



En La Rioja se cultivan 152 hectáreas de girasol para generación de energía.

# Campos de energía

**La utilización de colza, cereal, girasol, remolacha o residuos agroindustriales para generar energía y biocarburantes plantea nuevas expectativas en la agricultura**

4

Cuaderno de Campo



El chopo es uno de los cultivos energéticos con el que se obtiene biomasa.

Texto: *Servicio de Control y Planificación*  
Fotografías: *Ch. Díez*

Es un campo abonado de incertidumbre, como las semillas que se siembran por necesidad en tierra baldía y no se sabe si nacerán con bien, pero no hay alternativa. A las energías renovables más tradicionales –hidráulica, solar y eólica- se une ahora la bioenergía; esto es: el aprovechamiento de cultivos agrícolas y de residuos agroforestales para generar electricidad y obtener biocarburantes. El encarecimiento del precio del petróleo, la dependencia energética del exterior, la necesidad de reducir las emisiones de gases de efecto invernadero y las reticencias al uso de la energía nuclear configuran un escenario, con un incremento imparable del consumo, en el que se hace necesario y urgente buscar alternativas que no dañen el medio ambiente,

aprovechen los recursos naturales y que sean relativamente baratas. En este contexto, la agricultura puede jugar un papel, si no protagonista sí al menos secundario en un futuro inmediato. Del aceite de girasol, colza o soja se obtiene biodiésel, como alternativa al gasóleo; de los residuos forestales, de los restos de poda, de la paja, de cultivos como el cardo o la colza se genera biomasa para producir energía eléctrica y térmica. El Plan de Energías Renovables prevé que el 5% del transporte se mueva en 2010 con biocarburantes y que casi un tercio de la electricidad se genere por estos sistemas “limpios”. Para que esto sea posible, se necesitan muchas hectáreas de cultivos, los llamados energéticos, que hoy son minoritarios.

Los cultivos energéticos son plantas de rápido crecimiento destinadas a la obtención de energía o como materia prima para producir combustibles. La llamada agroenergética no es nueva como concepto, ya se empezó a hablar de ella al inicio de los años 70, pero hasta hace pocos años no comenzó su desarrollo en España. A ello han contribuido distintos factores y de muy diversa naturaleza. En primer lugar, la crisis suscitada por los elevados precios del petróleo ha puesto de manifiesto la necesidad de buscar alternativas locales que permitan un mayor autoabastecimiento energético y una menor dependencia del mercado exterior (actualmente del 80%). A esto hay que agregar que con el crecimiento del consumo se acelerará el agotamiento de las reservas y antes de que esto ocurra sería conveniente buscar alternativas viables. En segundo lugar, el cumplimiento del protocolo de Kioto exige la limitación de emisiones de CO<sub>2</sub> a la atmósfera, lo que sería posible con la sustitución de energías provenientes de combustibles fósiles (carbón, petróleo y gas natural) por las renovables. Y en tercer lugar, y entrando en materia agraria, los cultivos energéticos podrían suponer una alternativa a los excedentarios destinados a la pro-

ducción de alimentos; además de repercutir económicamente en el medio rural con la implantación de las plantas de tratamiento y transformación próximas a los lugares de cultivo para abaratar los costes de transporte. No es menos importante dar salida a los residuos que genera la agricultura, la ganadería y la industria alimentaria y forestal.

Si éstos son todos condicionantes positivos para favorecer el desarrollo de los cultivos energéticos, hay una limitación importante: su baja rentabilidad para el agricultor en las condiciones actuales.

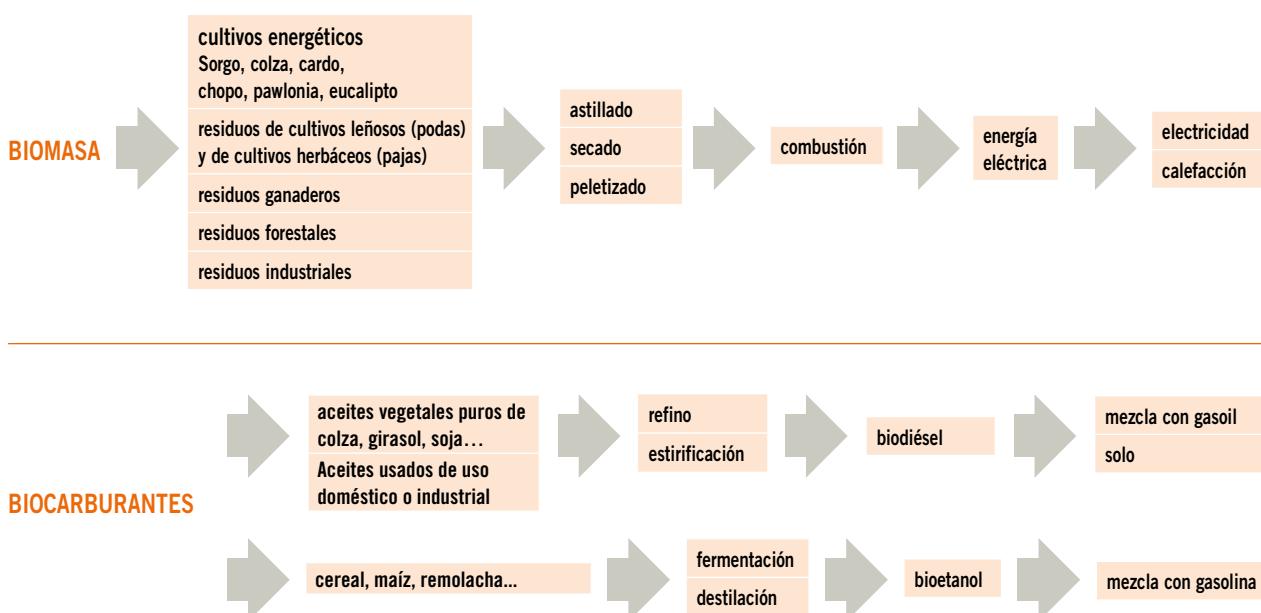
El Plan de Energías Renovables (PER), diseñado por el Ministerio de Industria, prevé que en el año 2010 el 12% del consumo total de energía en España provenga de fuentes renovables: sol, viento, agua y tierra, en síntesis. Casi un 30% de la electricidad y un 5,8% de los carburantes también. Actualmente se surte de estas fuentes el 6,5% de la energía primaria, fundamentalmente eólica e hidráulica. La biomasa supone un 3% de la producción energética y los biocombustibles no llegan a las 228.200 toneladas equivalentes de petróleo (tep), cuando para alcanzar los objetivos previstos en el PER habría que producir 2,2 millones

de toneladas. Estas cifras apuntan con claridad el desarrollo que se espera de este tipo de energías en los próximos años. En paralelo tendrían que evolucionar estos cultivos, la industria transformadora y la demanda.

Los cultivos energéticos pueden emplearse bien para producir biomasa con la que generar energía (electricidad y calor), o bien para su transformación en biocarburantes (bioetanol y biodiésel). Su clasificación, en función de uno u otro aprovechamiento, es la siguiente:

- cultivos oleaginosos (girasol, colza o soja) para la producción de aceites transformables en biodiésel,
- cultivos alcoholígenos (remolacha o cereales) para la producción de bioetanol a partir de procesos de fermentación de azúcares, y
- cultivos lignocelulósicos (cardo, brassicas, eucalipto o chopo) por su producción de biomasa para generación de calor y electricidad.

A continuación se hace un repaso de las materias primas empleadas, el proceso de tratamiento y transformación a través de plantas de generación y del consumo y de las posibilidades de desarrollo que tienen ambos sectores, el energético y el de los combustibles.



## Biomasa para energía

La biomasa es toda aquella materia orgánica originada en un proceso biológico. Mediante la fotosíntesis, las plantas captan y almacenan parte de la energía solar. En este proceso de transformación se produce el desarrollo total de las plantas que, además del objetivo principal de producir granos, semillas, etc, generan subproductos (biomasa) que no se pueden aprovechar en la cadena alimenticia, pero que tienen una utilidad como combustibles en diferentes aprovechamientos energéticos. Si esto parece complicado de entender, sólo hay que echar la vista atrás y ver para qué ha servido la leña y otros restos vegetales en épocas no tan remotas: con ellos se cocinaba, se alumbraban las casas y se daba calor a sus moradores. La idea actual es aprovechar tanto los residuos que se originan de la agricultura (restos de poda, pajas, cáscaras de frutos secos, residuos de aceituna...) y los forestales (limpiezas de montes, podas, serrín de la industria maderera...) como los cultivos de rápido desarrollo cuyo fin último es la obtención de energía, los llamados cultivos energéticos (colza, brassicas, cardo, chopo o eucalipto, entre otros). Otro campo de generación de biomasa son los residuos industriales y animales.

La transformación de estos cultivos o residuos en energía se realiza en las plantas de tratamiento, sometiéndolas a distintos procesos (de los que se hablará más adelante), para acabar convirtiéndose en energía cuyo aprovechamiento puede ser la electricidad o el calor.

Son muchas las ventajas del uso de biomasa en sustitución de los actuales combustibles fósiles. Y aunque ya se han apuntado algunas anteriormente, centrándonos en el aspecto agrícola, se podría añadir que permitiría canalizar residuos que actualmente no tienen salida al mercado o que supondría un mayor aprovechamiento de tierras de retirada con la implantación de cultivos energéticos, o la sustitución de éstos por otros productos excedentarios. Sin embargo, el principal y más importante escollo que está encontrando el de-



Cultivo de soja en la zona de Casalarreina.

sarrollo de este tipo de cultivos es su rentabilidad; o mejor dicho, su falta de rentabilidad para el agricultor.

Son muchos los ensayos que se están realizando en distintos puntos del país y por diferentes organismos y todo parece indicar que los cultivos que mejores resultados ofrecen son la *Brassica Carinata* y el cardo. La referencia más cercana a La Rioja en cuanto a estudios de campo la muestran en el Instituto Técnico y de Gestión (ITG) Agrícola de Navarra, en donde desde hace años se vienen realizando experiencias con cultivos energéticos, sobre todo con *Brassica Carinata* y *Napus* (colza), para conocer su rentabilidad y sus posibilidades energéticas. Las conclusiones obtenidas hasta la fecha indican que en las condiciones actuales no son cultivos sostenibles económicamente y que sólo comienzan a ser rentables en su rotación con cereales. Estas rotaciones, según los técnicos del ITG, producen aumentos significativos en el rendimiento del cultivo posterior, reducen el uso de fertilizantes nitrogenados y fitosanitarios y disminuyen también la presión de plagas y malas hierbas. La situación actual de falta de rentabilidad

puede cambiar si se obtienen mayores rendimientos por hectárea, se incrementan las ayudas de la PAC a los cultivos energéticos (actualmente de 45 euros/ha, con un techo de 1,5 millones de hectáreas en toda la Unión Europea) y la revisión de las tarifas eléctricas repercute positivamente en el precio de la materia prima.

En este contexto, el Plan de Energías Renovables plantea unos objetivos de cara a 2010 que parecen difíciles de alcanzar. Para conseguir 2 millones de toneladas equivalentes de petróleo (tep) de bioenergía, de los 5 millones totales previstos –los otros tres se obtendrían a través de residuos– se necesitarían en España de 280 a 800.000 hectáreas de cardo, de 100.000 a medio millón de sorgo, unas 400.000 de chopo, de 700.000 a más de un millón de colza y entre medio millón de hectáreas y dos millones y medio de *Brassica Carinata*.

## Características

La biomasa se caracteriza por ser un recurso con una gran heterogeneidad, tanto de origen y características, como ya hemos visto, como de los diferentes



Mediante combustión, la paja se transforma en energía eléctrica o calorífica.

## Proceso de generación de biomasa para energía



productos que se pueden obtener de la misma. Esta diversidad va a condicionar sus posibilidades de aprovechamiento y la necesidad de realizar tratamientos que se adecuen al uso que se le quiere dar. Otra característica de la biomasa es su gran dispersión en el terreno, con una baja densidad energética por superficie, lo que implica la realización de operaciones de manejo que la sitúen en los lugares donde se va a utilizar.

Dentro de estos condicionantes se insertan también las plantas de transformación energética, en las que se gestionan los cultivos o los residuos hasta convertirlos en energía calorífica o eléctrica.

Según el Plan de Energías Renovables, en España existen unas 1.300 empresas dedicadas a la generación de energías renovables, la mayoría, lógicamente, eólicas y solares. En el ámbito de la biomasa operan 104 empresas y 53 más producen biocarburantes. Los datos que maneja el Instituto para la Diversificación y Ahorro de Energía (IDAE) indican que en los últimos años se han desarrollado 22 proyectos para obtención de electricidad a partir de biomasa, la mayoría mediante residuos agrícolas y forestales y ninguno todavía con cultivos energéticos. Para conseguir energía térmica se han implantado 287 proyectos, con los mis-

mos resultados: la mayoría de residuos agroforestales y ninguno con cultivos energéticos.

Estos datos prueban que, como apunta el Centro Nacional de Energías Renovables (CENER), dentro de las diversas experiencias de utilización de la biomasa, la que puede tener más posibilidades a corto plazo es la producción de calor por combustión de restos agrícolas o forestales.

### Transformación

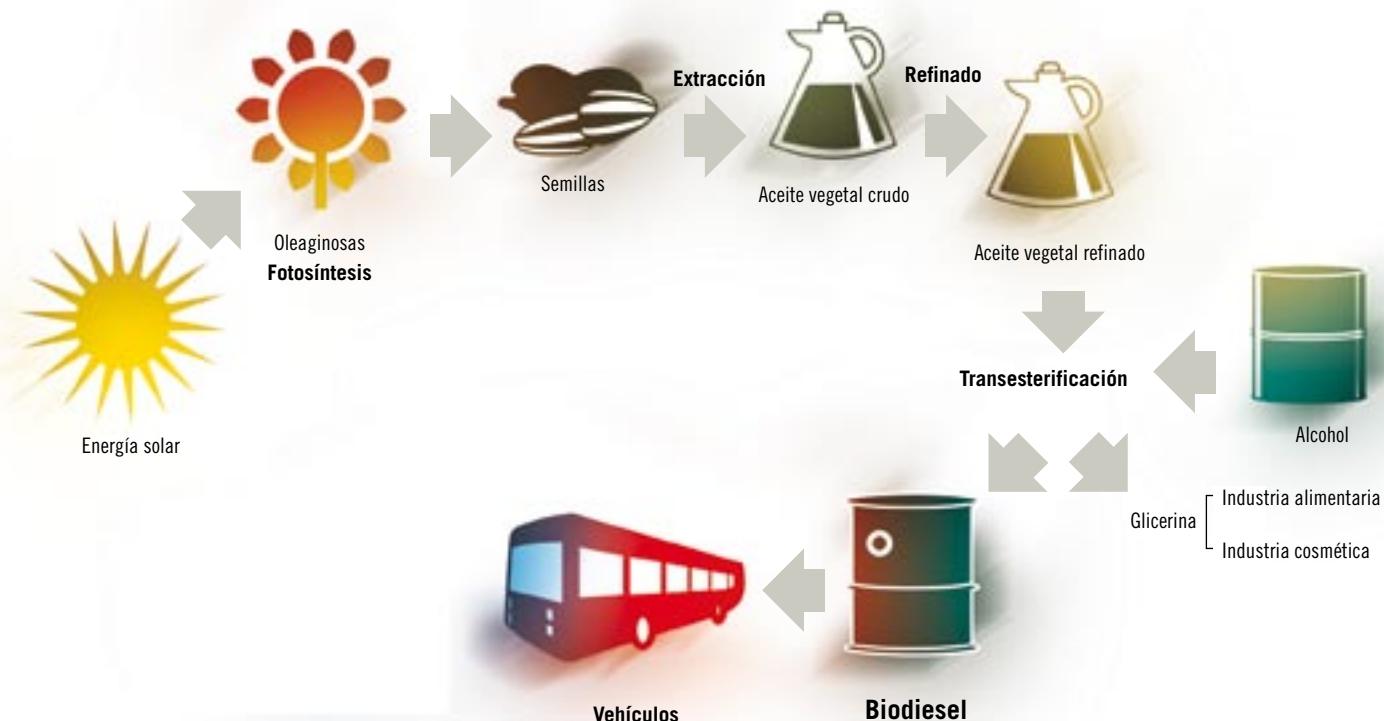
Desde que las plantas o residuos se recogen hasta que la energía que generan da luz o calor se recorre un camino que no siempre es el mismo dependiendo de la materia prima y del resultado que se quiere obtener. Para entender mejor el proceso, nos fijamos en el funcionamiento de una planta de biomasa abastecida por paja de cereal –con residuos forestales sería muy parecido– en particular porque puede ser el que más posibilidades de utilización tenga en La Rioja.

Una vez empacada, la paja se traslada a la planta de biomasa, donde se almacena y se controla que el porcentaje de humedad no sea muy elevado. Posteriormente, se desmenuza y se quema en el horno. El calor producido en la combustión calienta las paredes de la caldera, por las que

circula el agua, convirtiéndola en vapor. Este vapor llega hasta una turbina conectada a un generador, que produce electricidad. De ahí, enterrada, llega hasta una subestación de la compañía distribuidora de electricidad. Éste es el proceso de combustión, el más común, pero también puede hacerse mediante gasificación.

En cuanto al consumo, en 2004 ascendió a 4 millones de tep, repartido a partes iguales entre los hogares y las industrias. Dentro de la industria, los sectores que prácticamente acaparan el consumo de biomasa son el papelero, el maderero y de muebles y el de la alimentación. En el ámbito regional, Andalucía, Galicia y Castilla y León son las comunidades autónomas que registran un mayor consumo debido, por un lado, a la presencia de empresas consumidoras de grandes cantidades de biomasa y, por otro, por la existencia de un sector forestal desarrollado o una estructura poblacional con mayor peso del sector rural que absorbe el consumo en el ámbito doméstico. En La Rioja, el consumo se mantiene estable desde 1998 en 34.800 toneladas de biomasa. Prácticamente un tercio de los consumos de biomasa de destinan a la generación de electricidad, mientras que los dos tercios restantes sirven para aprovechamiento térmico.

## El ciclo del biodiésel



### Biocarburantes

Los biocarburantes son combustibles líquidos, provenientes de distintas transformaciones de la materia vegetal o animal, que pueden utilizarse en motores de vehículos en sustitución de carburantes fósiles tradicionales: gasolina y gasoil. La producción actual de biocarburantes en España es de 228.200 toneladas equivalentes a petróleo (tep) y el objetivo previsto en el Plan de Energías Renovables es que en cuatro años se produzcan 2,2 millones de toneladas (1,2 millones de biodiésel y 750.000 tep de bioetanol). O lo que es lo mismo, que el 5,8% del transporte se mueva con biocarburantes.

Este sector comenzó hace seis años y se encuentra en pleno despegue debido, en parte, a la aplicación del tipo 0 del impuesto sobre biocarburantes, aunque hay que decir que está siendo más importante el crecimiento del biodiésel, sustitutivo del gasóleo, que el bioetanol, sucedáneo de la gasolina.

Uno y otro se obtienen de diferentes materias primas y tienen procesos de transformación muy diferentes.

El biodiésel se obtiene de aceites vegetales puros que se extraen de las semillas de plantas oleaginosas como el girasol, la colza y la soja, entre otros, y también de aceites usados, tanto domésticos como industriales. La transformación de estos aceites en carburante se realiza en las plantas de tratamiento, donde, después de ser sometidos a un proceso de refino, se desesterifican añadiéndoles alcohol. Posteriormente se retira la glicerina (un 10% aproximadamente, destinada a la industria alimentaria y cosmética) y se obtiene el biodiésel.

Los motores actuales no precisan ninguna modificación técnica para funcionar con este combustible, aunque sí se recomienda cambiar el filtro de combustible tras el repostaje de dos depósitos completos porque el biodiésel arrastra la suciedad dejada por el

gasóleo. Se puede utilizar alternándolo con el gasóleo o mezclado.

Por su parte, el bioetanol, que se emplea mezclado con gasolina, se obtiene de cultivos energéticos como el cereal, el maíz o la remolacha, tras un proceso de fermentación y destilación.

### Cultivos

Para que los objetivos del PER se cumplan se necesitaría 1,2 millones de hectáreas de colza o su equivalencia en girasol, para producción de aceites para biodiésel, y unos 3,2 millones de hectáreas de cereal para el bioetanol.

Si bien la materia prima para el bioetanol está cubierta (con más de medio millón de hectáreas de cereal), la baja implantación de la colza actualmente en España, con 5.600 hectáreas sembradas, podría ser un condicionante para el desarrollo del sector del biodiésel, ya que para la obtención de este carburante se necesita una mezcla de aceites de diferentes cultivos: colza, soja y

palma, por ejemplo. Si bien, además de la colza, la soja se puede cultivar en España, es mucho más barata importarla de países como Brasil, Argentina o Estados Unidos. Bien es cierto que la soja podría sustituirse por el girasol, cuya superficie de cultivo es de más de 800.000 hectáreas actualmente, pero el coste del aceite es más elevado.

Ante las perspectivas de aumento de la demanda de colza por parte de la industria del biodiésel, se ha creado en el ámbito nacional un grupo de trabajo, integrado por organismos públicos, empresas de semillas, industriales, productores y centros de investigación, para unificar criterios de cara a su desarrollo, estudio de variedades y adaptación en las diferentes climatologías de las posibles zonas productoras. En los ensayos realizados hasta ahora, como se ha apuntado anteriormente, la posible rentabilidad se alcanzaría en su

rotación con cereales. Las principales barreras para su desarrollo están ligadas a los problemas de implantación del cultivo, al tener que sembrarse a final del verano o principio de otoño, periodo habitualmente muy seco. La presión de las plagas obliga a un seguimiento del cultivo muy detallado y en ocasiones costoso económicamente. No obstante, los progresos realizados en los últimos años en el conocimiento de las técnicas de cultivo de la colza podrían permitir un crecimiento de la superficie de este cultivo con resultados satisfactorios para agricultores e industriales.

### Barreras

Si bien el desarrollo del sector de los biocarburantes parece imparable, como muestra que en el último año se hayan duplicado en número de gasolineras que ofrecen biodiésel (unas 250 en todo el país), los elevados costes de produc-

ción, frente a los carburantes de origen fósil, están retrasando su penetración en el mercado, según el IDAE. Más aún cuando ambos carburantes se suministran al consumidor al mismo precio.

El Plan de Energías Renovables contempla una serie de actuaciones de cara a conseguir una mayor implantación: mantener los incentivos fiscales al menos durante los primeros diez años de vida en las nuevas plantas, incrementar las ayudas de la PAC a los cultivos energéticos, desarrollar una logística de recogida de aceites usados ante el elevado precio de los de primera utilización y estudiar y seleccionar nuevas especies oleaginosas adaptadas a las características agronómicas de España.

Otra asignatura en la que será preciso emplearse a fondo es la distribución de los biocarburantes, de tal manera que se facilite el acceso del producto a los potenciales consumidores.

Los residuos de cultivos leñosos también permiten obtener biomasa.





# Renovarse con rentabilidad

Los nuevos tiempos deparan cambios sustanciales en el quehacer agrario y el agricultor se encuentra en estos momentos con una situación difícilmente imaginable hace unos años. Los conceptos como globalidad, sostenibilidad, energías renovables, libre comercio... le bombardean continuamente en los medios de comunicación y le han convertido en cierta medida en protagonista.

La rentabilidad de la agricultura tradicional se ha visto afectada por las nuevas condiciones socioeconómicas planteadas y algunos cultivos cada vez tienen más difícil su continuidad.

En medio de este panorama surge la necesidad de conseguir energías limpias que sustituyan al petróleo y al carbón, y se está produciendo una carrera por conseguir combustibles sustitutivos procedentes de la agricultura, tanto de los cultivos propiamente dichos como de sus subproductos.

En todos los foros se habla de la ob-

tención de bioalcoholes o de biodiésel, en el primero de los casos a partir de cereales, remolacha..., y, en el segundo, a partir de girasol, colza, soja... También se indica que la biomasa (pajás, residuos de cosecha, cultivos de chopos, robinias, pawlonias...) tiene muchas posibilidades de entrar en la producción de energía mediante su combustión.

Obviamente el futuro pasa por disminuir la dependencia de los combustibles fósiles y de buscar alternativas entre las que se encuentran los cultivos agrícolas destinados a producir energía, pero para que esto sea realmente posible es necesario que se aclaren muchos aspectos fundamentales que hoy tienen bastantes oscuridades todavía y que se rá preciso aclarar.

Algunas de las reflexiones que surgen podrían ser las siguientes:

- Los cultivos destinados a producir algún tipo de energía tienen que ser rentables para el agricultor.

- En los países terceros, sobre todo en Sudamérica, producen cada día más semillas, como soja por ejemplo, y con costes y precios muy inferiores a los de la UE, por lo que la incidencia negativa sobre el pago de los cultivos europeos es evidente.
- Será necesario establecer unas subvenciones adecuadas, ya que de lo contrario los cultivos agrícolas destinados a la producción de energía no podrán existir.
- Las previsiones que se hagan a la hora de tener en cuenta la implantación de las instalaciones necesarias destinadas a la obtención de biocombustibles o energía eléctrica deberán contar con una base territorial agraria que garantice los suministros, teniendo en cuenta que el destino de la mayoría de los cultivos seguirá siendo la industria agroalimentaria o la ganadería, como hasta ahora.





500 hectáreas de cereal se destinan en La Rioja a la producción de bioenergía.

• El empleo de cultivos agrarios para la producción de energía deberá cumplir un doble objetivo: que el agricultor gane dinero con su trabajo y que el coste final del combustible producido sea lo suficientemente barato como para estimular cuanto antes su consumo.

Es de esperar que esta apuesta de futuro prospere y que, además de ganar la batalla contra la contaminación, agricultores y ganaderos sigan siendo piezas sustanciales en este engranaje en el que, no hay que olvidarlo, la materia prima se obtiene de su trabajo.

En el cuadro adjunto se refleja la

situación en La Rioja de los cultivos relacionados más directamente con el posible destino energético de sus producciones.

Al mismo se podrían incorporar cifras de producciones forestales (restos de cortas, desbroces,...) provenientes de las 142.640 hectáreas de terreno forestal y los posibles aprovechamientos de los restos de podas de choperas, de frutales...

Durante 2006, los cultivos directamente destinados a la producción de bioenergía ocupan la siguiente superficie: 152 hectáreas de girasol, 500 de cereal y 6,48 de soja.

Potencialidad de cultivos energéticos en La Rioja. 2005

Cereales	Superficie (ha)	Producción grano (t)
Trigo	35.934	156.803
Cebada	17.415	56.674
Maíz	1.551	13.205
<b>Cultivos industriales</b>		
Remolacha	1.652	146.714
Girasol	535	895
Soja	43	108
Colza	23	21
<b>Leguminosas</b>		
Guisantes secos	513	747
Habas secas	23	52
Veza grano	48	52
Yeros	15	12
<b>Paja</b>		
Cereales		112.483
Leguminosas		487
<b>Viñedo (sarmientos)</b>	<b>43.873</b>	<b>153.556</b>



### Biodiésel en Calahorra y bioetanol en Miranda de Ebro

De los diversos proyectos que se están poniendo en marcha en todo el territorio nacional, dos están directamente relacionados con La Rioja. El primero, una planta de biodiésel que se ubicará en el polígono industrial de Calahorra; y, el segundo, una planta en Miranda de Ebro para producir bioetanol a partir de la remolacha, que permitirá mantener el cultivo en Rioja Alta.

La planta de biodiésel, iniciativa de la empresa constructora Sacyr y la sociedad de inversiones Rioja Nueva Economía, generará biocombustible a partir aceites vegetales provenientes de semillas de diversos cultivos energéticos, como la colza, la soja y el girasol. La inversión prevista es de 60 millones de euros y se ubicará sobre una parcela de 50.000 metros cuadrados en el nuevo polígono industrial de El Recuento.

Por su parte, la actual Azucarera del Ebro será reconvertida por sus propietarios, Ebro Puleva, en una factoría de producción de bioetanol a partir de remolacha, lo que permitirá mantener el cultivo en las localidades de su zona de influencia, incluida Rioja Alta. La previsión es que la azucarera siga recogiendo la remolacha para elaborar azúcar hasta 2008 y que en 2009 se produzca la reconversión. La inversión prevista es de 55 millones de euros y se piensa producir unos 100 millones de litros de bioetanol al año.