluvia).

- **Ventajas industriales:** el sorgo produce azúcares recuperables totales (ART) sorgo "sin panoja": 14,5% – 16,5% y de 12,0% - 14,0% "con panoja".³⁶ A su vez el grado de ART del "sorgo despanojado" permite obtener entre 72 – 82 litros de alcohol etílico de 96° por tonelada de tallo, en función a coeficientes de 0,90 para extracción y de 0,85 para fermentación; mientras que el grado de ART del "sorgo con panoja" permite obtener entre 70 – 80 litros de alcohol etílico de 96° por tonelada de tallo en función a coeficientes de 0,90 para extracción y de 0,85 para fermentación. Lo interesante también es que permite obtener una fibra celulosa equivalente a entre 9% - 10% del tallo, existiendo la posibilidad para elaborar 50 Kg. de pulpa química por tonelada de tallo. A su vez, el volumen de follaje y médula por tonelada equivale, en términos energéticos hablando, a 25 galones de petróleo, para su uso en generación térmica.
- **Ventajas ambientales:** Se estima que el uso de combustibles líquidos y sólidos factibles a partir del sorgo azucarado, implica un balance positivo en materia de emisión de Gases de Efecto Invernadero (GEI) y que el balance del etanol y biocombustibles sólidos (follaje y médula) del sorgo azucarado por campaña (sorgo planta y sorgo soca) daría entre 6,0-6,5 unidades de energía de salida por unidad de energía utilizada en el "ciclo de vida" (etapas agrícola, cosecha y transporte, procesamiento primario y elaboración de etanol).

D. Cultivos para la producción de biodiésel

Los cultivos oleaginosos no han tenido desarrollo en el país. Dos empresas abastecen el mercado nacional sin cubrir la totalidad de la demanda por lo que el país tiene que recurrir a las importaciones. Sin embargo, durante la década pasada, la producción de aceites y grasas vegetales en el Perú evolucionó positivamente registrando una tasa promedio anual de crecimiento del 4%. La producción está concentrada en muy pocas empresas, entre las que destacan ALICORP e Industrias Pacocha, que dan cuenta del 49% y 20% respectivamente de la oferta nacional. Las plantas de procesamiento, sin embargo, son alrededor de 20, muchas de las cuales son ciertamente pequeñas y fueron puestas en operación con el apoyo de DEVIDA como parte de su estrategia de erradicación de cultivos ilícitos y lucha contra las drogas.

Uno de los principales factores y tal vez el más importante, que ha limitado el desarrollo de esta agroindustria, pese a la gran disponibilidad de tierras identificadas para cultivos oleaginosos, es la limitada infraestructura de penetración a estas tierras, lo que eleva los costos de producción y hacen poco atractiva la rentabilidad de la inversión. En general puede afirmarse que el factor clave para la competitividad y el desarrollo de la agroindustria en el Perú, es el costo y la calidad de la infraestructura de transporte. El déficit de infraestructura desalienta las inversiones privadas y además impide a los pequeños productores rurales llegar a los mercados.

El país cuenta con un inventario de 24 especies vegetales oleaginosas de la selva con potencial para la producción de biodiésel y en la actualidad se han desarrollado pruebas de producción a partir del aceite de especies como aguaje, castaña, girasol, palma aceitera, piñón, ricino y sachá inchi.

a) Palma aceitera

³⁶ Afloración del sorgo que luego se convierte en grano.

La producción de palma aceitera en el Perú data desde 1969. La primera experiencia, ocurrió en el marco del proyecto de colonización Tingo María-Tocache-Campanilla, que dio origen a la Empresa pública de palma (EMDEPALMA) que estuvo operando hasta 1993, año en que el gobierno la incorporó al proceso de privatización de empresas del Estado. En el sector privado, la empresa "Palmas del Espino" opera desde 1979, con aproximadamente unas 10.000 hectáreas en Tocache, estando en proceso de expansión (véase cuadro 11).

El "Mapa del Sistema Agroecológico de Palma" registra 1.405.000 hectáreas potenciales para el cultivo. Este mapa permite conocer las zonas adaptables a este cultivo.³⁷ En el año 2004, se tenían solamente 21.000 hectáreas dedicadas al cultivo de palma con 12.487 hectáreas en producción y con un rendimiento promedio de 18 Tm/ha estimándose que al 2006 podrían estar en el orden de unas 27.000 hectáreas. Estas se encuentran sembradas principalmente en las regiones de San Martín y Ucayali y también se están sembrando en las regiones de Huánuco y Loreto, constituyéndose, tal vez, en el principal cultivo alternativo a la hoja de coca (véase cuadro 11). De allí la importancia de las tareas asignadas a DEVIDA para el desarrollo de materias primas para la producción de biocombustibles.

Las plantaciones de Palma comienzan a alcanzar su mayor producción entre los 20 y 25 años, demorándose entre 10 y 15 años en recuperar la inversión. La Palma es el cultivo oleaginoso que más aceite produce por cantidad de superficie, registrando un contenido de 50% en el fruto pudiendo rendir entre 3 y 6 toneladas de aceite de pulpa por hectárea.

CUADRO 11
PERÚ: ÁREAS POTENCIALES PARA EL DESARROLLO DE LA PALMA ACEITERA

REGIONES	SUPERFICIE POTENCIAL HECTÁREAS
REGIÓN LORETO	
• Alto Amazonas	180 000
• Maynas	300 000
• Mariscal Ramón Castilla	140 000
REGIÓN AMAZONAS	
• Condorcanqui	300 000
REGIÓN SAN MARTÍN	
• Lamas	50 000
• Tocache	100 000
REGIÓN UCAYALI	
• Padre Abad	115 000
• Coronel Portillo	50 000
• Atalaya	100 000
REGIÓN HUANUCO	
• Pachitea	40 000
REGIÓN CUZCO	
• Urubamba	30 000
TOTAL	1 405 000

Fuente: PNUD, INRENA, UDA-MINAG, Plan nacional de promoción de la palma aceitera. 2000-2010, MINAG.

³⁷ Saes Alberto, "Desarrollo de la palma aceitera en el Perú", MINAG- PROAMAZONÍA, Lima, Perú, 2003.

Con el apoyo de DEVIDA se han implementado nuevas plantas industriales de palma aceitera con una capacidad total de 30 mil Tm anuales de aceite de crudo y con más de 20 mil hectáreas de plantaciones. En proceso se encuentra una planta adicional en Tocache y 5 mil hectáreas de Palma en crecimiento.³⁸

La promoción de los cultivos de palma se ha acentuado en los últimos años. El plan nacional de promoción de palma aceitera 2000 - 2010, aprobado en el 2001 mediante Resolución Ministerial (RM) No. 0155-2001-AG) contempla un área potencial de 1.400.000 ha. y ha puesto énfasis en el desarrollo de proyectos integrales, a fin de aumentar la oferta interna de aceites vegetales, sustituir competitivamente importaciones y mejorar el nivel de ingreso de los agricultores. De acuerdo con este Plan, el Perú tiene proyectado contar con unas 50.000 hectáreas de palma para el 2011 (véase cuadro 12).

Por otro lado, mediante Decreto Supremo (D.S.) 015-200-AG se ha declarado de interés nacional la instalación de plantaciones de palma aceitera con la finalidad de contribuir a la sustitución competitiva de importaciones aumentando la oferta nacional de aceites vegetales. A su vez, la Ley Forestal y de Fauna Silvestre (Ley No. 27.308) promueve la incorporación de actividades de forestación y reforestación en programas de desarrollo con cultivos que posean propiedades para el aprovechamiento industrial como la palma aceitera. Existe también un "Comité técnico de coordinación para la promoción de la cadena productiva de palma aceitera", constituido por R.M. 488-2005-AG, que tiene por aplicar los lineamientos de política para alcanzar los objetivos y metas trazados en el Plan Nacional de Promoción de la palma aceitera. Finalmente, en mayo 2007, el Presidente del Gobierno Regional de San Martín anunció la creación de un fondo de garantía para promover cultivos como la Palma y propiciar una progresiva reconversión del uso de la tierra para cultivos bioenergéticos.

CUADRO 12
RELACIÓN ENTRE ACEITE COMESTIBLE Y BIODIÉSEL DE PALMA

Insumo	Producto
1000 Kg. de RBD (*)	700 Kg. de aceite comestible 300Kg. de manteca
1000 Kg. de RBD	1007 Kg. de biodiésel
8 Kg. ácidos grasos	116 Kg. de glicerina (86% de pureza)
115 Kg. de metanol	

Fuente: Ronald Campbell. Ponencia "Plantación Palmas del Espino", realizada en el I Congreso sobre Biocombustibles y Energías Renovables, Universidad Nacional Agraria La Molina, Lima Perú, mayo de 2007.

(*) Aceite de palma Blanqueado, Refinado y Deodorizado del cual se puede producir aceite comestible y biodiésel.

³⁸ Dr. Fernando Hurtado Pascual. DEVIDA Lima, Mayo de 2007.

b) Canola o Colza³⁹

El contenido de grasa de la semilla de canola ronda el 48%, aunque el rendimiento medio de aceite en el proceso industrial no supera el 39%. La harina de canola es comparable a la de soya en cuanto a contenido de minerales y vitaminas. La canola es exigente en azufre y además requiere la mecanización del terreno de siembra.

El Programa promocional “Sierra Exportadora” que ha puesto en marcha el actual Gobierno, tiene como meta desarrollar 300.000 hectáreas de cultivo en 5 años, habiendo identificado ya 200.000 hectáreas potenciales para su desarrollo (Puno, Junín, Cajamarca, Piura y Arequipa) en áreas de secano y sobre los 2.800 metros sobre el nivel del mar. Por el momento, “Sierra Exportadora” viene experimentando con este cultivo en las regiones de Cajamarca, Junín, Arequipa y la Sierra de Lima, habiendo proyectado finalizar el año 2007 con unas 1.000 hectáreas experimentales. En esta etapa de prueba y evaluación del rendimiento de los cultivos cuentan con el apoyo de empresas como Minera Yanacocha, Minera Gold Field, Minera los Queñuales, Minera Cerro Verde y la SAIS Tupac Amaru.

Se estima que el rendimiento por hectárea fluctuaría entre los 1.500 a 3.500 kilogramos de grano. El Programa “Sierra Exportadora” apoya con la provisión de semillas y asistencia técnica en terrenos menores de 100 hectáreas y en el caso de productores mayores a las 100 hectáreas está promoviendo la instalación de empresas que brinden servicios agrícolas y de asistencia técnica.

En coordinación con PETROPERÚ y PETROBRAS, “Sierra Exportadora” está realizando estudios para constituir un circuito de producción y comercialización de biodiésel. Asimismo, en coordinación con la empresa biodiésel del Perú, “Sierra Exportadora” persigue estandarizar el biodiésel de canola en mezclas de B2 y B5. Sin embargo, la opción de “Sierra Exportadora” no es sólo promover el biodiésel, también se espera desarrollar el aceite de canola para consumo humano, para reducir las 300 Tm de aceite comestible, especialmente de soya, que importa el país. En esta línea de acción, dicho programa ha señalado que las primeras 30 mil hectáreas de canola que se desarrollen en el país se destinarán a la producción de aceite para consumo humano.

c) Piñón

Con apoyo de la GTZ de Alemania, se vienen realizando estudios experimentales para ver las posibilidades de desarrollar este cultivo.⁴⁰ Por el momento se estima que la producción podría ser de entre 8 y 10 Tm/ha al año, después del sexto año, con una inversión de unos USD 1,191/ha. Las investigaciones relacionadas con la cooperación de la GTZ indican que para un uso comercial del piñón o jatropha se requieren resolver problemas tales como mejorar la base genética, contar con semillas mejoradas, hacer una propagación por estacas, contar con plantas injertadas y lograr una detoxificación de los residuos.⁴¹

³⁹ Según Barbieri (2007) “la colza es una especie oleaginosa que figura entre los primeros cultivos aprovechados por el hombre. Hay evidencias de su uso en la India, varios siglos antes de Cristo y en China y Japón, desde comienzos de la era cristiana. Europa y Asia fueron durante muchos años los principales productores de aceite de colza con fines industriales. Durante la segunda guerra mundial el bloque impuesto a esos lugares hizo que Canadá introduzca y desarrolle el cultivo, con la finalidad de obtener aceites lubricantes. Las primeras semillas llevadas a Canadá, provenían de Argentina y Polonia”. Señala también el mismo autor que “la colza-canola es una variedad mejorada que tienen su origen en Canadá y que su mejora comenzó en la década del 60, cuando los técnicos de América del Norte lograron llevar variedades de colza a niveles bajos de ácido erúsico y glucosinolatos, dos compuestos que son tóxicos para la alimentación. Cuando se logró combinar las dos características, Canadá llamó Canola (Canadian Oil Low Acid) a las variedades que poseen esta condición; para identificar más fácilmente a este producto diferenciado. Con esta mejora, Canadá produjo las colzas doble cero (cero de ácido erúsico y cero de glucosinolatos). Barbieri afirma también, citando a otros investigadores, que “la canola vendría a ser como una marca registrada dentro del cultivo de Colza” destacando “que todo lo que se utiliza en el mundo es Colza Canola”, véase Bruno Barbieri G. artículo publicado en “Ventana Directa”, Lima, Perú, marzo 2007.

⁴⁰ Entre las instituciones que están investigando el cultivo destacan: Intermediate Technology Development Group (ITDG); Deutscher Entwicklungsdienst (DED-Perú), Consorcio de Organizaciones Privadas de Promoción al Desarrollo de la Micro y Pequeña Empresa COPEME y Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit (GTZ).

⁴¹ Piñón. Una opción para Perú de generar energía renovable 2007. Joerdens- Roettger. GTZ.

Actualmente se cuenta con siembras experimentales en la costa norte y zonas de selva pero no existe información confiable todavía respecto de los costos de producción y los incentivos que serían necesarios para su desarrollo. En este sentido, según GTZ se tiene que comparar las semillas que podrían sembrarse en diferentes zonas del país; hacer estudios más profundos con información climática, agronómica y económica; y evaluar la relación costo/beneficio en cada una de las localidades en que podrían instalarse los cultivos con fines industriales. Asimismo, se requiere mayor información sobre las potencialidades del piñón para la producción de aceite.

En la región San Martín⁴² se está evaluando el comportamiento agronómico de 10 hectáreas bajo diferentes sistemas de cultivo y semilla, midiendo su rentabilidad como materia prima para la elaboración de biodiésel. Se estima producir 30 toneladas de semillas de *Jatropha Curcas*, en el plazo de 2,5 años, a través de pequeños agricultores que se asociarían para la producción de biocombustibles.

Las experiencias que se vienen dando en el país destacan los beneficios ambientales y la facilidad del manejo de los cultivos, siendo una de sus ventajas más interesantes es la de ser un cultivo ideal para zonas depredadas o marginales. Además se trata de un cultivo que podría desarrollarse en las tres regiones naturales del país: costa, sierra y selva.

d) Otras especies oleaginosas

d.1. Higuierilla

DEVIDA contando con la asistencia técnica de Empresa Brasileña de Investigación Agropecuario (EMBRAPA) está investigando la higuierilla en terrenos de la Empresa Biodiésel Ucayali y del INIA (Instituto Nacional de Investigación Agraria) a fin de conocer el comportamiento de las variedades locales y establecer la tecnología más adecuada para su cultivo. Este cultivo puede complementarse con el piñón y otros cultivos oleaginosos, en zonas de entre 800 a 2.000 metros sobre el nivel del mar y se estima que la producción por hectárea podría estar entre 7,5 a 9 toneladas por año, permitiendo obtener aceite en un rango de 38% a 50%. La inversión por Hectárea estaría entre 600 y 700 dólares/ha teniendo un período vegetativo de 5 meses que requiere de una rotación anual.

d.2. Girasol

Esta oleaginosa se puede cultivar en tierras que se encuentren entre 800 y 2,000 de altura sobre el nivel del mar, con un rendimiento de entre 3 a 4 Tm/ha al año, pudiéndose obtener un 47% de aceite. Desde el 2006 se viene trabajando con unas 150 hectáreas experimentales. El girasol se adapta muy bien en la selva y es cultivado desde tiempos inmemoriales. Sin embargo, se trata de un cultivo intensivo que solamente es rentable si se siembra en grandes extensiones y con un fuerte grado de mecanización. No existe todavía una fuente de semillas mejoradas y el riesgo comercial para invertir en plantaciones de gran escala es elevado.

d.3. Maní

Se trata de uno de los cultivos más antiguos del Perú que requiere de suelos no compactos de buena fertilidad y drenaje que requieren de un manejo especial. Diversos trabajos de investigación desarrollados en los últimos años demuestran que podría ser utilizado como materia prima para biodiésel. Es uno de los cultivos más estudiados, contando con variedades de gran rendimiento y adaptación a diferentes localidades para la producción de aceite. Falta, sin embargo, examinar con mayor profundidad su factibilidad económica.

⁴² "Módulo para la Producción de Biodiésel a partir del Aceite de *Jatropha Curca* L". Asociación Regional de Productores de Maíz y Sorgo, Federación Agraria Selva Maestra – FASMA.

d.4. Soya

El Perú es un importador de soya y no existen cultivos. Sin embargo, esta oleaginosa podría sembrarse en zonas de la costa norte y central, y selva. Se trata de un cultivo de climas cálidos, en especial tropicales, exigente en suelos, que requiere de una elevada mecanización, desde la preparación del terreno hasta la cosecha, y que además resulta ideal para rotación de cultivos anuales. Por el momento no se presentan condiciones para su cultivo en el Perú.

d.5. Sacha Inchi

Se trata de un cultivo oleaginoso de gran demanda por la calidad de su aceite, rico en omega 3. La Universidad Nacional Agraria de La Molina está trabajando en la selección de variedades con tolerancia a problemas sanitarios, así como en las técnicas de manejo de su cultivo. La información disponible, al momento, indica que su alto costo no permitirá su uso como materia prima para biodiésel.

VI. Los ejes económico, social y la fiscalidad discriminatoria

El desarrollo del mercado de biocombustibles presenta, en su interior, dos velocidades diferentes. Una muy acelerada en el caso del etanol y otra todavía en fase experimental, con mucho entusiasmo pero también con mucha prudencia, especialmente en el caso del biodiésel. De esta forma, para los propósitos de este informe interesa destacar las perspectivas que presenta la producción de etanol.

El desarrollo de los biocombustibles, como podrá apreciarse en la cartera de proyectos que está en marcha y previstos para ser puestos en operación, es todavía muy incipiente pero dada la naturaleza y perspectivas que éstos ofrecen, es posible afirmar que en el eje económico, las exportaciones de etanol podrían significar un aporte, no menor, al crecimiento de las exportaciones no tradicionales, dando origen además a un “cluster del etanol” localizado en la costa norte del país.

Su formación debería permitir una dinámica articulación agroindustrial reactivando la industria azucarera; propiciando la generación de redes para la producción de insumos y servicios que se requieran para producir etanol; y captando por tanto, montos significativos de inversión privada para las regiones involucradas (Piura, Lambayeque, La Libertad y Ancash).

Todavía es prematuro percibir, en su real dimensión, el impacto social que la formación del “cluster del etanol” podría tener. La creación de empleos directos será, sin duda, un aporte significativo pero los mayores efectos se percibirán en la generación de empleos en las actividades que se articulen a dicho “cluster”, particularmente en los servicios asociados a la producción de etanol.

Los incentivos para dinamizar la iniciativa empresarial se encuentran en la “Ley de Promoción de la Inversión Privada Descentralizada” (Ley N° 28.059) - que cuenta con mecanismos que permiten que los interesados puedan solicitar en adjudicación activos del Estado como tierras eriazas y la Ley de Reforestación y Agroforestería” que permite la adjudicación en concesión de zonas deforestadas hasta por 40.000 hectáreas La primera se aplicaría con mayor facilidad para la producción de etanol mientras que la segunda permitiría la identificación de zonas probables de cultivo para insumos para la producción de biodiésel, siendo lo más factible a corto plazo el desarrollo de los cultivos de Palma.

Tanto el etanol como el biodiésel pueden disfrutar de los beneficios que establece la Ley de Promoción de la Inversión en la Amazonía (Ley N° 27.037), lo que permite a los inversionistas el

pago de sólo 10% por concepto del Impuesto a la Renta así como la exoneración en sus transacciones del pago del Impuesto General a las Ventas (IGV). Asimismo, deberían estudiarse la conveniencia de insertar la promoción de ambos biocombustibles en la Ley de Promoción Agraria (Ley 27.360) que beneficiaría, a los productores que no están en la Amazonía, como los productores de etanol en la Costa Norte, con el pago de sólo el 15% del Impuesto a la Renta de Tercera Categoría; la depreciación del 20% de las inversiones en obras de infraestructura hidráulica y obras de riego y la recuperación anticipada del pago del IGV por adquisición de bienes de capital e insumos, entre otros.

El mercado interno ha sido regulado con la disposición que exige obligatoriamente una mezcla de 7,8% de etanol, lo que se convierte en un factor que contribuye a la rentabilidad de los grandes proyectos privados, la mayoría de los cuales están pensados para la exportación. La "partida" ya fue dada, al aprobarse, a comienzos de 2007, el reglamento de comercialización de los biocombustibles.

A. Política tributaria y biocombustibles

Una cuestión de especial relevancia tiene relación con la tributación que se aplicará a los biocombustibles y con los incentivos que se otorgarán para la inversión. El criterio imperante ha sido que la inversión se acoja a los beneficios de leyes existentes, pero se requieren armonizar los beneficios de diferentes leyes que fueron promulgadas con un sentido promocional diferente. Es el caso de dispositivos que promueven la inversión en un sector, en una región o que genéricamente pretenden estimular la descentralización.

Existe una corriente, influenciada por los beneficios ambientales de los biocombustibles que estima que, por dicho motivo, se explica la aplicación de una fiscalidad discriminatoria. A su vez para algunos inversionistas privados resulta interesante asumir también estas posiciones por cuanto la reducción de impuestos debería reflejarse en los precios de las gasolinas con mezcla y los haría más competitivos, y por ende más demandados, antes del 2010, periodo en que deben competir porque la mezcla no es todavía obligatoria. Siendo obligatoria la mezcla no habría razones para aplicar un criterio de discriminación fiscal si es que no estaría autorizada la venta de gasolinas sin etanol.

Se argumenta, que existen antecedentes de la aplicación de este criterio en lo que se refiere a la aplicación del Impuesto Selectivo al Consumo (ISC) que de acuerdo a dispositivos vigentes el biodiésel se encuentra exonerado del pago del ISC, mientras que el etanol no lo está, lo que justifica que la fiscalidad discriminatoria también beneficie al etanol. Además se añade que los biocombustibles deberían tener por lo menos los mismos beneficios que las plantas procesadoras de gas.⁴³

Los estudios de PETROPERU revelan que una mezcla de 7,8% de etanol en las gasolinas tendría un efecto favorable ya que, a los precios del barril de petróleo, que se consideraron para realizar los cálculos el precio de la gasolina con mezcla sería menor que sin ella. Por lo tanto, una reducción del ISC los haría mucho más atractivos para los consumidores y podría servir, como una especie de resguardo, en el caso que se produjera una reducción de las cotizaciones del petróleo (véase cuadro 13).

Como mencionamos anteriormente, si la mezcla es obligatoria el tema sería irrelevante, salvo que se produjera una reducción muy significativa del barril de petróleo y que la mezcla con un etanol de costos más elevados termine llevando los precios al alza. En este caso habría un impacto inflacionario similar al que tienen actualmente los precios del petróleo, (véase, cuadro 14).

⁴³ La Ley de Promoción de la Inversión en Plantas de Procesamiento de Gas Natural Ley N° 28.176, brinda un régimen especial a las plantas de gas para establecer su estabilidad tributaria y cambiaría, así como facilidades para la depreciación. Además, el gas natural está exonerado del ISC y a partir de Julio del 2005 se exoneró del Impuesto Selectivo al Consumo al GLP.

En el caso del diésel los estudios revelan que las variaciones de precios serían relativamente pequeñas y que serían equivalentes al ISC, lo cual justificaría la exoneración, a efectos que la mezcla con biodiésel no presione hacia un alza en los costos del transporte. En este caso y dependiendo de las zonas en que se genere la materia prima podría pensarse en algún tipo especial de estímulo.

Consideramos que debería manejarse con mucha prudencia la aplicación del concepto de "fiscalidad discriminatoria" en una industria en que los productores más competitivos de etanol consideran que les basta un barril de petróleo de 40 dólares para hacer muy atractivas las inversiones. Además, si los proyectos se orientan a la exportación se tendrá que competir con los productores más eficientes y no tiene sentido si los costos nacionales fueran mayores se termine subsidiando a los eventuales exportadores.

CUADRO 13
PRECIO PONDERADO DE LA GASOLINA CON Y SIN UNA MEZCLA DE ETANOL DEL 7,8%

Descripción	Soles G/l		
	Sin	Con	Par. %
Precios Netos	5,91	5,69	51%
Impuestos	4,50	4,44	40%
Rodaje (8% al PN)	0,47	0,46	4%
ISC (Valor Fijo)	2,36	2,36	21%
IGV (19%)	1,66	1,62	15%
Precios Ex – Planta	10,41	10,13	91%
Comercialización	0,96	0,96	9%
Precios al Público	11,37	11,08	100%

Fuente: PETROPERU, presentación en el Seminario Internacional de cultivos alternativos para biocombustibles, Lima, Perú, 11 de mayo de 2007.

CUADRO 14
PERÚ: PRECIO DEL DIÉSEL CON MEZCLA
(Soles por galón)

Descripción	diésel 2 sin mezcla	diésel B2 con mezcla 2%	diésel B5 con mezcla 5%
Precios diésel 2	6,44	3,31	6,12
Precio biodiésel		0,18	0,46
Precio mezcla	6,44	6,50	6,58
Precios netos	6,44	6,50	6,58
Impuestos	3,06	3,07	3,08
Rodaje (8% al PN)			
ISC (valor fijo)	1,54	1,54	1,54
IGV (19%)	1,52	1,53	1,54
Precios ex -planta	9,50	9,56	9,66
Comercialización	1,25	1,25	1,25
Precios al público	10,75	10,81	10,91
Variación %		0,6%	1,5%

Fuente: PETROPERU, presentación en el Seminario Internacional de cultivos alternativos para biocombustibles, Lima, Perú, 11 de mayo de 2007.

B. Líneas de financiamiento

AGROBANCO, es la entidad estatal de fomento agrario, que empezó otorgando préstamos de segundo y de primer piso a pequeños agricultores asociados a cadenas productivas, desde fines del 2002. Sin embargo, no esta en condiciones de atender las necesidades crediticias del agro. Sus recursos son todavía muy limitados y proceden exclusivamente de asignaciones presupuestarias aunque recientemente se han tomado medidas para ampliar su capacidad de crédito.

COFIDE, que es una corporación financiera estatal también de fomento, a su vez puso en marcha su Programa de Bionegocios, en apoyo a las políticas públicas que se orientan a la diversificación de las fuentes energéticas y de los combustibles así como para promocionar nuevas opciones para el desarrollo rural.

La banca privada, a través del INTERBANK, tiene líneas de crédito de entidades multilaterales y una línea de crédito ambiental del Gobierno Suizo, que contempla una garantía por 50% del préstamo bancario, indicando que si el proyecto alcanza o supera la reducción del impacto ambiental del proyecto financiado, se otorga un reembolso de hasta 40% del principal.

Existen otros fondos a los que se podría recurrir para elaborar estudios. Entre éstos pueden mencionarse INCAGRO, que es un Programa del Ministerio de Agricultura que apoya la innovación y la competitividad agraria. INCAGRO comprende desde la investigación básica hasta los servicios de extensión a todos los proyectos de la cadena generadora de valor en el sector agrario.

En esta línea también podría contribuir el FIDECOM (Fondo de Investigación y Desarrollo para la Competitividad), que cofinancia proyectos de innovación y el Programa de Ciencia y Tecnología (PCT) del Consejo Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación Tecnológica (CONCYTEC) que está orientado al mejoramiento de los niveles de competitividad del país, a través del fortalecimiento de las capacidades de investigación y de innovación tecnológica. A su vez el Fondo Nacional de Electrificación Rural (FONER), orientado a la extensión de redes de distribución y para la electrificación con fuentes de renovables, podría servir de apoyo en el mejoramiento de la infraestructura en algunas zonas con potencial para el desarrollo de los biocombustibles.

Lo importante es que se pueda concertar un programa común de trabajo en apoyo a la investigación y desarrollo de los biocombustibles así como para aprovechar las oportunidades de cooperación financiera internacional y del Mecanismo de Desarrollo Limpio (MDL). Sería importante que en esta concertación tengan un papel muy activo las Organizaciones No Gubernamentales (ONG) vinculadas a programas de promoción del desarrollo rural. Asimismo, sería importante ver las posibilidades que podrían encontrarse en mecanismos como el "Global Village Energy Partnership Internacional" (GVEP) que identifica fuentes de financiamiento para la puesta en marcha de proyectos de las PYMES.

VII. Eje ambiental: desafíos del manejo de las externalidades

La economía peruana es muy dependiente de los recursos naturales, la utilización no sostenible de estos recursos conlleva un gran costo económico, como lo ha puesto de manifiesto los ciclos de auge y decadencia en la explotación de sus recursos naturales. El Perú por la riqueza de su biodiversidad y por las características de su territorio y disponibilidad de recursos minero-energéticos requiere de una eficaz gestión ambiental.

La institucionalidad para enfrentar esta exigencia sigue siendo débil, a pesar de los avances que se han producido en los últimos veinte años. Así por ejemplo, se estima que el costo anual de la degradación ambiental sería equivalente al 4% del PBI mientras que los recursos públicos asignados alcanzan solamente a 0,1% del PBI.⁴⁴ Además, estos recursos no están asignados en relación a las prioridades ambientales que tiene el Perú, como la contaminación atmosférica y los problemas de origen hídrico, que son los que tienen mayores efectos negativos sobre el PBI.⁴⁵

En el Perú, el sector transporte es la principal fuente de contaminación. Sus externalidades negativas van creciendo cada vez más, debido al mayor consumo de diésel, por la ampliación y envejecimiento del parque automotor y por ende bajo rendimiento del combustible por kilometraje recorrido. El stock de automóviles se encuentra conformado principalmente por vehículos consumidores de diésel. Dicho combustible tiene actualmente un elevado contenido de azufre y su reducción está prevista para el 2010, siendo, por el momento, el combustible de uso masivo, el más contaminante y paradójicamente el más barato (véase cuadro 15).

Sólo en Lima se concentra el 65.5% del parque automotor nacional, con una antigüedad de 15 años en promedio siendo, como se ha mencionado, “diésel intensivo”. El Consejo Nacional de Ambiente (CONAM) había estimado, en el 2001, que el 86% de las emisiones contaminantes

⁴⁴ La inversión del Gobierno se ha reducido 24%, de 170 millones de dólares en 1999 a 147 millones de dólares en 2003. Análisis Ambiental del Perú: Retos para Desarrollo Sostenible, Banco Mundial. 2007.

⁴⁵ Avanzando hacia la cuantificación del gasto público medioambiental de las entidades del Gobierno nacional. Nelson Shack Yalta, 2007.

provenían del transporte, constituyéndose en la principal fuente de emisiones atmosféricas contaminantes en la zona metropolitana de Lima y Callao.⁴⁶

CUADRO 15
DAÑO AMBIENTAL POR TIPO DE COMBUSTIBLE

Producto	Precio Final (S/Gl)	Daño Ambiental (% Precio Final)
Diésel Nº 2	10,54	19,10%
Petróleo 500	4,66	9,90%
Petróleo Nº6	4,94	9,30%
Kerosene	11,33	8,10%
GLP	6,32	5,60%
GNV	4,93	4,90%
Gasolina 84	11,48	3,30%
Gasolina 90	12,83	2,90%
Gasolina 95	14,88	2,50%
Gasolina 97	15,61	2,40%

Fuente: MACROCONSULT-MINEM "Pautas para la formulación de políticas de precios relativos de los energéticos mediante la aplicación del Impuesto Selectivo al Consumo (ISC), Lima, Perú, 2006.

La Ley de Promoción del Mercado de Biocombustibles, señala como uno de sus objetivos "disminuir la contaminación ambiental" (Ley 28.054) y en la doble reglamentación de que ha sido objeto se establece que los proyectos de inversión de cultivos para la producción de biocombustibles deben cumplir con la Ley del Sistema Nacional de Evaluación del Impacto Ambiental (SNEIA) y que podrán optar por el incentivo económico del Mecanismo de Desarrollo Limpio (MDL), para lo cual deberán coordinar con el Programa de Promoción de Biocombustibles (PROBIOCOM), sin perjuicio de las competencias del CONAM.⁴⁷

Además, se indica que, desde el 2008, el Impuesto Selectivo a los Combustibles (ISC) se aplicará tomando en cuenta un criterio de proporcionalidad asociado al grado de nocividad, para la salud humana, de los contaminantes contenidos en los combustibles. Para tal efecto el Ministerio de Economía y Finanzas en coordinación con el CONAM aprobarán anualmente los índices de nocividad relativa que serán utilizados. Se prevé que para el 2016, la tributación que grava a los combustibles considerará plenamente este criterio de nocividad. Estudios realizados por la firma MACRCONSULT, por encargo del Ministerio de Energía y Minas, han determinado, por ejemplo, que los daños a la salud causados por el diésel 2 equivale al 19% del precio de venta al público.

⁴⁶ La cantidad de emisiones que produce un vehículo automotor depende de una serie de factores, a saber: el tipo y la calidad del combustible que consume, el estado de conservación del motor, su antigüedad, su tecnología, si cuenta o no con un sistema de control de emisiones, la morfología de la ciudad donde transita, los hábitos de conducir del chofer, el tiempo que permanece operativo, el tráfico en las vías, y finalmente, la longitud de su recorrido.

⁴⁷ Para la elaboración de las normas técnicas del etanol y el biodiésel, el Programa de Promoción del Uso de Biocombustibles (PROBIOCOM) conformó el Subcomité de Normalización de Biocombustibles, que está integrado por empresas como Industrias del Espino, Peruana de Combustibles (Pecsa), Heaven Petroleum, Biodiésel Perú y Repsol, Universidad Agraria de La Molina (UNALM), Universidad Nacional de Ingeniería (UNI), Asociación de Representantes Automotrices del Perú (Araper), Intermediate Technology Development Group (ITDG) y entidades públicas relacionadas con los biocombustibles. La propuesta de este grupo está en el Instituto Nacional de Defensa de la Competencia y de la Protección de la Propiedad Intelectual (INDECOPI) prevista su aprobación para el segundo periodo del presente año.

A. Contribución de los biocombustibles al medio ambiente

El sector transporte es el principal contaminante del medio ambiente, sobre todo en Lima Metropolitana y Callao, con elevadas emisiones de dióxido y monóxido de carbono y compuestos nitrogenados.

La incorporación de etanol ayudaría a mitigar muy levemente el daño ambiental de las gasolinas que es mayor conforme el octanaje es menor. El octanaje de los distintos tipos de gasolina que producen las refinerías del Perú, oscila en un rango de 70 a 80 octanos. Para mejorar el octanaje se mezclan con naftas importadas y se utilizan aditivos para lograr la especificación técnica deseada, siendo importante mencionar que los aditivos con alto contenido de plomo fueron eliminados en el 2005 (véase cuadro 16).

El rango del daño a la salud de las personas en Lima Metropolitana se ha estimado en 3,30% del precio de venta al público, para la gasolina de 84 octanos y en 2,40% en el caso de 97 octanos. El daño a la salud de las personas de Lima Metropolitana con la actual oferta de gasolinas sería del orden de los 50 millones de dólares por año, los que podrían traducirse en beneficio de un poco menos de 2 millones de dólares si es que hace una mezcla del 7,8%. Esta valorización corresponde a lo ahorrado en atención de la salud, entre otros factores ya que las emisiones incrementan las enfermedades respiratorias, sobre todo en ciudades con fuerte congestión de tránsito como Lima.

No se trata, por cierto de una cuestión que deba tratarse ligeramente puesto que el Perú registra una tasa de mortalidad de casi 80 personas por cada 100 mil habitantes, según la Organización Panamericana de la Salud (OPS) es una de las más elevadas de América Latina.⁴⁸

La mezcla con etanol contribuye a mejorar el octanaje de la gasolina, se degrada rápidamente en el agua y se volatiliza en superficie. Estudios divulgados por el CONAM señalan que una mezcla de gasolina con etanol del 7,8%, como se ha puesto como meta para el 2010, en la Ley vigente, permitiría reducir las emisiones contaminantes en un 13% que podría llegar a una reducción del 50% si se llegara a realizar una mezcla que contenga 22% de etanol (véase cuadro 16).

El aporte fundamental del etanol está en la reducción de las emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI), siendo la contribución aún mayor si durante el "ciclo de vida" (desde la tierra hasta el consumidor) se gasta menos energía para producirlo que la que efectivamente genera como combustible; si se desarrollan prácticas agrícolas sostenibles, en cuanto a la productividad, uso eficiente de la tierra y uso de fertilizantes y pesticidas; y si existe un manejo también sostenible de los subproductos en el proceso industrial.

Como se analizó en el eje energético el consumo de diésel ha venido creciendo y lo seguirá haciendo en el futuro. El diésel que se comercializa en el mercado peruano tiene alto contenido de Azufre. La incorporación del biodiésel en mezclas con el diésel convencional reducirá la contaminación actual, dado que el biodiésel no contiene azufre, además de reducir las emisiones de material particulado y las emisiones de dióxido de carbono.

La Ley 28.694 que regula el contenido de azufre en el combustible establece que a partir del 2010 queda prohibida la comercialización para el consumo interno de combustible diésel cuyo contenido de azufre sea superior a las 50 PPM.

CUADRO 16

⁴⁸ A manera de referencia puede mencionarse que en Argentina es de 27,5, en Brasil de 28,9, en Chile de 49,3, en Ecuador de 36,7, y en México de 19,3, en Paraguay de 29,6 y en Venezuela de 14,1, según la OPS.

APORTE DEL ETANOL A LA REDUCCIÓN DE LAS EMISIONES CONTAMINANTES*(Gramos de CO por Kg. de combustible)*

Tipo	Emisión de CO ₂	Variación %
100% Gasolina	15,39	-
Con 7,8 Etanol	13,45	13%
Con 12% Etanol	12,40	19%
Con 22% Etanol	7,70	50%

Fuente: "Fuel Options For Controlling Emissions", Consejo Nacional del Ambiente (CONAM).

B.Externalidades de los cultivos para biocombustibles

De acuerdo a la Ley de Desarrollo del Mercado de los biocombustibles, las iniciativas de inversión deben incluir un estudio de impacto ambiental de acuerdo a lo establecido en la Ley del Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental (SNEIA). Cabe indicar que los cultivos utilizados para la producción de biocombustibles presentan una serie de externalidades que varían según los espacios ecológicos en que se realiza la producción de los cultivos bioenergéticos y que por tanto deben ser evaluadas antes de proceder a la autorización de las inversiones.

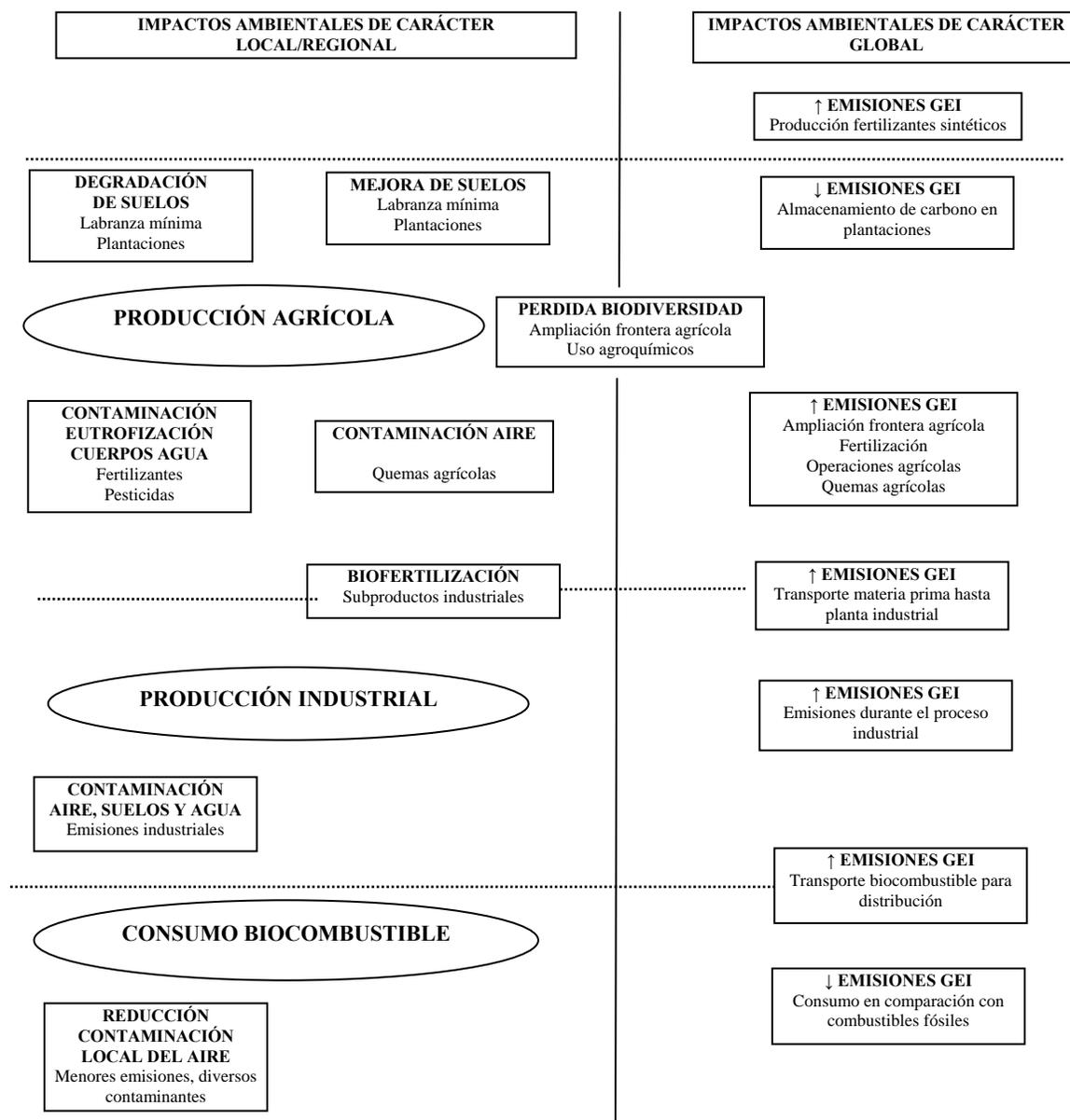
Uno de los asuntos que más atención están prestando, a nivel mundial, es cómo se articula el ordenamiento territorial con la expansión de la frontera agrícola. Si se recurre, por ejemplo, a la deforestación y si ésta se realiza a través de quemas, además de los impactos locales, se liberan gases de efecto invernadero. El promedio de carbono contenido sólo en la vegetación (sin considerar el suelo) de una hectárea de bosque tropical es 120,4 toneladas y su liberación a través de quema equivale a las emisiones de CO₂ de la combustión de 177.000 litros de gasolina.

En cambio si la producción de materia prima para biocombustibles se realiza en tierras degradadas, utilizando especies que contribuyen a estabilizar los suelos, como podría ser el caso de especies como la jatropha, que podría desarrollarse en el Perú, el impacto ambiental sería positivo. Asimismo, si resulta rentable la utilización de biomasa procedente de pastos, árboles y residuos forestales, para biocombustibles que usen como materia prima lignocelulosa, se disminuirían los riesgos relativos a la pérdida de espacios naturales, así como otros impactos ambientales negativos.

Por último, debería prestarse adecuada atención al manejo de los efluentes utilizados en las plantas extractoras del aceite, dado que de verterse en los ríos o suelos sin adecuado tratamiento, causarían una contaminación similar a la que producen los derrames petroleros.

En el cuadro 17 se incluyen todos los factores que están en juego y que deberían ser tomados en cuenta el eje ambiental. Sin embargo, no es posible examinar sus impactos ya que la cuestión de los biocombustibles está en una fase todavía muy preliminar en el Perú. Por ello, para los propósitos de este trabajo se consideran solamente las externalidades ambientales de aquellos cultivos en los que la iniciativa privada ha mostrado mayor interés. Entre estas externalidades deberían analizarse las siguientes:

CUADRO 17
PRINCIPALES IMPACTOS AMBIENTALES DE LOS BIOCOMBUSTIBLES



Fuente: CEPAL, elaborado por la División de Desarrollo Sostenible y Asentamientos Humanos, en edición.

1. Caña de azúcar

Estas externalidades tienen relación con el uso de grandes volúmenes de agua para el riego y con la intensidad en la aplicación de agroquímicos. Además las malas prácticas agrícolas, como la quema del follaje para la cosecha, generan emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI) así como dioxinas y furanos (Contaminantes Orgánicos Persistentes) prohibidos por la legislación vigente, lo mismo que por diversos convenios internacionales vinculantes que han sido suscritos por el Perú.

Cabe indicar que una importante opción es la adecuada utilización de los subproductos de la caña, tanto para reemplazar el uso de fertilizantes, como para la generación eléctrica. Sin embargo los procedimientos son realizados, actualmente, usando calderos sin filtro, lo que genera contaminantes orgánicos persistentes.

En descargo a las eventuales externalidades negativas que podrían generarse, la Asociación Peruana de Productores de Azúcar y Biocombustibles señala que “una hectárea de caña de azúcar genera 4 veces la cantidad de oxígeno que una hectárea de bosque... que la producción de 1 m³ (260 galones) de etanol, a partir de la caña, permite la reducción de 2,6 Tm de CO₂, que es la cantidad emitida por 1.200 vehículos en un mes” y que... “media hectárea de caña de azúcar puede absorber más de 30 toneladas de dióxido de carbono y producir 21 toneladas de oxígeno puro”.⁴⁹ No obstante, estas cifras son solamente referenciales y no existe información técnicamente confiable sobre la materia.

2. Canola

Estas externalidades podrían derivarse de la instalación de cultivos extensivos en zonas donde nunca se aplicaron agroquímicos ni se realizó mecanización previa. La intensidad en el consumo de agua es también un factor que puede generar externalidades negativas dado que el cultivo de la canola o colza requiere de alrededor de 1.000 m³ de agua por hectárea sembrada al año, lo que en grandes extensiones, como las que se requieren para desarrollar cultivos orientados a la producción de biodiésel, podrían reducir el régimen hídrico de la cuenca, por sobreexplotación de acuíferos, afectando a los riantes de las zonas medias y bajas que se dedican a otras actividades agrícolas.

La calidad del agua también sería impactada por las altas cantidades de fertilizantes y pesticidas que requiere el cultivo de la canola. Finalmente, esta especie presenta un alto riesgo de introducir plagas si no se controlan estrictamente las semillas importadas.

3. La palma aceitera y su impacto en la biodiversidad

Las grandes extensiones de cultivos de palma aceitera podrían afectar la gran biodiversidad que tiene el Perú ya que emiten grandes emisiones de CO₂ debido al cambio de la cubierta del suelo. Además, los cultivos de palma utilizan grandes cantidades de químicos (fungicidas, herbicidas, plaguicidas), dado que al no tratarse de un cultivo autóctono, se ve sometido a muchas plagas y enfermedades.

Es importante hacer un recuento de la experiencia internacional para los efectos de diseñar una política pública frente a la palma. La expansión de estos cultivos, por ejemplo, en el sudeste asiático, que responde al crecimiento de la demanda mundial de biodiésel, está basada en el incremento de la superficie cultivada y en un uso más intensivo de fertilizantes. Una de las consecuencias está siendo la conversión de grandes superficies de bosque tropical al cultivo de palma. El gobierno de Indonesia, por ejemplo, está promoviendo el establecimiento de 3 millones de hectáreas de nuevas plantaciones de palma aceitera en cinco años.⁵⁰

La conversión de espacios naturales causada, directa o indirectamente, por la expansión de cultivos bioenergéticos constituye la principal amenaza asociada al fomento de los biocombustibles desde el punto de vista ambiental. En relación con el problema del “calentamiento global”, se podría dar como paradoja que la reducción de emisiones se vea neutralizada, y hasta anulada efectivamente, por un incremento de las emisiones asociadas al cambio de uso de los suelos. A nuestro juicio este es un aspecto que debería merecer una especial atención del Gobierno del Perú.

⁴⁹ Asociación Peruana de Productores de Azúcar y Biocombustibles, “Potencial de la Producción de Etanol en el Perú”, noviembre, 2006.

⁵⁰ AID Environment, The Kalimantan Border Oil-Palm Mega Project, 2006.

C. Instrumentos de la gestión ambiental relacionados con el desarrollo de los biocombustibles

En el 2001, el Perú declaró de interés nacional el Ordenamiento Territorial (OT). Existe un Reglamento de Zonificación Ecológica Económica (ZEE) y actualmente se vienen promoviendo lineamientos de política para el referido Ordenamiento Territorial. Estos son instrumentos de vital importancia para la gestión ambiental asociada al desarrollo de los biocombustibles, dado que deberían asegurar que el uso de las tierras esté de acuerdo a su vocación natural que, articulada con el aprovechamiento de sus ventajas comparativas, resulte atractiva a los inversionistas y que a su vez genere una rentabilidad social en concordancia con los propósitos de desarrollo rural y de combate a la pobreza que persiguen las políticas públicas del actual gobierno.

A la fecha se cuenta con una Directiva Metodológica para la Zonificación Ecológica Económica, que se encuentra en un proceso de implementación, que debe ser liderado por los gobiernos regionales y locales. Es importante por ello fortalecer las capacidades de gestión ambiental de los referidos Gobiernos así como perfeccionar los sistemas de información para la recolección de datos medioambientales que permitan no sólo acumularlos sino sobre todo interpretarlos para adoptar las medidas que sean necesarias de manera oportuna y eficiente. Esto es clave ya que la ausencia de información exacta y oportuna hace casi imposible crear una conciencia pública del problema ambiental y establecer mecanismos de rendición de cuentas, tanto de los que generan las externalidades como de las autoridades de gobierno.

En el ámbito de la institucionalidad ambiental mundial si bien la promoción de los biocombustibles se considera compatible con los compromisos establecidos en el Protocolo de Kyoto, no ha sido calificada en el mercado de emisiones del Mecanismo de Desarrollo Limpio (MDL) entre las mejores opciones en cuanto a menor costo-efectividad frente a otras alternativas para reducir emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI).

Hasta el momento son pocas las iniciativas que se han considerado dentro del MDL ya que muy recientemente se han aprobado las metodologías para la inclusión de proyectos de biocombustibles. En el mercado de certificados de emisiones se estima que las bajas reducciones que aportarían los biocombustibles, en comparación con otras opciones, no serían decisivas para alterar a su favor los precios relativos de los biocombustibles. Sin embargo, todavía resulta muy prematuro, a nuestro juicio, hacer afirmaciones de esta naturaleza ya que el desarrollo comercial de biocombustibles, obtenidos a partir de celulosa, presentaría grandes ventajas ambientales adicionales, como por ejemplo, recuperar áreas degradadas o deforestadas. Es muy importante por eso examinar las potencialidades que podría tener a futuro el Perú en esta línea de acción.

VIII. Los ejes industrial y tecnológico

A. Eje industrial

A la fecha, la mayor parte de la producción de Etanol en el país proviene de las melazas, un subproducto de la producción de azúcar, situación que se revertirá debido a las inversiones privadas que pretenden extraer el alcohol directamente del jugo de la caña. En el Perú la producción de Etanol debería registrar su máxima productividad en las tierras de la Costa Norte. Esta es la zona de mayor interés para los inversionistas privados y en las que se cuenta con mayor iniciativa empresarial dado que allí existe la mayor disponibilidad de tierras para estos efectos.

1. Características del mercado

Por Ley se han establecido las características del mercado de biocombustibles.

a) Porcentaje y cronograma de introducción de las mezclas

La mezcla de alcohol carburante con gasolinas que podrá comercializarse en el país será de 7,8% y se le denominará Gasohol, según el grado de octanaje: gasohol 97 plus, gasohol 95 plus, gasohol 90 plus y gasohol 84 plus. A partir del 1 de enero de 2010 el Gasohol será de uso obligatorio en todo el país y reemplazará todas las gasolinas motor.

El porcentaje de la mezcla de biodiésel B100 en la mezcla de biodiésel B100 – diésel que se comercializará en el país, será desde 2%, no estando permitidas las mezclas que no corresponda a diésel B2, diésel B5 y diésel B20, como porcentajes de un diésel 2 total que se va reduciendo de 100% a 98%, 95% y 80%. Desde abril de 2007 el diésel B2 puede ser comercializado en todo el país, sin embargo, su consumo será obligatorio a partir del 1 de enero de 2009 mientras que el diésel B5, en reemplazo del diésel B2, lo será a partir del 2011.

b) Organización del mercado

Como se puede apreciar en el gráfico 18 el mercado estará concentrado en Lima Metropolitana. Si bien el desarrollo del mercado de biocombustible debe basarse en la libre competencia, el Reglamento de Comercialización (D.S. N° 021-2007-EM) definió el ámbito en que ésta puede ejercerse. Así por ejemplo, a partir de abril de 2007, existe un mercado de biodiésel

B100 y de diésel B20, que está regulado, ya que sólo podrán ser comercializados por distribuidores mayoristas a consumidores directos, que tengan autorización de la Dirección General de Hidrocarburos del Ministerio de Energía y Minas para adquirir estos productos. A su vez dichos distribuidores mayoristas deben tener vigente su inscripción en la referida Dirección General y son los únicos autorizados para comprar alcohol carburante y biodiésel B100 de los productores para su comercialización y mezcla con gasolinas y diésel N° 2 respectivamente.

A su vez las empresas productora de biodiésel B100 y de alcohol carburante que deseen comercializar estos productos, sólo podrán venderlos a los consumidores directos y a los distribuidores mayoristas, debiendo estar expresamente registrados como distribuidores mayoristas en la Dirección General de Hidrocarburos, sin tener la obligación de registrar un volumen mínimo de ventas ni mantener una existencia media mensual mínima de los productos que ofrecen al mercado.

Las mezclas de alcohol carburante con gasolinas y de biodiésel B100 con diésel N° 2 se realizarán en las plantas de abastecimiento, que cuenten con inscripción vigente en la Dirección General de Hidrocarburos. Dichas plantas tienen bajo su responsabilidad hacer las adecuaciones que sean necesarias en sus instalaciones para que las mezclas cuenten con los requisitos de calidad establecidos en las normas técnicas. Al respecto, el reglamento aprobado señala que las características técnicas del alcohol carburante (Etanol Anhidro Desnaturalizante) y del biodiésel B100 serán denominadas "Normas Técnicas Peruanas", las que deben ser aprobadas por el INDECOPI, que es Instituto Nacional de Defensa de la Competencia y de la Protección de la Propiedad. Mientras éstas no sean aprobadas se aplicarán las normas técnicas internacionales correspondientes, para el Etanol Anhidro Desnaturalizado ASTM D 4806-06 y para el biodiésel B100 la ASTM D 6751-06 en sus versiones actualizadas.

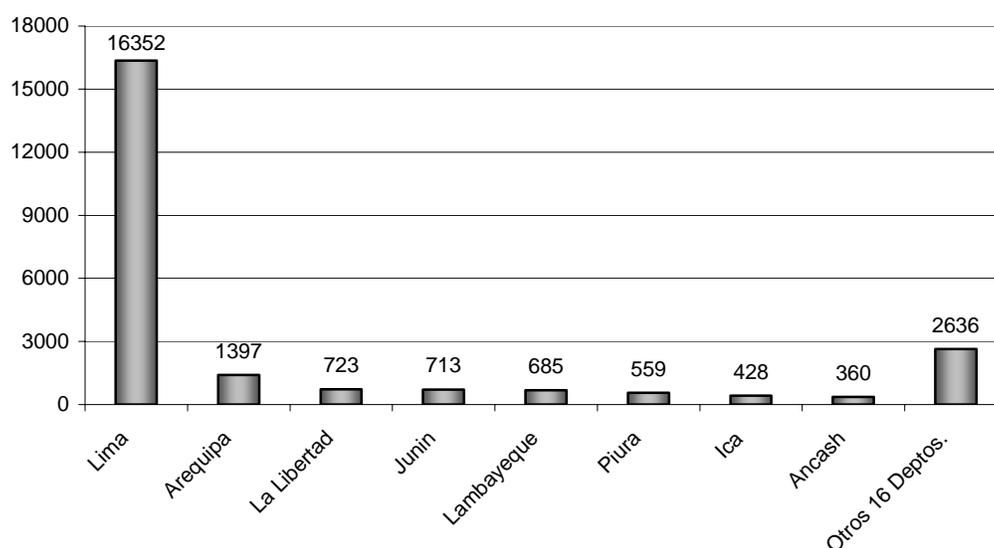
Se ha dispuesto también que las ampliaciones o modificaciones para almacenar y/o comercializar los biocombustibles deben ser comunicadas a la Dirección General de Hidrocarburos, a fin de mantener actualizado el registro correspondiente.

Las estaciones de servicio, en el mercado minorista, deben estar debidamente inscritas en el Registro de Hidrocarburos y sólo podrán vender diésel B2 o diésel B5 y gasohol, haciendo claramente visible su expendio. En el caso de comercializar gasohol, los surtidores deberán tener la leyenda gasohol 97 plus, gasohol 95 plus, gasohol 90 plus y gasohol 84 plus. En el caso de comercializarse diésel B2 o diésel B5 deberá indicarse en la leyenda de los surtidores "diésel B2" o "diésel B5" dónde corresponda.

Por otro lado, los expendedores tienen la obligación de informar al usuario, por escrito, sobre las características, la forma de uso y todo lo que adicionalmente sea necesario para que los usuarios tengan un adecuado conocimiento de los referidos biosombustibles (véase recuadro 7).

Finalmente, la única excepción que se ha establecido es la del caso de los consumidores directos cuyos motores y equipos no sean compatibles con el biodiésel quienes podrán seguir consumiendo diésel N° 2 (NTP 321.003.2005), diésel marino (NTP 321.139.2003) y diésel N° 2 de uso militar (NTP 321.135.2002), debiendo informar al respecto a la Dirección General de Hidrocarburos.

GRÁFICO 18
PERÚ: PROYECCIÓN POR REGIONES DE LA DEMANDA DE ETANOL
(Considerando la mezcla de 7,8% establecida por la Ley N° 28054)



Fuente: Asociación Peruana de Productores de Azúcar y Biocombustibles, Potencial de la Producción de Etanol en el Perú, 17 de Noviembre de 2006.

2. Iniciativas a nivel regional

a) Región Tumbes

El 2002, la empresa Monder S.A.C. en convenio con el Instituto Nacional de Desarrollo de Tumbes, llevó a cabo trabajos de adaptación de sorgo para producir Etanol pero sin resultados comerciales hasta el momento. Asimismo, el Gobierno Regional de Tumbes, a través de la Gerencia Regional de Desarrollo Económico y la Dirección Regional de Agricultura Tumbes, aprobó en julio de 2006, la elaboración de un expediente técnico para la construcción de un programa de producción de etanol. Sin embargo, todavía no se ha dado a conocer ninguna iniciativa de inversión.

b) Región Piura

El proyecto de MAPLE comprende 10.674 hectáreas de tierras, estando enmarcado dentro del Proyecto Especial Chira-Piura, para el cultivo de caña de azúcar para la producción de Etanol. Este proyecto comprende la construcción de una planta de producción, instalaciones de almacenamiento y de embarque en el Puerto de Paita. Además, se proyecta incorporar 1.250 hectáreas de cultivo de caña de azúcar en terrenos de propiedad de terceros, que están actualmente dedicados al cultivo de arroz. MAPLE, que es una empresa extranjera, está evaluando además dos nuevos proyectos de etanol en la costa norte del Perú, para incrementar su proyectada producción de etanol de 120 a 400 millones de litros. Se trata de un proyecto que abastecerá la demanda interna pero que está pensado básicamente en la exportación.

A su vez el Grupo Romero, que ha empezado sobre una base de 3.974 hectáreas contempla su ampliación hasta unas 5.000 hectáreas mediante la reconversión de cultivos de arroz mientras que la Empresa Agrícola de Chira viene operando desde abril de 2006 y tiene sembradas 96 hectáreas de caña de azúcar en el predio de El Tambo (Amotape) como parte de un pequeño proyecto para la elaboración de etanol en la provincia de Paita, cuya inversión inicial asciende a 100 mil dólares.

RECUADRO 7

CONCEPTOS TÉCNICOS VINCULADOS AL MERCADO DE BIOCOMBUSTIBLES

- **Alcohol Carburante:** Es el etanol anhidro desnaturalizado, obtenido de la mezcla del etanol anhidro con la sustancia desnaturalizante en una proporción volumétrica no inferior a 2% (dos por ciento) ni superior al 3% (tres por ciento) en el caso de ser gasolina motor sin contenido de plomo.
- **Bases de Mezcla:** Son las gasolinas de 97, 95, 90 y 84 octanos y otras que se encuentren autorizadas para su comercialización en el país así como el diésel N° 2, cuyas calidades se establecen en las normas técnicas peruanas correspondientes. Queda prohibido utilizar el diésel N° 1 para mezclarlo con el biodiésel B100.
- **Biocombustibles:** Productos químicos que se obtienen a partir de materias primas de origen agropecuario, agroindustrial o de otra forma de biomasa y que cumplen con las normas de calidad establecidas por las autoridades competentes para su uso como combustible. Estos pueden ser sólidos (biomasa), gaseosos (biogás, gas de gasificador u otros tipos de gas manufacturados a partir de residuos, carbón, etc.) o líquidos.
- **Biodiésel:** Combustible compuesto de ésteres monoalquílicos de ácidos grasos de cadenas largas derivados de recursos renovables tales como aceite vegetales o grasas animales, para ser usado en motores de ciclo diésel. Se entiende como una sustancia oleaginosa obtenida a partir del aceite de palma, higuierilla, piñón, soya, colza, girasol y otros vegetales oleaginosos, así como grasas animales y aceites comestibles usados
- **Diésel Ecológico BX:** Es la mezcla que contiene diésel N° 2 y biodiésel B100, donde X representa el porcentaje en base volumétrica de biodiésel B100 contenido en la mezcla; siendo el diferencial volumétrico el porcentaje de diésel N° 2.
- **Biodiésel B100:** Biodiésel puro, sin mezcla alguna, que cumple las especificaciones establecidas en las normas técnicas peruanas o, mientras éstas no sean aprobadas, la norma ASTM D 6751-06 en su versión actualizada o las correspondientes normas internacionales.
- **Etanol:** Es el alcohol etílico cuya fórmula química es CH₃-CH₂-OH y se caracteriza por ser un compuesto líquido, incoloro, volátil, inflamable y soluble en agua. Se entiende como el alcohol obtenido a partir de caña de azúcar, sorgo, maíz, yuca, papa, arroz y otros cultivos agrícolas.
- **Etanol Anhidro:** Tipo de alcohol etílico que se caracteriza por tener como máximo 0,5% (cero como cinco por ciento) de humedad y por ser compatible con las gasolinas con las cuales se puede mezclar para producir un combustible oxigenado para uso motor.
- **Gasohol:** Es la mezcla que contiene gasolina (97, 95, 90, 84 octanos y otras según sea el caso) y alcohol carburante.
- **Sustancia Desnaturalizante:** Gasolina natural, componentes de gasolina, gasolina sin plomo y otras sustancias añadidas al etanol anhidro, en una concentración volumétrica no inferior a 2% (dos por ciento) ni superior a 3 (tres por ciento) para convertirlo en no potable y para evitar que sea destinado a usos diferentes al de componente oxigenante de combustibles para uso motor.

Fuente: Reglamento para la comercialización de los biocombustibles, Decreto Supremo N° 021-2007-EM, 18 de abril de 2007.

Según la Corporación Miraflores, S.A. (COMINSA)⁵¹ el valle del Río Chira tiene una serie de ventajas competitivas para el desarrollo de proyectos de etanol entre las que pueden mencionarse las siguientes:

- Abundante agua, pues el Río Chira arroja más de 100 millones de m³ al mar por año.
- Temperatura que nunca baja de 19°C con diferencial día/noche de 12 grados.
- Una hora más de sol por día, debido a la ubicación cerca del Ecuador, con “mucho azul” en el espectro de luz.
- Mínima lluvia lo que permite cosechar todo el año con el consecuente ahorro de tamaño de planta industrial y de aumento de productividad en el campo.

Con éstas características dicho valle sería una de las más competitivas del mundo para la producción de caña de azúcar y por lo tanto de etanol. (COMISA), es propietaria de 26.000 hectáreas en el valle del Río Chira, destinadas a la siembra de caña de azúcar para producir etanol. En una primera etapa se sembrarán hasta 6.000 hectáreas para producir 300.000 litros diarios. Una segunda etapa duplicará la producción. El máximo de producción sobre tierras propias supera el millón de litros diarios. El proyecto agrícola usará las técnicas más modernas de riego por goteo y nutrigación así como de mecanización. El proceso industrial aprovechará las últimas innovaciones y la inversión requerida para la primera etapa supera los 100 millones de dólares.

Lo interesante de este caso es que los accionistas de COMISA incluyen empresarios medianos locales de Piura y 153 familias de la Cooperativa La Golondrina, antiguos poseedores de las tierras de COMISA. El proyecto parte de la base de que siendo la caña de azúcar un cultivo

⁵¹ Los autores agradecen la información proporcionada por el Sr. Daniel Schydrowsky, consultor de COMINSA.

capital intensivo es muy importante que la propiedad comprenda a los pequeños y medianos agricultores con el objeto de obtener resultados positivos en el eje social.

c) Región Lambayeque

El Gobierno Regional de Lambayeque, la Corporación Financiera de desarrollo (COFIDE) y la empresa española Bioterra tienen un convenio para la instalación de una planta de Etanol en la Empresa Agroindustrial Cayaltí, la cual tendría una capacidad inicial instalada de 60 millones anuales de litros de etanol proyectándose una expansión hasta los 120 millones.

Por otra parte, el complejo agroindustrial Tumán, en asociación con la empresa estadounidense Alejandro Bruckman Etha Perú, están interesados en instalar una planta de etanol de sorgo mientras que otra empresa agroindustrial, Pomalca, que opera en unas 10,000 ha tiene previsto construir una planta de etanol en 2008.

d) Región La Libertad

El gobierno ha declarado como prioritaria la ejecución de la tercera etapa del Proyecto de Irrigación Chavimochic, que permitirá incorporar aproximadamente unas 65 mil nuevas hectáreas de tierras a las actividades agropecuarias. Por otro lado, el Grupo Gloria, ha adquirido los ingenios Azúcareros Casagrande, Cartavio y Chiquitoy, los que representan unas 40.000 hectáreas de terrenos cultivables. Se trata de una empresa nacional que ha manifestado interés de producir Etanol, proyecto que está en pleno proceso de evaluación.

e) Región San Martín

La empresa Agroenergía S.A. tiene planta para procesar palma con una capacidad de 57 millones de litros al año que inició sus operaciones en el 2007. Existe también una fábrica en la localidad de Shanao, provincia de Lamas, con una capacidad de 100 litros hora de etanol. Sin embargo, la empresa más importante en esta Región es "Palma del Espino", perteneciente al Grupo Romero con más de 10.000 hectáreas de plantación de palma en Tocache, que esta orientada a la exportación. Existe también, la Asociación Palma Selva S.A. que opera con dos mil hectáreas de caña para etanol y plantaciones de palma y que está en pleno proceso de expansión de sus operaciones.

Vale la pena mencionar que, en el 2002, se anunció en esta región un megaproyecto entre PETROPERU y Coler & Colantonio, para la producción de Etanol a partir de caña de azúcar. Sin embargo el proyecto no se llevó a cabo y no existe ninguna iniciativa similar por el momento.

f) Región Ucayali

En esta Región la Asociación Agropecuaria Nuevo Tiwinza viene trabajando con 5 mil hectáreas de palma aceitera y en general cuenta en total con unas 20 Mil hectáreas cultivadas con diversas oleaginosas mientras que existen unas 5.000 hectáreas de caña de azúcar sembradas para la producción de Etanol.

g) Región Loreto

El Consorcio Samoa Fiber Holding anunció que está interesado en invertir unos 100 millones de dólares en la producción de etanol de caña, en Iquitos y Pucallpa, a partir del 2008. Asimismo, la Empresa Agraria Azúcarera Andahuasi tiene una concesión de 10.000 hectáreas en el pongo de Cainarachi, en la Selva, entre Tarapoto y Yurimaguas.

h) Región Lima

El Grupo Herco, opera con Palma y Soya, con una planta que tiene una capacidad de producción inicial de 100 mil gls/día y que proyecta su duplicación. Biodiésel Perú, trabaja con soya y aceite usado, con una producción de 40.000 galones/día.

Interpacific Oil produce biodiésel comercial desde el 2002, con una producción anual de 32,7 millones de litros por año. En mayo de 2007 la compañía Pure Biofuels presentó una carta de intención para comprar la empresa, previendo ampliar su capacidad hasta 45,5 millones de litros al año. Pure Biofuels además pondrá en operación, a partir de noviembre del 2007, una planta con una capacidad inicial de 180.000 Tm/año de biodiésel, que tiene prevista una expansión para llegar a unas 360.000 Tm/año en el 2009. Sin embargo, el 70% del aceite consumido será importado de Centroamérica en una primera etapa. Finalmente y de manera experimental, la Universidad Nacional Agraria de La Molina, tiene una planta de procesamiento de 360 Tm/año.

i) Otros proyectos

Ha trascendido que diversos inversionistas, especialmente del Brasil, estarían interesados en proyectos para biocombustibles sobre la base de caña de azúcar que superarían las 10 mil hectáreas, con inversiones mayores a 50 millones de dólares. Estas iniciativas son muy preliminares y se evalúan en la selva pero el desafío más difícil es establecer la logística para poder hacer comerciables las ventajas naturales que puedan detectarse.

B. Eje tecnológico

En el Perú, desde la década de los noventa, se empezó a reducir la capacidad de las instituciones públicas para investigación y desarrollo tecnológico, debido a las menores asignaciones fiscales para estos efectos. Cifras oficiales indican que si en 1980 la asignación era de 100 millones de dólares, entre 1990 y el 2003 se gastaron sólo 35 millones.

El Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONCYTEC), creado en 1981, es la institución rectora del Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología e Innovación Tecnológica (SINACYT). El CONCYTEC no realiza directamente actividades de investigación siendo su principal función promoverla en las universidades y en los institutos de investigación públicos y privados. A la fecha se cuenta con el Plan Nacional de Emergencia de la Ciencia y la Tecnología. Además dentro de la Dirección General de Programas (DGP) se tiene un Programa de Biodiversidad

La capacidad pública relacionada a la investigación es insuficiente. Sin embargo destaca el Instituto Nacional de Investigación Agraria (INIA) del Ministerio de Agricultura, que pese a los reducidos recursos disponibles ha mantenido un papel protagónico en la investigación relacionada con el desarrollo agrícola. El INIA concentra sus investigaciones en ciencia básica y juega un papel muy importante en las investigaciones para la adaptación de nuevas variedades de cultivo a nivel nacional. Actualmente tiene diversos programas de investigación y apoyo técnico en cultivos de papa caña y camote, relacionados a los biocombustibles

Los avances de investigación en biocombustibles se han dado mayormente por iniciativas de las universidades y alianzas público/privadas, siendo evidente la necesidad de establecer un Plan de Investigación y Desarrollo de los Biocombustibles, tanto de primera como de segunda generación. No obstante, hay algunos avances que merecen destacarse entre los que se cuentan los siguientes:

El Convenio del Intermediate Technology Development Group (ITDG), la Universidad Nacional Agraria de La Molina (UNALM) y el Consejo Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación Tecnológica (CONCYTEC) tiene una línea de investigación que podría ser muy interesante para la Amazonía peruana. En esta zona, los poblados más alejados de las grandes ciudades tienen un acceso limitado a la energía eléctrica debido a la dificultad y al elevado costo de la ampliación de la red de distribución eléctrica en esta región. Es por eso que los pobladores

utilizan leña y/o generadores eléctricos que funcionan con diésel. El uso de este último combustible implica además la necesidad de transportarlo por vía fluvial, lo cual incrementa su costo y las probabilidades de constituirse en fuente contaminante de los ríos. Su sustitución o la mezcla con biodiésel sería una importante contribución al desarrollo sostenible en el medio amazónico.

En este contexto ITDG y la UNALM vienen desarrollando desde el 2000, con el apoyo de CONCITEC investigaciones sobre producción y uso de biodiésel. Las líneas de trabajo son básicamente dos. Una contempla la posibilidad de elaboración a pequeña escala de biodiésel en comunidades amazónicas a partir de aceites de especies nativas o introducidas; y la otra, incluye la producción de biodiésel, a partir de aceites vegetales usados en zonas urbanas, para ser usado como aditivo del diésel de petróleo.

Ya se dispone de pruebas de producción de biodiésel a partir de diversas especies amazónicas, habiéndose identificado unas 64 especies oleaginosas en la Selva, de las que se ha trabajado con 14 introducidas y 9 originarias, habiéndose diseñado un modelo tecnológico de bajo costo para la producción de biodiésel en pequeña escala. Se cuenta también con el primer sistema permanente de reaprovechamiento de aceites usados para la producción de biodiésel y se han hecho estudios sobre la oferta de aceites y grasas comestibles residuales en la ciudad de Lima, habiéndose efectuado pruebas de rendimiento en motores diésel pero todavía sin resultados comerciales.

Por otra parte la Universidad Nacional de la Región San Martín, viene investigando la propagación in vitro de *Jatropha*, buscando encontrar un medio adecuado para su propagación masiva, dado que actualmente no existen semillas para generar una producción a nivel industrial. A su vez la Universidad Peruana Cayetano Heredia, dispone de un equipo de biotecnólogos que podrían mejorar las características de las plantas que se seleccionen para la producción de etanol y biodiésel.

Como se mencionó antes, DEVIDA con la asistencia técnica de EMBRAPA (Empresa Brasileña de Investigación Agropecuaria) está investigando la higuera en terrenos de la empresa Biodiésel Ucayali y del INIA a fin de conocer el comportamiento de las variedades locales y establecer la tecnología más adecuada. DEVIDA a su vez ha suscrito un convenio con PETROPERÚ, para desarrollar la industria de los biocombustibles en las zonas que establece el Plan Nacional de Desarrollo Alternativo mientras que PETROPERU y ECOPETROL, de Colombia, firmaron, en febrero de 2007, un acuerdo que contempla el desarrollo de biocombustibles en la Amazonía. La vigencia de dicho convenio es de 5 años prorrogables por el mismo período.

PETROPERU también tiene un convenio con el Programa Sierra Exportadora, suscrito en febrero 2007, para impulsar la producción y consumo de biodiésel, así como para desarrollar los biocombustibles en la región andina (Cajamarca, Junín, Puno y Arequipa). Sierra Exportadora está promoviendo la investigación agronómica de la canola, así como de otros granos oleaginosos como la *jatropha* y la higuera. En este marco, PETROPERU realizará gestiones para que PETROBRAS de Brasil, Ecopetrol de Colombia y otros socios estratégicos participen en la promoción y establecimiento de la industria de los biocombustibles.

Sierra Exportadora además tiene un convenio con PROMPEX (Programa de Promoción de Exportaciones), suscrito en mayo de 2007, para apoyar demanda de productos en el exterior, a través de la unificación de sus bases de datos con la finalidad de conocer la demanda de productos de la sierra peruana que hay en el exterior y la oferta para atenderla.

IX. Visión general, avances y agenda pendiente

A. Visión general

- El Perú está entre los 12 países con mayor biodiversidad del planeta y en ese sentido cuenta con ventajas comparativas para el desarrollo de la bioenergía. Sin embargo, la deforestación es una de las principales causas de la pérdida de biodiversidad, particularmente en la vertiente oriental de los Andes. En el Perú se encuentran 4 de las 16 áreas críticas de mayor pérdida de biodiversidad identificadas en América del Sur.
- El Perú posee ventajas comparativas para la producción de biocombustibles. A pesar del descenso que experimentaron, durante los tres últimos decenios, los rendimientos por hectárea de la caña de azúcar, se registra todavía, en la costa, una productividad que se ubica entre las mayores del mundo. A su vez posee una gran riqueza en biodiversidad que le permitiría aprovechar una variada disponibilidad de especies para biodiésel. Existen, no obstante, problemas de infraestructura, en la sierra y en la selva, para hacer económica y socialmente factibles dichas ventajas comparativas.
- Diversas variedades de caña de azúcar y una amplia diversidad de especies están en proceso de investigación y desarrollo. Además, existen fundamentos técnicos para aprovechar pisos ecológicos en la sierra y áreas deforestadas en la selva, introduciendo y promoviendo cultivos, especialmente para biodiésel, lo que permitiría dinamizar el desarrollo rural y generar nuevas oportunidades de desarrollo productivo y opciones de combate a la pobreza, en el marco de las Metas del Milenio de Naciones Unidas. En este sentido, el Programa Sierra Exportadora y el Instituto Nacional de Biocombustibles pueden jugar un papel muy relevante para el desarrollo de estas potencialidades, a fin de propiciar alianzas público/privadas, de diferente índole que potencien la vocación emprendedora en el medio rural.
- El desarrollo de la industria de biocombustibles es aún incipiente, existiendo claras posibilidades para la formación de un “cluster del etanol” en la costa norte del país que posee la mayor cantidad de plantaciones de caña de azúcar, con proyecciones de ampliación de las tierras de cultivo y con varios proyectos de inversión privada en curso para aprovechar tierras eriazas.

- Deben enfrentarse, sin embargo, problemas relacionados con la disponibilidad de recursos hídricos y calidad de las tierras disponibles, a la vez que diseñar políticas públicas promocionales más efectivas que permitan dar factibilidad económica a iniciativas que consideren la inserción y vocación emprendedora de pequeños y medianos agricultores, asociativos o privados propiamente dichos, ya que su eventual exclusión, en algunas regiones, podría ser motivo de conflicto sociales, sobre todo si persisten las restricciones derivadas de la reducida disponibilidad de recursos hídricos.
- Si bien está en vigencia una legislación, que incluye medidas promocionales para el desarrollo del mercado de los biocombustibles, fijando plazos para su incorporación y metas de mezcla para uso en el mercado interno, puede advertirse que, al menos en los proyectos de etanol, la iniciativa privada se orientaría predominantemente a la exportación, contribuyendo a dinamizar las exportaciones no tradicionales del país, lo que permitiría también contribuir a mejorar la balanza comercial agropecuaria.
- Se requieren análisis más profundos, sobre todo de costo/beneficio, que articulen los criterios de rentabilidad privada y social, no sólo con visión de corto plazo, sino en la perspectiva de mediano y largo plazo, para vislumbrar el aporte efectivo al desarrollo rural, como se propone la política del Gobierno.
- La información disponible, al momento, indicaría que una actitud prudente es aconsejable y necesaria, para no generar grandes expectativas respecto de la contribución de los biocombustibles al desarrollo rural. La articulación agro-energía resulta todavía muy frágil, institucionalmente hablando, siendo claro que los biocombustibles no aportarán decisivamente a la diversificación de la disponibilidad de combustibles para el transporte, dado que el aporte del etanol a las gasolineras se irá reduciendo, debido a la mayor penetración del Gas Natural Vehicular (GNV) en el mercado nacional. El aporte del biodiésel, en cambio, debería ser mayor, progresivamente, dado el crecimiento que experimentará la demanda interna de diésel para el transporte.
- Son pocos los beneficios ambientales que podrían esperarse, con el desarrollo del mercado de los biocombustibles, dadas las características, de obsolescencia y por ende de bajo rendimiento, del parque automotor, así como la ausencia de reformas y programas de gran envergadura para enfrentar, de manera ambientalmente sostenible, el crecimiento de la demanda de transporte público. Esto es particularmente crítico en Lima y Callao y actualmente se aprecia, en general, en otras ciudades del país, con un acelerado crecimiento informal de los asentamientos humanos y de los medios de transporte colectivos.

B. Avances y recomendaciones

1. Eje institucional

a) Avances

- El 2003 se promulgó la Ley de Promoción de los Biocombustibles, la que consta de dos Reglamentos. El Reglamento de Comercialización de Biocombustibles, que derogó todas las disposiciones del Reglamento de Promoción de los Biocombustibles, relativas a la organización del mercado, define las competencias del MINEM, OSINERGMIN, PRODUCE y MINAG en materia de biocombustibles y se mantienen las funciones otorgadas a DEVIDA en el Reglamento de Promoción.
- El Programa de Promoción de los Biocombustibles (PROBIOCOM) fue creado por Ley del 2003 pero entró en funciones el 2005.

- Se ha puesto en marcha el Programa Sierra Exportadora, que tiene dentro de sus prioridades el desarrollo del mercado de biocombustibles y se ha constituido, en el 2007, el Instituto Nacional de Biocombustibles, cuyo énfasis, por el momento, está en la promoción de la canola.
- Se han firmado nueve convenios de cooperación con entidades extranjeras y se han formalizado diversas alianzas público/privadas para promover el desarrollo del mercado de biocombustibles.
- Los gobiernos regionales se han insertado de diferente modo al proceso de desarrollo del mercado de biocombustibles. En el caso de San Martín se cuenta en la actualidad con mecanismos de promoción de la inversión en la región.

b) Recomendaciones

- Debería constituirse una "autoridad nacional" en materia de biocombustibles. Sería importante discutir acerca de su conveniencia ya que el papel que viene jugando PROBIOCOM es muy limitado y tiene dificultades para ser un eficaz articulador de las políticas públicas sectoriales. Sería conveniente estudiar la factibilidad de que PROBIOCOM cumpla exclusivamente funciones de difusión y promoción, manteniéndose dentro de PROINVERSION y se constituya una Comisión de Ministros como instancia superior que defina una política integral de desarrollo del mercado de biocombustibles y que permita una eficaz coordinación de las políticas sectoriales involucradas. Siendo el eje energético quien debería tener a su cargo la conducción del "Tablero de Comando", la autoridad nacional debería ser conferida al Ministerio de Energía y Minas.
- Se requiere fortalecer las capacidades técnicas del MINAG y del MINEM en materia de biocombustibles. Sería conveniente que dentro del MINAG existiera una Dirección General de Bioenergía, responsable de la promoción de cultivos bioenergético y del uso de la biomasa como fuente de energía, y en el MINEM una Dirección General de Biocombustibles, independiente de la de Hidrocarburos.
- Es necesario fortalecer la institucionalidad agroenergética en especial en las zonas rurales, lo que exige una revisión de las competencias de las autoridades nacionales, regionales y locales.
- Sería importante fortalecer la cooperación y concertación entre empresas, públicas y privadas, vinculadas a la producción de combustibles, con empresas agrarias privadas incluyendo a los pequeños y medianos agricultores, así como a empresas asociativas, de diferente naturaleza, con instituciones académicas y de investigación. En Brasil existen organizaciones de cooperación de esta naturaleza con apoyo del sector público, que han cumplido y cumplen un papel muy significativo en el desarrollo del mercado y en la incorporación del progreso técnico.
- Hay que definir una política de cooperación internacional sobre biocombustibles, tanto de primera como de segunda generación, con una visión de largo plazo. Esta cooperación tendría mayor prioridad, considerando lo avanzado hasta el momento, para el caso del biodiésel.

2. Eje energético

a) Avances

- Es política del gobierno constituir una ecuación entre energía hidroeléctrica, energía térmica de gas natural, energía del etanol y energía del biodiésel, de forma tal que se produzca un cambio sustancial en la matriz energética que hoy depende

fundamentalmente de la hidroelectricidad. El proceso de transformación de la matriz energética está en marcha y se ha asumido como política de Estado una mayor penetración del gas natural y de las energías renovables.

- Se han definido metas de penetración para el mercado interno de combustibles de E7, 8 para el 2010, B2 para el 2009 y B5 para el 2011, pero la contribución de los biocombustibles será más significativa, en el mediano plazo, con la incorporación del biodiésel que con el etanol.
- PETROPERU se ha involucrado en el desarrollo del mercado de biocombustibles.

b) Recomendaciones

- No existe una política integral para el aprovechamiento de las fuentes renovables de energía y se requiere una mayor información de las disponibilidades efectivas, siendo conveniente profundizar los estudios concernientes al potencial de la bioenergía, tanto para biocombustibles como para la generación de energía.
- Siendo los biocombustibles provenientes de una fuente renovable, sería conveniente examinar si conviene reglamentar la Ley de Promoción y Utilización de Recursos Energéticos Renovables no Convencionales en Zonas Rurales, Aisladas y de Frontera (Ley 28.546).
- Para hacer compatible la política energética, entiéndase diversificación de la disponibilidad de combustibles, con el desarrollo rural, la obligatoriedad de la mezcla con gasolina para el mercado nacional debería incrementarse en el futuro, y a su vez los productores de etanol deberían ser cada vez más competitivos para lograr progresivamente una mayor penetración en el mercado mundial.
- Se requiere un mayor esfuerzo de incorporación del biodiésel en el futuro. En el 2006, la demanda promedio, por día, de hidrocarburos fue del orden de los 168 mil barriles diarios de petróleo (MBDP), de los cuales el diésel correspondió al 35% que equivalen a unos 60 mil barriles diarios. De este consumo, solamente el 25% se produce con crudo nacional, un 48% se produce con petróleo crudo importado y el 27% restante es diésel importado. Siendo el grueso del consumo cubierto por importaciones de diésel o de petróleo crudo para procesarlo internamente, el país se ve sujeto a la volatilidad de las cotizaciones internacionales.
- Uno de los asuntos que deberían abordarse con carácter de urgencia tiene que ver con la calidad del diésel que se produce en el país, particularmente en lo que se refiere a la reducción en el contenido de azufre, de 3.500 partes por millón PPM a 50 PPM, meta que se ha previsto para el 2010. El diésel y las gasolinas requieren adaptarse a las normas ambientales.

3. Eje agrícola

a) Avances

- El Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas (SINANPE) es el organismo nacional responsable del cuidado de la biodiversidad que encierran dichas áreas que comprenden casi el 13% del territorio nacional.
- La Ley de Desarrollo del Mercado de Biocombustibles abre nuevas oportunidades pero también desafíos, en cuanto a su operatividad real y efectiva, para una mayor inclusión y cohesión sociales.

- Sería factible cumplir el cronograma definido en el Reglamento de Comercialización de Biocombustibles. Se estima que se requerirán aproximadamente 7.300 hectáreas de caña de azúcar para el procesamiento directo del etanol o 87.600 hectáreas mediante el proceso caña-azúcar-melaza-etanol.
- Se ha adoptado una "Estrategia Nacional de Desarrollo Rural" que contempla políticas públicas promocionales y la generación de una infraestructura de apoyo a la producción rural, promoviendo alianzas público/privadas, para lograr una economía rural competitiva, diversificada y sostenible. Junto con ésta tiene especial relevancia, dentro de la política del gobierno peruano, la Estrategia Nacional de Seguridad Alimentaria.
- Está en pleno proceso de elaboración un "Plan de Desarrollo del Sector Azucarero" que debería contemplar medidas para promover la modernización de los correspondientes complejos agroindustriales. Si bien las más altas productividades de caña se encuentran en los cultivos de la costa, la selva presenta también ventajas competitivas.
- Los biocombustibles tienen los beneficios que contempla la Ley de Promoción de la Amazonía.
- Se ha fortalecido, relativamente, con respecto a los años anteriores, la capacidad nacional de experimentación para fines bioenergéticos: la papa y el camote podrían ser utilizados para la producción de etanol, existiendo un proyecto del MINAG para la utilización de papa en etanol; el sorgo presenta una alta capacidad de rendimiento y se han realizado evaluaciones que demuestran su adaptabilidad en la costa. Además, existe una amplia variedad de oleaginosas cuyo potencial empieza ser estudiado. El piñón es un cultivo en experimentación, cuyos resultados confirman sus beneficios como recuperador de suelos degradados, entre otros beneficios. La higuera, el girasol, el maní, la soya y el sacha inchi están siendo investigados por varias instituciones.
- Está dispuesto por ley que los proyectos de inversión en biocombustibles deben cumplir con la "Evaluación de Impacto Ambiental y Zonificación Ecológica Económica". Dicha "Zonificación" está en proceso de implementación, debiendo ser liderada por los gobiernos regionales y locales.
- Están en marcha importantes proyectos de inversión privada situados especialmente en la costa norte. Las inversiones en la modernización de los ingenios azucareros y la expansión de las áreas cosechadas permitiría la conformación de un "cluster del etanol" en la costa norte.
- El "Programa Sierra Exportadora" ha iniciado acciones de experimentación para el desarrollo del biodiésel. Dicho programa está promoviendo el cultivo de canola y persigue desarrollar 300.000 hectáreas de cultivo en 5 años. Sin embargo, las primeras cosechas serían orientadas, aparentemente, a la producción de aceite comestible.
- El Plan Nacional de Promoción de palma aceitera 2000 - 2010, proyecta llegar a 50.000 ha. de Palma para el 2011 frente a las 20.000 hectáreas que existen en la actualidad.
- Existe una política para promover cultivos alternativos, en el marco de la lucha contra el narcotráfico y DEVIDA tiene atribuciones para identificar las zonas aptas para producción de biocombustibles en la selva.
- Existen diversas leyes que promueven la inversión en la selva.

b) Recomendaciones

- El "inventario" de los suelos no cuenta con suficiente información para determinar sus ventajas naturales para cultivos bioenergéticos y dicha información es también necesaria

para definir un ordenamiento territorial para diseñar una eficaz política de promoción de inversiones en biocombustibles.

- La Comisión Multisectorial de Seguridad Alimentaria debería tener una estrecha coordinación con la Comisión Multisectorial de Desarrollo Rural, debiendo introducirse como un ámbito de acción de ambas comisiones la cuestión del desarrollo del mercado de biocombustibles, tanto como una oportunidad para el desarrollo rural como por el desafío que supone hacerlo compatible con el propósito de la seguridad alimentaria.
- Se requiere articular las políticas públicas de promoción del mercado de biocombustibles con la Ley de Promoción Agraria, examinando si conviene que las oleaginosas sean contempladas en dicha Ley. En general sería conveniente analizar si los cultivos bioenergéticos deberían acogerse a los incentivos que la referida Ley contempla.
- Se requiere una política integral de manejo de los recursos hídricos y perfeccionar la Ley de Aguas, construyendo una institucionalidad que haga sostenibles sus diversos usos. Los conflictos por la escasez de agua tienen manifestaciones de larga data en el país. El Perú posee abundantes recursos hídricos pero tienen una compleja distribución geográfica que influye decisivamente en las ventajas competitivas para su aprovechamiento, a lo que se suma el uso ineficiente en algunas zonas.
- La heterogeneidad que presentan los grados de eficacia de los agricultores en el manejo de sus cultivos, particularmente en aquellos intensivos en agua, explica, en buena medida, los problemas de degradación de suelos en algunas zonas. Es necesario diseñar o perfeccionar, según el caso, la información disponible, tanto en lo referente a su calidad técnica como a las facilidades de acceso y oportunidad.
- Sería conveniente hacer estudios que demuestren la factibilidad económica de hacer obras de represamiento en la Costa Norte (Chira-Piura) ya que existen indicios de que si éstas son factibles habría suficiente disponibilidad de tierras y agua para el desarrollo del etanol en dicha zona.
- El suelo para fines agrícolas es relativamente escaso y en su mayoría cuenta con una reducida fertilidad, a la vez que se encuentra afectado por diversos grados de erosión. Se requiere definir criterios y normas muy precisas que permitan una ampliación sustentable de la frontera agrícola para atraer inversiones con fines bioenergéticos.
- La dinámica de los proyectos de etanol, por el momento, está marcada por empresas orientadas a la exportación y que requieren de una gran concentración de tierras. Sería conveniente analizar los efectos que podría tener la reinstalación de grandes latifundios en la costa norte, cuáles serían las mejores maneras de aprovechar sus externalidades positivas en las regiones involucradas, y cuáles serían los compromisos de Responsabilidad Social Empresarial (RSE) para neutralizar o mitigar las eventuales externalidades negativas
- La Sierra y la Selva necesitan un tratamiento especial para identificar sus potencialidades y por ende su contribución al desarrollo del mercado de biocombustibles. Especial atención se debería prestar a la conservación y recuperación de suelos, incluyendo la utilización de las amplias áreas deforestadas en el caso de la selva. La selva tiene aproximadamente 8 millones de hectáreas por reforestar y una tasa de deforestación de unas 250.000 hectáreas al año. Debería prestarse especial atención a la Región San Martín que registra los mayores índices de deforestación.
- El ordenamiento y el acondicionamiento territorial para fines bioenergéticos es una tarea indispensable. Se requiere “inventariar” la productividad potencial (rendimiento y

balance energético positivo) de la variedad de cultivos que podrían desarrollarse, en los diversos pisos ecológicos existentes y articular su aprovechamiento con el diseño o rediseño de la infraestructura.

- Los costos de producción de los biocombustibles varían de un proceso a otro y de Región a Región, así como la capacidad nacional para el aprovechamiento de la biomasa con fines energéticos. Compete a los gobiernos regionales "inventariar" sus potencialidades para el desarrollo del mercado de biocombustibles y para el aprovechamiento de la biomasa.

4. Eje ambiental

a) Avances

- La Ley de Promoción de los biocombustibles, establece que todo proyecto de inversión en cultivos para la producción de biocombustibles debe cumplir con la Ley del Sistema Nacional de Evaluación del Impacto Ambiental y con el Reglamento de Zonificación Ecológica Económica (ZEE). Asimismo, se ha dispuesto que se promueva la utilización de los Mecanismos de Desarrollo Limpio.
- El ordenamiento territorial y la ZEE son prioridad del Estado pero su implementación todavía se encuentra en proceso. El ordenamiento territorial y la zonificación son indispensables para un adecuado manejo de la cuestión ambiental.
- El diésel comercializado en Perú presenta altos valores de azufre que serán reducidos a 50 PPM, en el 2010, de acuerdo a lo dispuesto por Ley.
- Desde el 2008 se determinará el Impuesto Selectivo a los Combustibles (ISC) con una proporcionalidad vinculada al grado de nocividad. Desde el 2016 se prevé que la tributación que grava a los combustibles considerará plenamente el criterio de nocividad.

b) Recomendaciones

- Algunos proyectos de inversión no cuentan todavía con estudios de impacto ambiental. Sería conveniente que los anuncios de inversiones se hagan después de haberse aprobado los estudios que manda la Ley del Medio Ambiente.
- Las tierras asignadas para cultivos bioenergéticos deben estar previamente calificadas para esa aptitud, debiendo ejercerse un mayor control que evite los cambios de uso sin autorización.
- Se requiere evaluar el impacto por el cambio de uso del suelo de vegetación nativa en el caso del cultivo de canola. Se debe evaluar también el impacto del consumo del agua en la dinámica de las cuencas, sobretudo en aquellas áreas que son trasvasadas a la costa. El análisis del impacto de los fertilizantes y especialmente, el control de plagas, dado que este cultivo es especialmente fungoso, son asuntos de especial prioridad.
- Se debería evaluar el impacto del cultivo de palma en la biodiversidad por la extensión de monocultivos y por el alto consumo de agroquímicos, considerando, especialmente, el manejo de los efluentes utilizados en el proceso.
- El transporte es el mayor contaminante y sus externalidades negativas tienen una tendencia creciente. Se requiere incorporar el reordenamiento del transporte y la regulación del parque automotor para obtener mayores y reales beneficios en cuanto a la reducción de emisiones contaminantes. El papel de los gobiernos regionales y locales es muy importante en este sentido.

- Es necesario fortalecer el Sistema Nacional de Evaluación e Impacto Ambiental y la gestión multisectorial del tema ambiental. Se requiere crear una base de datos eficaz, en cantidad y calidad, para evaluar el impacto de las externalidades de los combustibles. La información ambiental es deficitaria y no permite la adopción de medidas oportunas y una toma de conciencia de la gravedad de los impactos.
- Hay que crear las condiciones para el desarrollo de los biocombustibles de segunda generación. El adecuado uso de los desechos agrícolas y la futura incorporación de cultivos celulósicos contribuirán al secuestro de carbono y serán también una oportunidad para recuperar ecosistemas previamente degradados por la actividad humana.

5. Ejes económico y social

a) Avances

- Esta en funcionamiento AGROBANCO, entidad estatal de fomento agrario, otorga préstamos, desde el 2002, a pequeños agricultores asociados a cadenas productivas pero sus recursos son todavía muy limitados.
- Existe INCAGRO, que es un Programa del Ministerio de Agricultura que apoya la innovación y la competitividad agraria. Este programa comprende desde la investigación básica hasta los servicios de extensión a todos los proyectos de la cadena generadora de valor en el sector agrario.
- Esta en operación el FIDECOM, Fondo de Investigación y Desarrollo para la Competitividad, que cofinancia proyectos de innovación.
- COFIDE ha puesto en marcha su Programa de Bionegocios.
- La banca privada, a través del INTERBANK, tiene líneas de crédito de entidades multilaterales y una línea de crédito ambiental del gobierno suizo que contempla una garantía por 50% del préstamo bancario. Si el proyecto alcanza o supera la reducción del impacto ambiental esperado se otorga un reembolso de hasta el 40% del principal.
- Los incentivos para dinamizar la iniciativa empresarial se encuentran en la "Ley de Promoción de la Inversión Privada Descentralizada" (Ley N° 28.059) que cuenta con mecanismos que permiten que los interesados puedan solicitar en adjudicación activos del Estado como tierras eriazas.
- La Ley de Reforestación y Agroforestería" permite la adjudicación en concesión de zonas deforestadas hasta por 40,000 hectáreas. La primera se aplicaría con mayor facilidad para la producción de etanol mientras que la segunda permitiría la identificación de zonas probables de cultivo para insumos para la producción de biodiésel como palma aceitera.
- La cartera de proyectos que está en marcha y los previstos para ser puestos en operación, muestran que es posible desarrollar un "cluster del etanol" en la costa norte. Dicho "cluster" estaría orientado básicamente a la exportación ya que el potencial existente permitiría satisfacer sin problemas los requerimientos del mercado interno.
- Existe una "fiscalidad discriminatoria". Sin embargo, por el momento, ésta favorece al biodiésel. Dicho biocombustible está exento del pago del Impuesto Selectivo al Consumo (ISC) mientras el Etanol no tiene este beneficio. Esta en debate la exoneración del ISC en el caso del Etanol.

b) Recomendaciones

- Se requiere evaluar el “Cluster del Etanol” y el potencial de “valor retenido” (saldo en divisas) que tendría en la economía nacional.
- Deberían evaluarse los impactos de las exoneraciones y tratamientos diferenciales por regiones que, como por ejemplo en la selva, han terminado favoreciendo la adulteración y el contrabando de combustibles, por los beneficios tributarios existentes.
- Sería importante estudiar la posibilidad de otorgar incentivos a la inversión de cultivos, como por ejemplo la palma, que tienen un periodo largo de retorno de la inversión.
- Es necesario fortalecer la capacidad de aprovechamiento de los Mecanismos de Desarrollo Limpio (MDL).

6. Ejes industrial y tecnológico

a) Avances

- La mayor parte de la producción de etanol proviene de las melazas, situación que se revertirá debido a las inversiones privadas que producirán el etanol directamente de la caña.
- La producción de etanol registrará su máxima productividad en las tierras de la costa norte. Esta es la zona de mayor interés para los inversionistas privados y en las que se cuenta con mayor iniciativa empresarial.
- Está en operación el Programa de Ciencia y Tecnología (PCT) del CONCYTEC, orientado a mejorar los niveles de competitividad a través del fortalecimiento de las capacidades de investigación y de innovación.
- Las Universidades y otras instituciones, desarrollan un importante papel en la investigación de oleaginosas. Los avances parecen indicar dos rumbos: un interesante potencial de producción de aceites comestibles de alta calidad que aún no ha sido lo suficientemente explotado y que podría ser dirigido al autoabastecimiento nacional; y de otro lado una opción de abastecimiento energético de áreas rurales aisladas, a través de la fabricación local de biocombustibles.
- La Universidad Nacional Agraria de la Molina viene desarrollando investigaciones sobre diversas especies oleaginosas y sobre producción y uso de biodiésel en la selva.

b) Recomendaciones

- A fin de garantizar calidad y competitividad se requiere no solamente aprobar las normas técnicas que regulen las características y procesos para la producción de etanol y biodiésel sino constituir también una buena capacidad de control y fiscalización.
- Se requiere analizar con cuidado el abastecimiento de materias primas para biodiésel. Se estima que la capacidad industrial que podría instalarse supera, por el momento, la oferta de materia prima existente. Ello induciría a importar la materia prima lo que sería contraproducente con los propósitos de promover el desarrollo rural.
- Se requiere analizar los impactos en el desarrollo rural de los procesos tecnológicos para la producción del etanol. Una perspectiva de uso sostenible del patrimonio natural involucrado indicaría que deberían privilegiarse los procesos que requieran menos tierra y menos agua.
- La investigación relacionada a los biocombustibles está en pleno proceso de transformación y es muy dinámica. Nos encontramos en una transición hacia los

biocombustibles de “segunda generación”. Se requiere por ello promover en el Perú la investigación y desarrollo para el procesamiento del material celulósico e inventariar el potencial existente en el país para su futuro desarrollo.

- Los gobiernos regionales deben asumir un rol prioritario en la implementación de sistemas de investigación e información para desarrollar cultivos energéticos de acuerdo a sus potencialidades locales, fomentando mecanismos de coordinación pública y privada. Es necesario por tanto contar con centros de investigación y adaptación de especies en las regiones que tienen mayor potencial. Asimismo, se requiere establecer mecanismos de cooperación entre las regiones.
- Se requiere concertar un “programa nacional” en apoyo a la investigación y desarrollo de los biocombustibles así como para aprovechar las oportunidades de cooperación financiera internacional y el Mecanismo de Desarrollo Limpio (MDL), poniendo énfasis en el fortalecimiento de las capacidades de los gobiernos regionales para generar proyectos MDL.
- En los consensos y concertación de políticas regionales deberían tener un papel muy activo las Organizaciones No Gubernamentales (ONG) vinculadas a programas de promoción del desarrollo rural. Asimismo, sería importante ver las posibilidades de cooperación que podrían encontrarse en el “Global Village Energy Partnership Internacional” (GVEP).

Anexo estadístico

CUADRO 18
PROYECCIÓN DE LAS PRINCIPALES VARIABLES DETERMINANTES
DE LA DEMANDA DE COMBUSTIBLES

Variables	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
PBI (miles de millones) ¹	166,3	174,6	183,3	193,8	204,8	216,5	228,8	241,9	255,7	270,2
Población (millones de habitantes) ²	28,2	28,7	29,2	29,7	30,1	30,6	31	31,5	32	32,5
Parque automotor ³										
Gasolina (vehículos)	926 404	960 571	995 999	1 032 734	1 070 823	1 110 317	1 151 267	1 193 728	1 237 755	1 283 406
diésel (vehículos)	509 072	518 776	528 665	538 743	549 013	559 479	570 144	581 012	592 088	603 375
Variación Anual (%)										
PBI (%)	6	5	5	6	6	6	6	6	6	6
Población (%)	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Variación Parque Automotor (%)										
Gasolina	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4
Diésel	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2

Fuente: Plan Nacional de Hidrocarburos 2007-2016. MINEM 2007.

1 Período 2007-2009: MEF (Marco Macroeconómico Multianual 2007-2009) / Período 2010-2016: Promedio del crecimiento del PBI 2005-2009.

2 Período 2007-2009: MEF (Marco Macroeconómico Multianual 2007-2009) / Período 2010-2016: Promedio del crecimiento de la población 2005-2009.

3 Fuente Ministerio de Transporte y Comunicaciones / Período 2007-2016: Promedio Crecimiento del Parque Automotor.

CUADRO 19
DEMANDA ESTIMADA DE COMBUSTIBLES DERIVADOS DE LOS
HIDROCARBUROS EN EL MERCADO NACIONAL ¹

MBPD	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Diésel ²	60,7	61,8	62,8	64,1	65,5	67	68,5	70,1	71,8	73,6
Requerimientos de biodiésel ²			1,3	1,3	3,3	3,3	3,4	3,5	3,6	3,7
Gasolinas	19,4	18,7	18	17,4	16,8	16,2	15,6	15,1	14,6	14,1
Requerimientos de etanol ^{2/}				1,4	1,3	1,3	1,2	1,2	1,1	1,1
Residuales	19,4	18,8	18,2	17,7	17,1	16,6	16	15,5	15	14,5
GLP	25,8	27,3	29	31	33	35,2	37,5	39,8	42,3	45
Turbo ³	4,7	4,8	5	5,2	5,4	5,6	5,8	6	6,3	6,5
Kerosene	1,6	1,5	1,3	1,2	1,1	1	1	1	1	1
Otros	4,5	4,4	4,4	4,4	4,3	4,3	4,3	4,3	4,2	4,2
Hidrocarburos líquidos	136	137,3	138,8	140,9	143,3	145,8	148,7	151,9	155,3	158,9
Gas natural ^{4/}	38,5	43,7	49,1	67,3	95	101,4	110,6	118,5	128,8	138,8
Total hidrocarburos	174,5	181	187,9	208,2	238,2	247,2	259,3	270,3	284,1	297,7
VARIACIÓN ANUAL %	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Diésel 2	1,8	1,7	1,8	2,1	2,1	2,2	2,3	2,4	2,4	2,5
Gasolinas	-3,5	-3,5	-3,5	-3,5	-3,5	-3,5	-3,5	-3,5	-3,5	-3,5
Residuales	-3,1	-3,1	-3,1	-3,1	-3,1	-3,2	-3,2	-3,2	-3,2	-3,2
GLP	9,2	6,1	6,2	6,7	6,6	6,5	6,5	6,4	6,3	6,2
Turbo	3,4	3	3	3,9	3,9	3,9	3,9	3,9	3,9	3,9
Kerosene	-11,3	-7,8	-7,9	-8,6	-8,5	-8,3	0	0	0	0
Otros	-0,7	-0,7	-0,7	-0,7	-0,7	-0,7	-0,7	-0,7	-0,7	-0,7
Hidrocarburos líquidos	1,4	1	1,1	1,5	1,7	1,8	2	2,1	2,2	2,4
Gas natural	34,5	13,6	12,2	37,1	41,2	6,7	9,1	7,1	8,7	7,7
Total hidrocarburos	7,2	3,7	3,8	10,8	14,4	3,8	4,9	4,2	5,1	4,8

Fuente: Plan Nacional de Hidrocarburos 2007-2016. MINEM 2007.

1 La demanda de combustibles líquidos considera el efecto de sustitución del gas natural.

2 El biodiésel y el Etanol están incluidos en el volumen de diésel 2 y Gasolinas respectivamente.

3 No se incluye el turbo de exportación.

4 Expresado en miles de barriles de petróleo equivalentes (no incluye el consumo de gas natural como insumo industrial: petroquímica y otros).

Bibliografía

- Acción Ecológica (2006), “Biocombustibles, Cultivos Energéticos y Soberanía Alimentaria en América Latina”, Santiago, Chile.
- Asociación Regional de Productores de Maíz y Sorgo y Federación Agraria Selva Maestra (2007), “Módulo para la producción de biodiésel a partir del Aceite de Jatropha” Curca I. Perú.
- Banco Mundial (2007), “Análisis Ambiental del Perú: Retos para Desarrollo Sostenible”, Washington.
- CEPAL (2007), “Energías Renovables en América Latina y el Caribe. Dos años después. Situación y Perspectivas. Santiago”. Santiago, Chile.
- Coello Javier, Castillo Liliana, Castro Paula (2006), “Evaluación de Opciones para la Producción de Biodiésel a Pequeña Escala en el Perú”, Lima, Perú.
- Consejo Nacional del Ambiente (2002), “Propuesta para la promoción del uso de biocombustibles líquidos en el Perú”. Grupo Técnico de Biocombustibles. Lima, Perú.
- Chávez Cabrera Alexander (2006), “Uso del bioetanol en el Perú”, Ministerio de Agricultura, Dirección General de Promoción Agraria. Lima, Perú.
- Delacámara, Gonzalo (2007), Informe de consultoría para la División de Recursos Naturales e Infraestructura de la CEPAL, Santiago de Chile.
- Giugale Marcelo (2006), “Perú: la oportunidad de un país diferente”, Banco Mundial, Washington.
- Huerta Zavala, Betty (2007), “Informe técnico viabilidad ambiental del proyecto de canola para biodiésel”, Programa Sierra Exportadora. Lima, Perú.
- Marticorena Benjamín (2003), “Ciencia, tecnología e investigación en Perú”, CONCITEC, Lima, Perú.
- Ministerio de Energía y Minas (2005), “Balance nacional de energía”, Lima, Perú.
- Ministerio de Energía y Minas (2007), “Plan Referencial de Hidrocarburos 2007-2016”. Lima, Perú.
- Ministerio de Agricultura (2004), “Bases para una política de Estado en la agricultura”, Lima, Perú. Ministerio de Agricultura (2005), “Competitividad de la cadena del azúcar”, Lima, Perú.
- Ministerio de Agricultura (2007), “Informe coyuntural. Biocombustibles y marco tributario”, Lima, Perú.

- Melo Alberto (2003), "La competitividad de Perú después de la década de reforma: diagnóstico y propuestas", Banco Interamericano de Desarrollo, Washington.
- Osorio Ulises (2007), "Producción de biocombustibles: aspectos sociales, capacitación, entrenamiento y cooperación", Universidad Nacional Agraria La Molina, Lima, Perú.
- PROINVERSION (2006), "Oportunidades de Inversión", Lima, Perú.
- Roettger Joerdens Píñón (2007), "Jatropha curcas: una opción para Perú de generar energía renovable", Programa GTZ, Lima, Perú.
- Rothkopf, Garten (2007), "*A Blueprint for Green Energy in the Americas. Strategic Analysis of Opportunities for Brazil and the Hemisphere*", Banco Interamericano de Desarrollo, Washington.
- Seixas Mario (2006), "Estrategias para construir una plataforma de cooperación horizontal sobre agroenergía y biocombustibles", Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura, Costa Rica (IICA).
- Seidler Gerd (2007), "Experiencias y Resultados del proyecto de sustitución de diésel por Aceite Vegetal Natural en Perú", *Deutscher Entwicklungsdienst (DED) Servicio Alemán de Cooperación Social Técnica*, Lima, Perú.
- Toledo Santander Francisco (2006), "*Analysis of biodiesel industry conditions based on non traditional oil feedstock In north western south America*", Washington.