

**CONAMA** 

Congreso Nacional del Medio Ambiente  
CUMBRE DEL DESARROLLO SOSTENIBLE

---

**Sala Dinámica 9**

MINISTERIO DE EDUCACIÓN Y CIENCIA

**Juan Esteban Carrasco García**

Coordinador de PSE-Cultivos  
Energéticos en la Unidad de  
Biomasa.

CIEMAT

## CONAMA 8

### SD 9. LA INVESTIGACIÓN: BASE PARA EL AVANCE HACIA UN DESARROLLO SOSTENIBLE

**Los cultivos energéticos como alternativa sostenible a la agricultura en España: El proyecto singular estratégico para el desarrollo de los cultivos energéticos (PSE-cultivos energéticos)**

Juan E. Carrasco  
Coordinador PSE-cultivos energéticos

**Proyecto singular y estratégico para la demostración de la viabilidad y desarrollo de la producción de energía en España a partir de la biomasa de cultivos energéticos (PSE-cultivos energéticos)**



Octubre de 2006

## Ventajas de los cultivos energéticos

### En el campo de la producción de energía con biomasa

- Constituyen la fuente de biomasa con mayor potencial energético y la única cuya producción se puede planificar y especializar para la producción energía.
- Contribuirán a asegurar el abastecimiento sostenible de biomasa.

### Medioambientales

- Reducción drástica de emisiones de efecto invernadero con respecto a los combustibles fósiles.
- Permiten una reducción muy importante del consumo de agua en el sector agrícola y, en general, de otros insumos, como los fertilizantes y pesticidas.
- Efectos favorables sobre la erosión del suelo en muchos casos.

### Sociales

- Permiten la diversificación de la producción agrícola y una mayor posibilidad de ingresos para el agricultor.

## Cultivos energéticos mas estudiados en España y sus aplicaciones

### CULTIVOS

- Colza
- Cardo
- Cereales
- Pataca

### APLICACIONES

**COMBUSTIBLES DE TRANSPORTE**

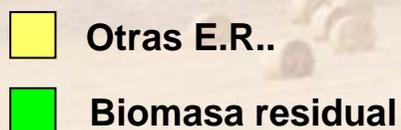
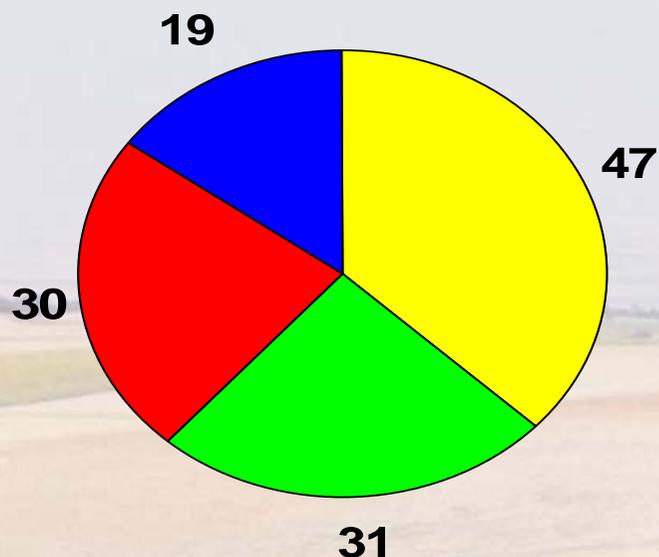
**Biodiesel**  
**Bioetanol**

- Chopo
- Cardo
- Colza y  
B.carinata

**CALOR Y ELECTRICIDAD**

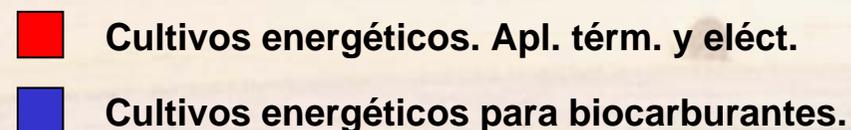
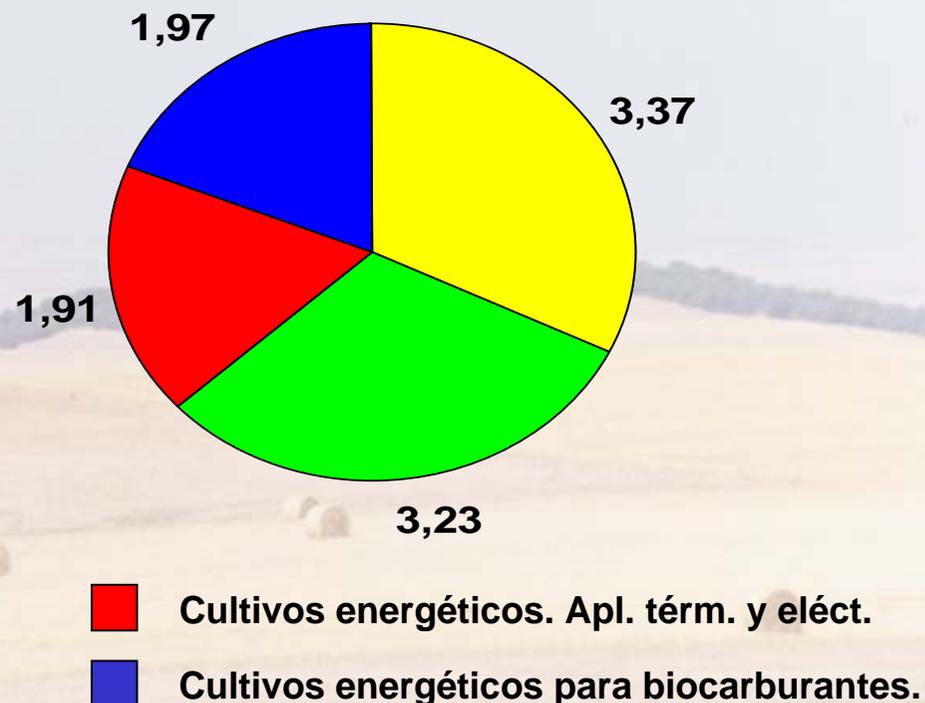
## Incrementos de utilización de energías renovables previstos para 2010 en la UE y en España (en MTEP/año).

UE (Plan de Acción de la Biomasa 2004-2010)



Incremento total: 127 Mtep/año

España (PER 2005-2010)



Incremento total: 10,48 Mtep/año

## OBJETIVO

**Promover la obtención de energía a partir de la biomasa de cultivos energéticos en España a través de la definición y desarrollo de las condiciones que deben darse a nivel técnico, económico y medioambiental para posibilitar su implantación comercial sostenible, así como de la difusión de las posibilidades del recurso y de las alternativas viables para su implantación comercial.**

**Comprende:**

- **Programa de demostración comercial**
- **Programa de desarrollo tecnológico**
- **Programa de difusión y explotación de resultados**

## Características del PSE-cultivos energéticos

- Las actividades del Proyecto son el resultado del interés de las empresas.
- Contempla el estudio y evaluación integral e integrado de las cadenas energéticas de los cultivos.
- Combina actividades de demostración con otras de I+D+I asociadas que, aplicadas a las primeras, contribuyen a mejorar los resultados finales.
- Proyecto abierto en su desarrollo

## DATOS GENERALES DEL PSE-cultivos energéticos

**Duración** 2005-2012

**Presupuesto (M€)** 79,6

**Superficie a implementar por la demostración de los cultivos** Unas 30.000 ha

**Comunidades Autónomas implicadas (2005)** Andalucía, Aragón, Castilla la Mancha, Castilla y León, Extremadura, Madrid y Navarra

**Plantas industriales involucradas**

- 2 centrales de bioelectricidad.
- 1 central térmica.
- 10 calderas de calefacción del sector doméstico.
- 1 destilería de bioetanol de lignocelulosa (demostración).
- 1 planta de gasificación (demostración).

## **PARTICIPANTES (2006)**

### **PRODUCTORES Y COMERCIALIZADORES DE BIOMASA Y BIOCOMBUSTIBLES Y ASOCIACIONES AGRÍCOLAS**

- ACCIONA Energía      Abengoa-Bioenergía
- ECOAGRÍCOLA      • ASAJA-Granada

### **EMPRESAS DE DESARROLLO TECNOLÓGICO Y CONSTRUCCIÓN DE EQUIPOS**

- TAIM-TFG      • GUASCOR I+D
- GUASCOR      • GREENCELL
- BioEbro      • ACCIONA  
Biocombustibles

### **CONSULTORÍAS Y PROMOTORES DE PROYECTOS**

- ENERAGRO      • Fundación SoriaActiva
- SINERSYS      • Valoriza Gestión
- Asesoría Ind.      • ESCAN  
Zabala

### **EMPRESAS ELÉCTRICAS**

- ENDESA

### **CENTROS DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO TECNOLÓGICO**

- CIEMAT(Coordinador)      • Univ. Politec. Madrid.
- INIA      • Univ.Pont. Comillas
- ITA C y L.      • Univ. Zaragoza
- IRTA

## Cultivos energéticos en el Programa de Demostración (2006)



Cereales y brassica sp..

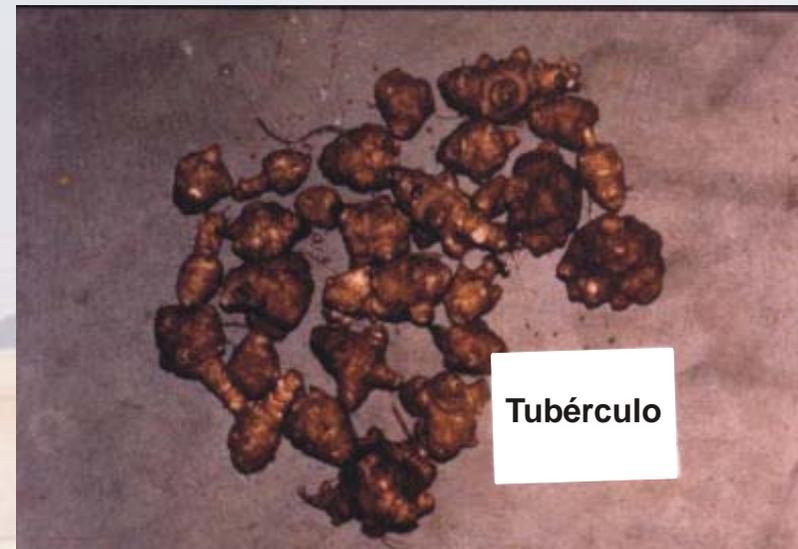


Chopo



Sorgo (*Sorghum bicolor* L. var. híbrida.)

## Cultivos energéticos en el Programa de Demostración (2006)



**Plantación experimental y tubérculos de patata (*Helianthus tuberosus* L.)**

## Programa experimental

### Principales actividades:

- Ensayo de nuevas especies.
- Adaptación, selección y mejora de variedades.
- Optimización de insumos (agua, fertilizantes) y desarrollo de técnicas de bajos insumos.
- Optimización de condiciones de cultivo.
- Desarrollo y adaptación de maquinaria de recolección y fraccionamiento.



Ensayos de variedades de cereal para producción de bioetanol

### Cultivos involucrados (2006):

*Brassica sp.,*  
*Chopo (Populus spp.)*  
*Cereales (variedades para bioetanol),*  
*Sorgo (Sorghum bicolor L)*  
*Cynara cardunculus*  
*Paulownia sp.*



Prototipo para fraccionamiento de plantas de cardo

## Cultivos en el programa experimental

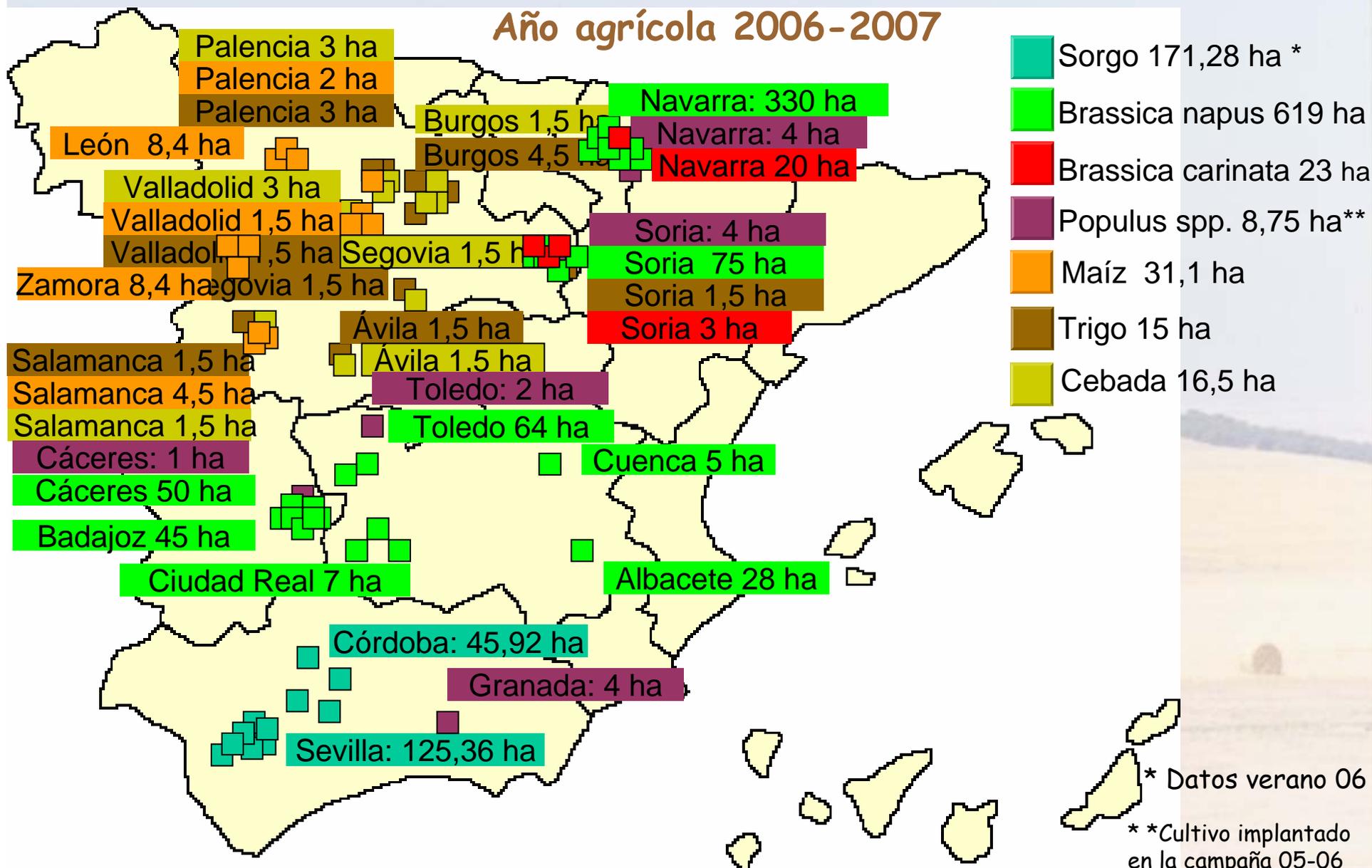


Parcela de *Cynara cardunculus* L. Valladolid



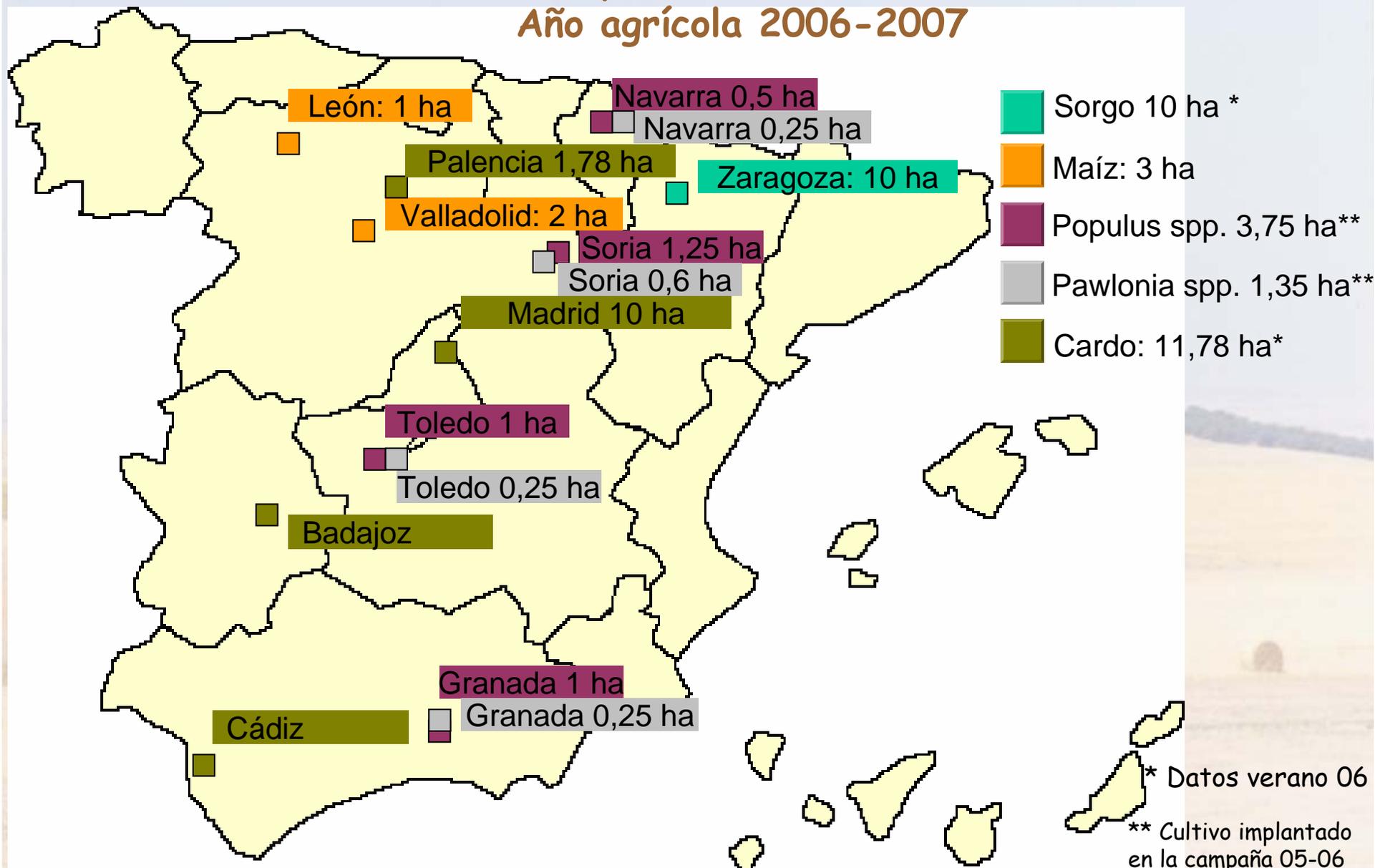
*Paulownia* ssp.  
Almazán. 2005

## Áreas de demostración de los cultivos Año agrícola 2006-2007



\* Datos verano 06  
\*\* Cultivo implantado en la campaña 05-06

## Áreas de experimentación de los cultivos Año agrícola 2006-2007



## PLANTAS IMPLICADAS EN LA UTILIZACIÓN DE LA BIOMASA DE LOS CULTIVOS

- Diez calderas del sector doméstico en condiciones reales de operación
- Dos centrales de producción de electricidad con biomasa: Sangüesa y Extragol.
- Una central térmica de carbón
- Una destilería de bioetanol: Babilafuente
- Una planta de gasificación de biomasa en Zaragoza



## Elaboración y evaluación de los ACV de las cadenas energéticas de los cultivos

De todas las cadenas energéticas desarrolladas se realizará:

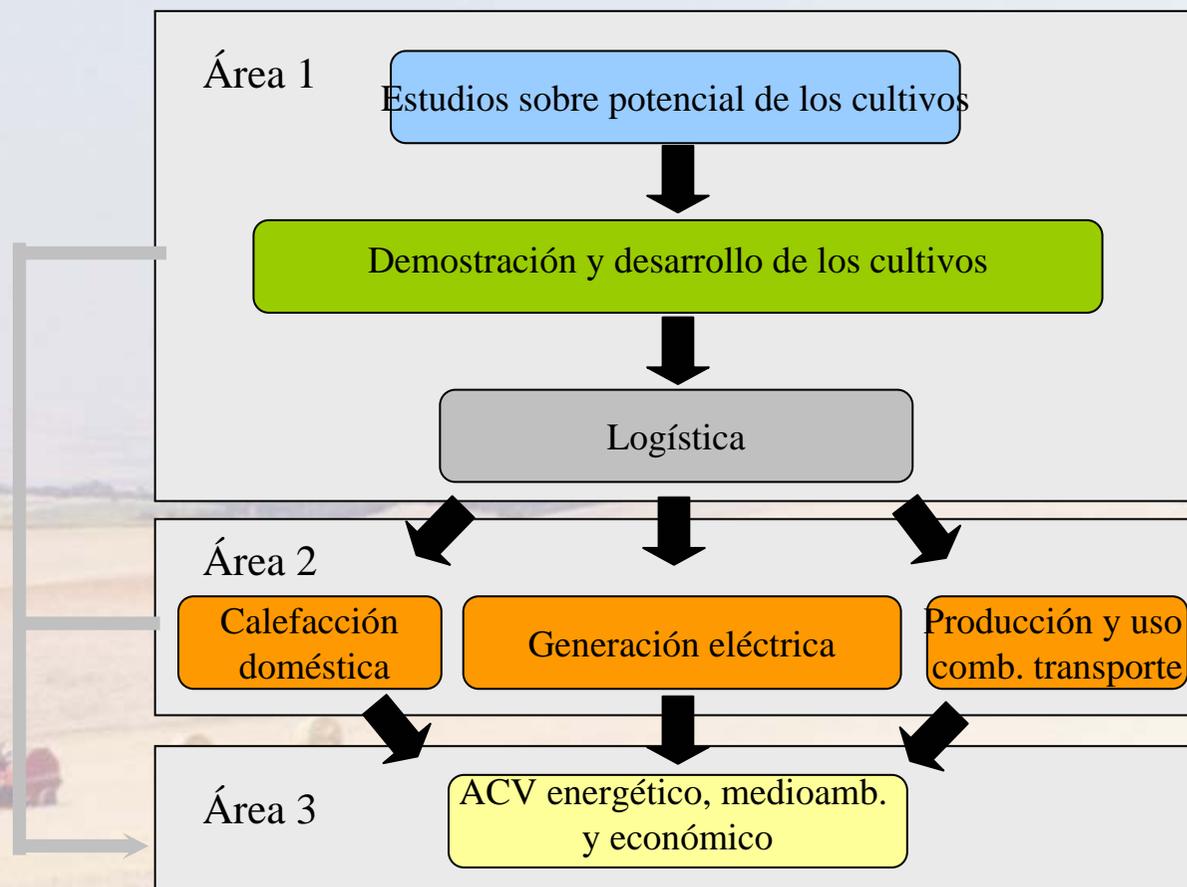
**ACV energético**

**ACV medio-ambiental:**

- emisiones efecto invernadero
- contaminación agua
- uso del agua

**ACV económico:**

- costos de producción



**Comparaciones con los ACV de referencia agrícolas y de los combustibles fósiles.**