

Biomasa Forestal de la Comunidad Valenciana: Estado Actual y Futuro

Ponente:

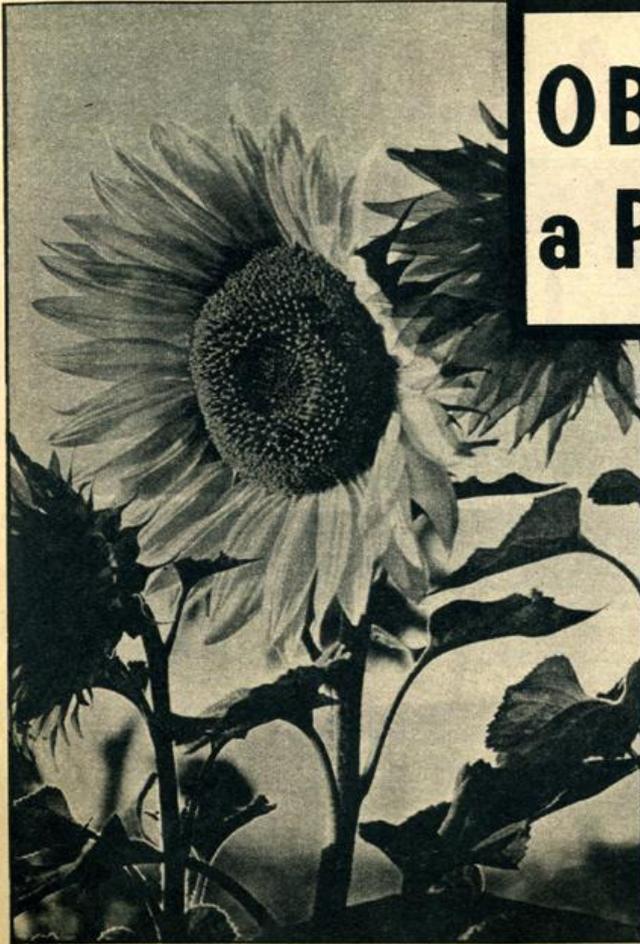
José Lorenzo García Férriz

Empresa/Organización:

COTEVISA (Comercial Técnica
y Viveros S.L.)

**Cultivos
Energéticos
Agroforestales:
una alternativa
posible.**

OBTENCION de ENERGIA a PARTIR de los VEGETALES



Don Jesús Fernández González

en su mayoría (carbón, petróleo), no debemos olvidar que el origen de todos estos yacimientos tuvo lugar en épocas remotas, debido a la actividad de los seres fotosintéticos, capaces de fijar la energía solar y almacenarla en forma de energía química en sus moléculas orgánicas.

Para hacernos reflexionar un poco sobre este punto baste decir que en la actualidad la cantidad de carbono que fijan los seres fotosintéticos (algas y vegetales superiores, principalmente) anualmente se estima en unos doscientos mil millones de toneladas (equivalentes a 1,9 por 10¹⁸ Kcal.), de las que un 10 por 100 es fijado en las tierras emergidas del globo terráqueo, y el resto, en la parte superficial de los mares. Según datos de la OCDE, el consumo de energía en todo el mundo en 1970 fue de 4,69 por

En el proceso fotosintético, la energía de la radiación solar es transformada en energía química a través de la fotosíntesis. Este proceso ocurre en las plantas verdes y en algunas bacterias. La energía solar es captada por los pigmentos fotosintéticos y utilizada para sintetizar compuestos orgánicos a partir de dióxido de carbono y agua. Este proceso libera oxígeno como subproducto.

Concepto de agroenergética

Se podría introducir la palabra agroenergética para definir a la ciencia que tratara del cultivo de vegetales destinados a producir energía y de la tecnología necesaria para transformar la materia orgánica en combustible utilizable.

Las plantas para obtener energía crecerían en las tierras inservibles para cultivos agrícolas

● LOS ESTADOS UNIDOS HAN EMPRENDIDO INVESTIGACIONES EN ESTE SENTIDO Y CALCULAN QUE EN NUEVE AÑOS SACARÁN DE AQUÍ EL 10 POR 100 DE SU ENERGÍA.

LA crisis mundial de energía, que se empieza a sentir en la actualidad, y que hace prever unas perspectivas sombrías para el futuro, ha impulsado a las personas e instituciones responsables a mirar al sol como una esperanza prometedora capaz

de proporcionar energía. El elevado coste del material a utilizar y las dificultades técnicas de mantenimiento hace a estos sistemas inutilizables, al menos por el momento, para la obtención de energía de forma económica, si bien pueden ser utilizados en casos determinados en pequeña escala y para misiones cuya

energía sea superior a las necesidades energéticas de la humanidad, y, al menos por el momento, hay

que se investigue. Se estima que en unos 100 millones de años (el origen de la Tierra se calcula que ocurrió hace unos cuatro mil ochocientos millones de años y el origen de las primeras formas de vida se estima que sucedió hace unos cuatro mil millones).

Concepto de

vado poder calorífico. La obtención de etanol a partir del almidón de la patata o del grano de los cereales es un ejemplo de este tipo de transformación que se realiza actualmente a escala industrial.

Desde que el hombre se hizo agricultor, hace unos diez mil años, y empezó a cultivar la tierra, las plan-

AGROENERGÉTICA

- NUEVA FACETA DEL SECTOR AGRARIO CONSISTENTE EN LA PRODUCCIÓN DE **BIOCOMBUSTIBLES** A PARTIR DE BIOMASA GENERADA POR CULTIVOS ESPECÍFICOS (**CULTIVOS ENERGÉTICOS**)

ACONTECIMIENTOS QUE ESTAN FAVORECIENDO EL DESARROLLO DE LOS CULTIVOS ENERGETICOS

- **Necesidad de buscar fuentes de energía autóctonas y renovables**
- **Necesidad de reducir el incremento de gases de efecto invernadero en la atmósfera.**
- **Existencia de una gran disponibilidad de tierras agrícolas no cultivadas y conveniencia de buscarles usos alternativos**

- Según la nueva política energética el objetivo mínimo de Biocombustibles en 2020 es del 10 %.
- Aproximadamente el 78 % de los recursos de la biomasa no se aprovechan.





- **España, tiene además de gran número de problemas sobre el mundo agrario, una dependencia energética del exterior de cerca del 80 %.**
- **Nuestra factura en petróleo es equivalente a nuestros ingresos por turismo.**

- **El PER recoge los cultivos energéticos dentro del área de la Biomasa, dándole una prioridad máxima ya que es uno de los sectores que presenta menor crecimiento.**



VENTAJAS DE LOS CULTIVOS ENERGÉTICOS

I. MEDIO AMBIENTE

- Fijación del suelo y evita la desertización.
- Reducción de la contaminación atmosférica (CO₂)

II. ASPECTOS SOCIALES

- Creación de empleo
- Fijación de la población rural
- Continuidad de la actividad agrícola

III. ESTRATÉGICAS Y ECONÓMICAS

- Reducción de la dependencia del exterior
- Dispersión de la producción
- Ahorro de divisas

CARACTERÍSTICAS DE LOS CULTIVOS ENERGÉTICOS

- **Adaptación** para desarrollarse en tierras no utilizadas para la producción de alimentos.
- **Alta eficiencia** en el uso del agua (Elevados rendimientos con bajo consumo de agua).
- **Coste de producción** de la unidad energética competitivo en relación con los combustibles tradicionales.

NUEVAS AGROINDUSTRIAS ENERGETICAS

- **ACEITES VEGETALES** (fabricación de biocarburantes).
- **BIOETANOL** (producción de carburantes y aditivos para gasolinas)
- **BIOCOMBUSTIBLES SÓLIDOS** (astillas, pelets y briquetas)
- **AGRO-ELECTRICIDAD**

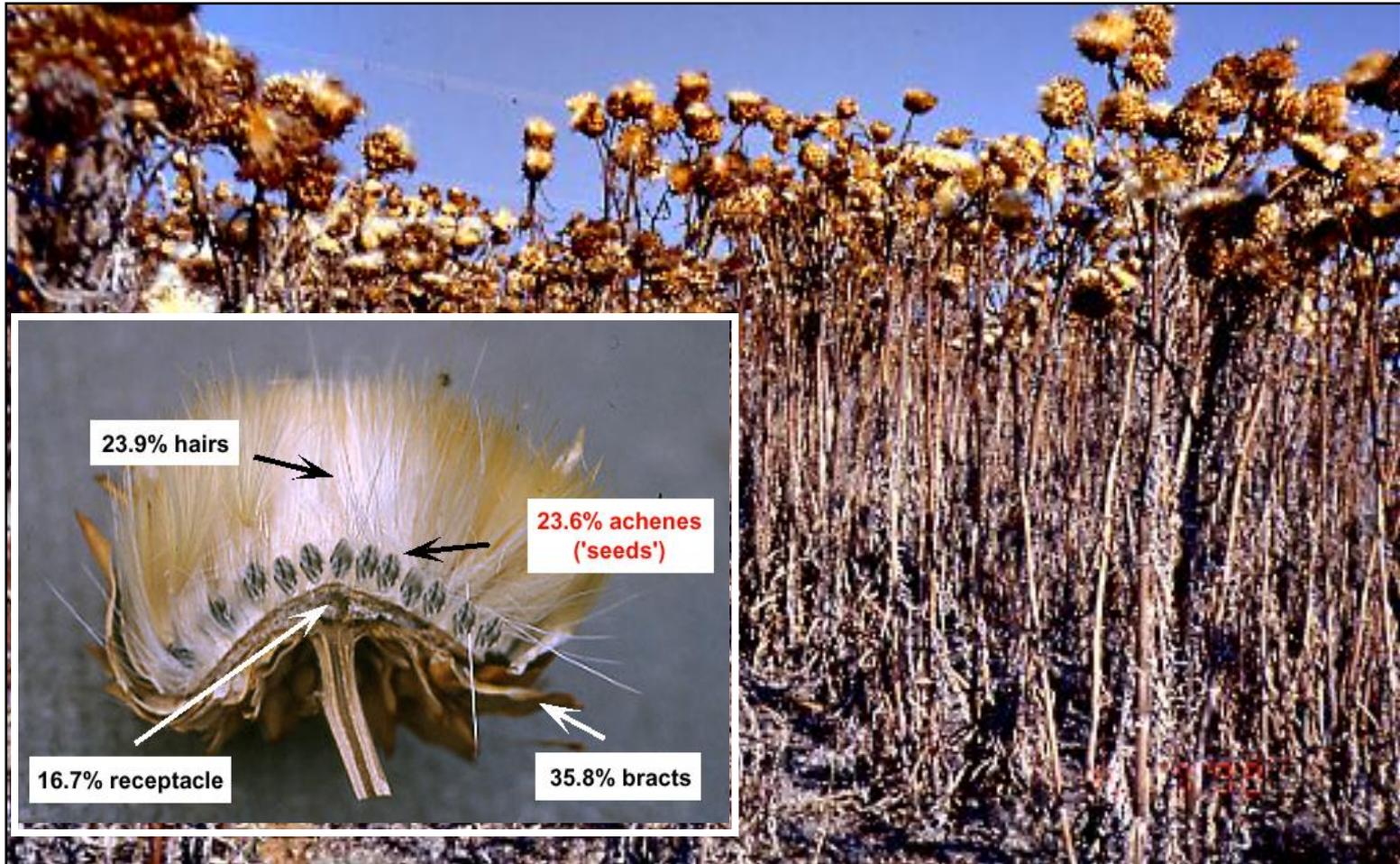


CULTIVOS TRADICIONALES PARA LA PRODUCCIÓN DE BIODIESEL



- **Oleaginosos: Para producción de aceites utilizables en motores tipo diesel, en mezclas con gasóleo o como biodiesel**

Cynara (*Cynara cardunculus* L.)



Cynara cardunculus (cardo)



Producción media: 15 t de biomasa (m.s.) / ha

- 1,5 t de frutos (375 kg de aceite)
- 13,5 t de biomasa seca

CULTIVOS ALCOHOLÍGENOS TRADICIONALES



- **Alcoholígenos: Para producción de bioetanol, utilizable como aditivo o complemento de la gasolina**

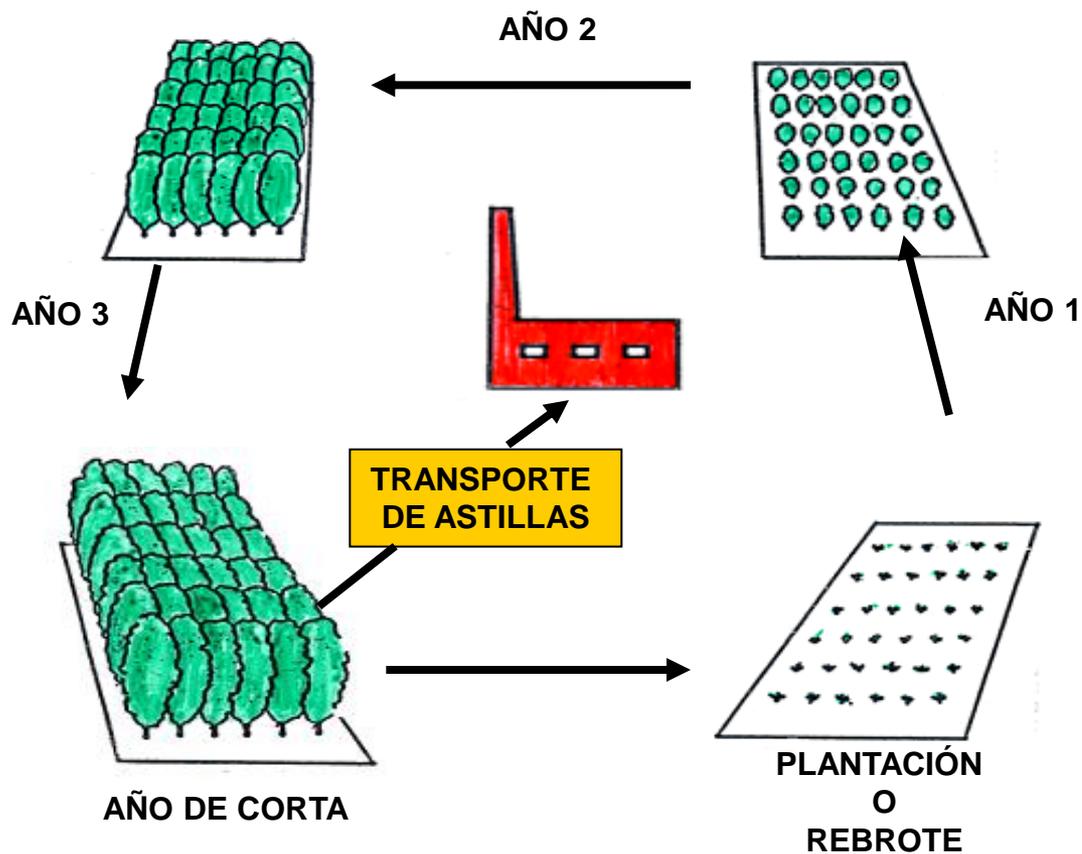
Pataca (*Helianthus tuberosus* L.)



Tubérculos de pataca



ESQUEMA DE UNA PLANTACIÓN DE LEÑOSAS EN ALTA DENSIDAD Y TURNO DE CORTA DE 3 AÑOS

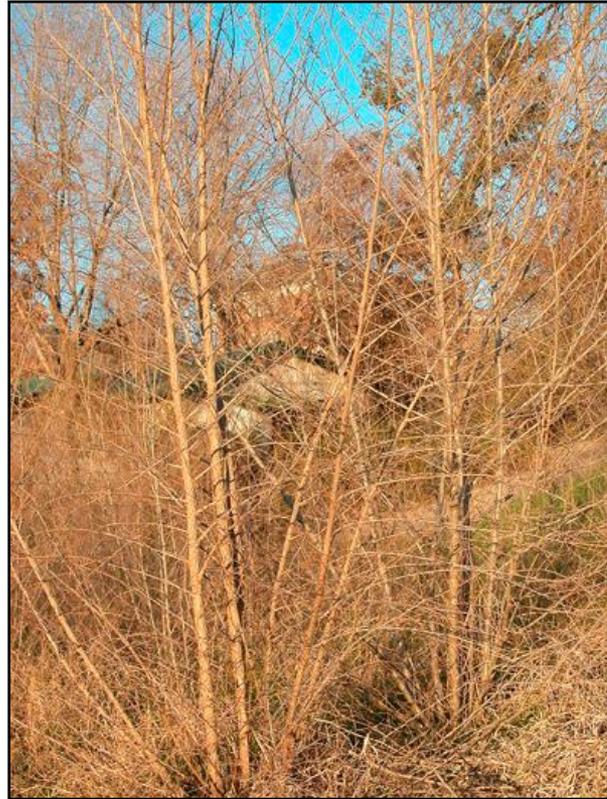


CONDICIONES IDEALES DE LOS CULTIVOS LEÑOSOS EN ALTA DENSIDAD Y CORTA ROTACIÓN

- Bajos requerimientos hídricos
- **Crecimiento juvenil** rápido. **Rebrote de cepa** con elevada y constante producción de brotes y buena **cicatrización** de los cortes de la cosecha
- Inmunidad o **resistencia a enfermedades** foliares y a plagas
- Capacidad de **crecimiento vegetativo** prolongado en **plantaciones densas.**
- **Alto contenido en energía** de la biomasa producida
- Alta productividad

Olmo de Siberia (*Ulmus pumila* L.)

crecido en condiciones de alta densidad y corta rotación



Caña común (*Arundo donax* L.)

Producción anual: 15 – 25 t/ha (secano)



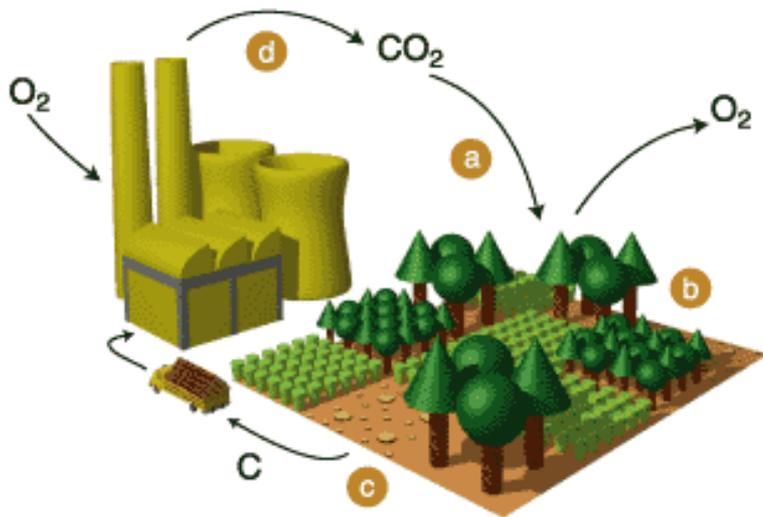
Cosecha de caña con una picadora de maíz (HESTON 7650, 250HP)



Fuente: M. Vecchiet, CETA

ASPECTOS MEDIAMBIENTALES

- El ciclo de carbono en la valorización energética de los cultivos energéticos es casi neutral ya que el dióxido de carbono (CO_2) emitido en la combustión es absorbido por los cultivos durante su crecimiento o cultivo.



ASPECTOS SOCIALES



- **Mantenimiento de empleo y estructuras agrarias.**
- **Creación de nueva industria auxiliar.**
- **Fijación de población**
- **Desarrollo tecnológico.**

ASPECTOS ECONÓMICOS

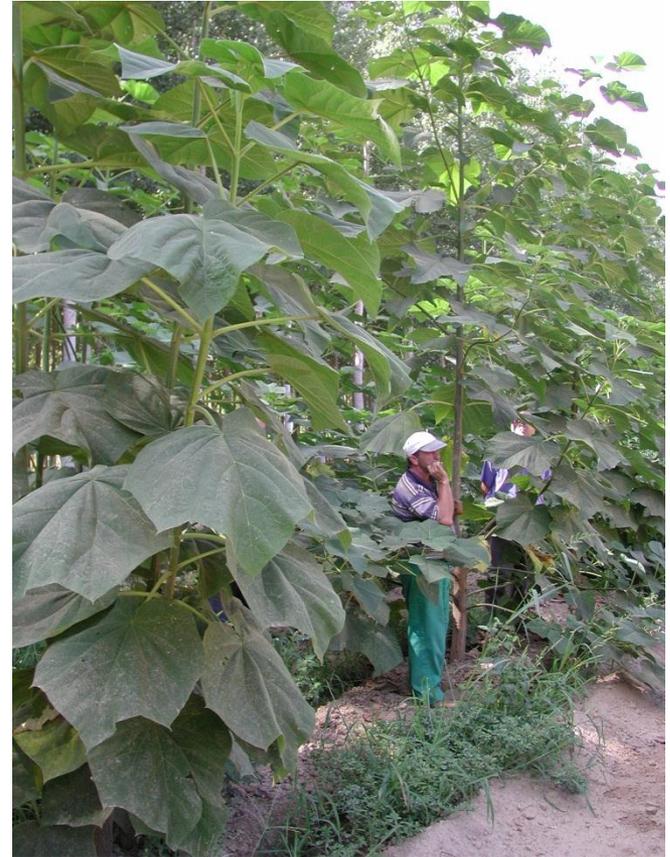
- **Sobre los aspectos económicos de los cultivos energéticos, solamente decir una cosa: el agricultor debe tener un contrato “a largo plazo y a precio cierto”, con lo que desaparece una de las grandes incertidumbres del mundo agrario, que es sin duda la comercialización de su producción cada año, a unos precios razonables y por otra parte conocidos de antemano.**



APLICACIÓN DE LA BIOTECNOLOGÍA A CULTIVOS ENERGÉTICOS

Las plantas seleccionadas para este proyecto:

- Paulownia
- Chopo
- Cardo
- Otras



Posibilidades del uso de la Biotecnología:

- **Clonación de las plantas seleccionadas mediante cultivo in vitro (micropropagación)**



ESQUEMA DE LA PROPAGACION IN VITRO



EXTRACCION DEL MERISTEMO



BROTACION



PROLIFERACION



MULTIPLICACION



ELONGACION

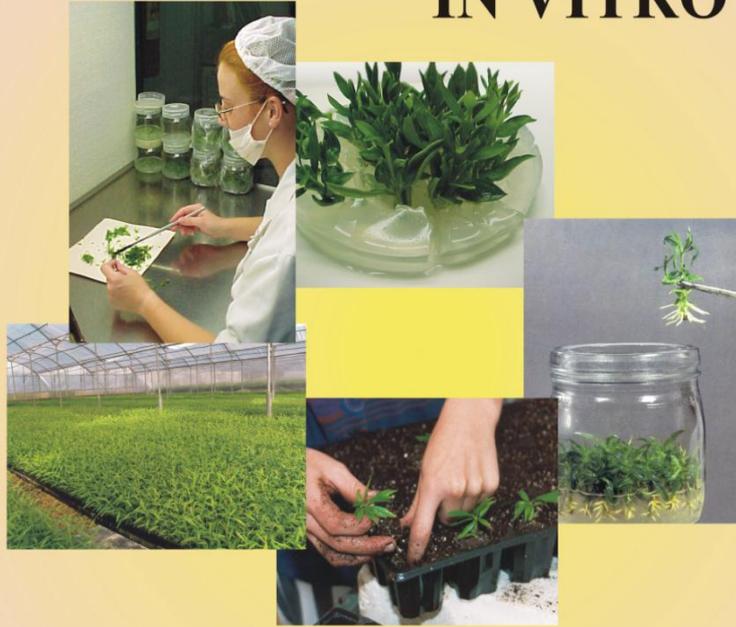


ENRAIZAMIENTO



ACLIMATACION

ENDURECIMIENTO



COMERCIAL TECNICA Y VIVEROS, S.L.

La Paulownia

- Origen China
- Caducifolios
- Crecimiento rápido de los clones seleccionados.
- Buena adaptación a una amplia gama de climas y suelos.

Paulonia 3 años



Algunos aspectos agronómicos

- Bajo requerimiento hídrico.
- Rebrotan por la base, lo cual permite cosecharlos hasta 5-6 veces.
- Poco sensible a plagas
- Buena resistencia al frío



Aspectos económicos

- **Utilización para biomasa**
- **Posibilidad cultivos mixtos**
- **Utilización madera en verde y en rollo**
- **Utilización de sus hojas como alimento animal**
- **Rebrote tras su corte.**



Interés medioambiental

- **Árbol poco excluyente**
- **Posibilidad de cultivo mixto con plantas autóctonas**
- **Fijación de suelos , evitando erosión**
- **Rápida cubierta vegetal**
- **Enriquece los suelos**
- **Difícil combustión**



Pedroñeras 12 meses

Paulownia en España



Navarrés 6 meses



Paulownia en España



Navarrés 4 años



Paulownia en España



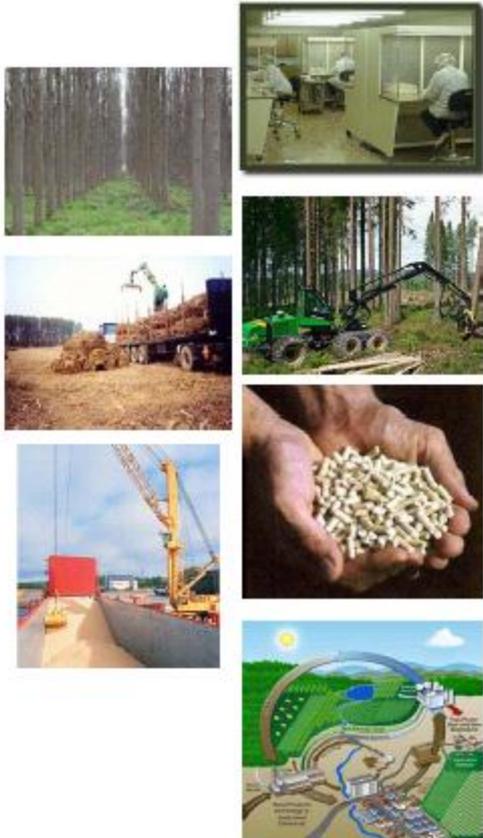
Villar Arzobispo 5 meses



La Roda 15 meses



Posibles mercados y usos



- Centrales térmicas
- Pellets
- Madera

EJEMPLO

- Central tipo 1 MW. Consumo 8 Tm/h biomasa
- Superficie estimada 300 Has.
- Suministro estimado para una población de 35.000 personas.
- 2,5-5€/Tm. de CO² evitado.
- CO² evitado 800 Tm/año
- Facturación 1.400.000 €/año



Photo: SLU

Pellets

- El mercado europeo de pellets es muy dinámico y se encuentra en plena expansión.
- Actualmente en Europa, se consumen más de 2,5 millones de toneladas al año de pellets de madera.
- Las centrales térmicas e industrias del cemento se encuentran cada vez más necesitadas en sustituir combustibles fósiles para cumplir con los objetivos de Kyoto.
- Gran potencial de crecimiento del sector doméstico para calefacción y agua caliente sanitaria, impulsado por el incremento de precios de los combustibles tradicionales.



Instalaciones EBS -
Puerto de Rotterdam



Características

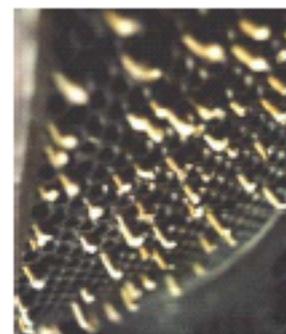
La Unión Europea, y algunos países en particular, han elaborado estándares para garantizar un combustible de calidad y confiable para el consumidor final.

Austria: ÖNORM M1735
Suecia: SS 187120
Alemania: DIN 51731
UE: prCEN/TS 14961:2004



Algunas especificaciones típicas para Pellets en Europa

Tamaño	$\varnothing 4 - 12$ $L \leq 5 \times \varnothing$	mm mm
Densidad (material suelto)	≥ 600	kg/m ³
Contenido de agua	≤ 10	%
Cenizas	$\leq 0,08$	%
Poder calorífico inferior	$\geq 16,9$	MJ/kg



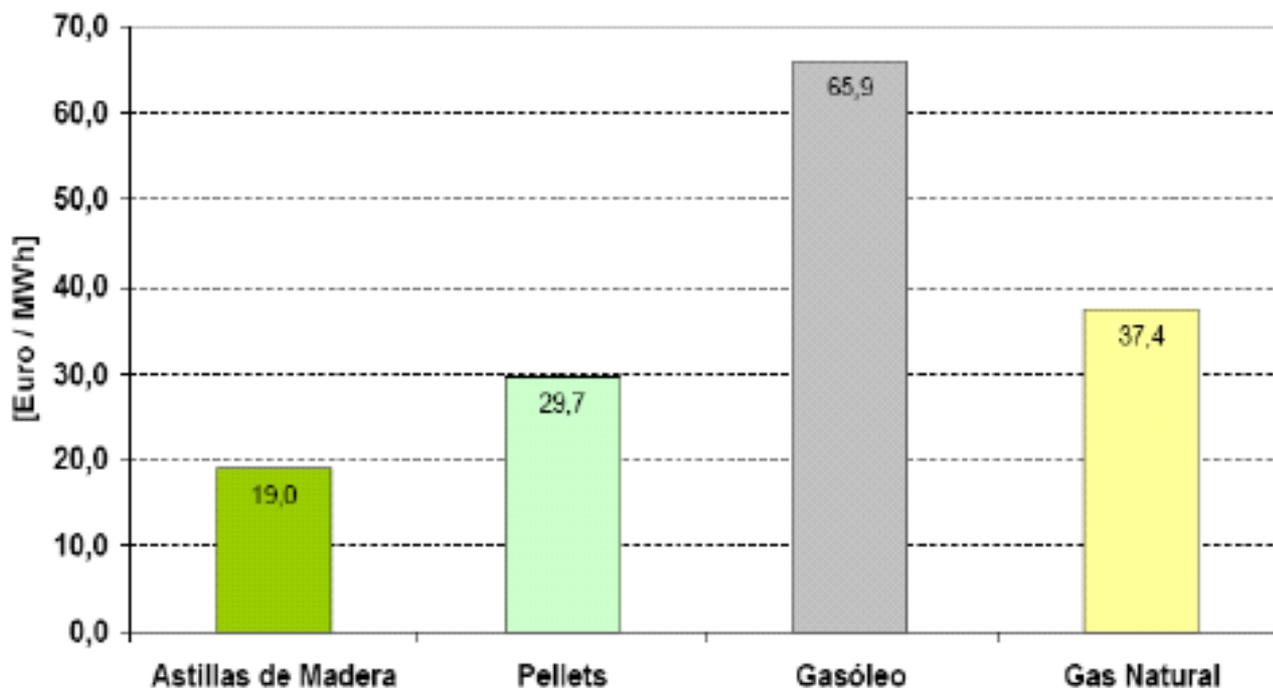
2 kg de Pellets = 1 litro de Gasoil.

Costes

El incremento de los precios de los combustibles fósiles y las necesidades ambientales (Kyoto), han obligado a varios países a impulsar la producción y consumo de fuentes de energía renovables, como los biocombustibles.

Costes combustibles por unidad de energía

(basado en el poder calorífico inferior)



Madera uso Forestal

- Entre 400-600 Plant/Ha.
- Producción estimada de 1M³ por árbol cada 8-10 años. Capacidad de rebrote
- Precio actual en el mercado internacional 70-120 €/M³. (4.000 € Ha/año)
- La madera es altamente apreciada para ebanistería





CAUSAS DEL ESCASO DESARROLLO DE LA AGROENERGÉTICA EN ESPAÑA

A) Causas de fondo

- Falta de concienciación del **sector agrario** sobre **su protagonismo** potencial en el **sector energético**.
- Falta de **información** sobre **agroenergética**, siendo frecuentes los **prejuicios simplistas** en las afirmaciones efectuadas sobre esta materia
- Excesos en el **proteccionismo** al sector agrario clásico, que pueden llevar a considerar a la **agroenergética** como “**un problema potencial**”, en lugar de una expectativa real para el desarrollo rural.

CAUSAS DEL ESCASO DESARROLLO DE LA AGROENERGÉTICA EN ESPAÑA

B) Causas derivadas

- Falta de **medidas políticas y económicas** para el desarrollo de la agroenergética
- Falta de **información** a los agricultores sobre las posibilidades de los cultivos energéticos
- Falta de integración de la producción y uso de la biomasa en programas de **desarrollo rural**
- **Bajo presupuesto** para programas de I + D sobre biomasa
- Falta de promoción de **proyectos de demostración** sobre agroenergética

**MUCHAS
GRACIAS**

