



**I JORNADA SOBRE BIONERGÍA EN SORIA**  
**17 de Junio de 2004**

# **DIGESTIÓN, CO-DIGESTIÓN DE PURINES EN CASTILLA Y LEÓN**

**Cristina León Cofreces**

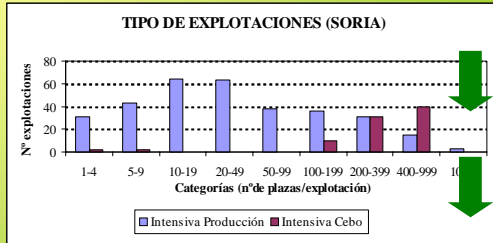
**INSTITUTO TECNOLÓGICO AGRARIO DE CASTILLA Y LEÓN**



## **ÍNDICE DE LA PRESENTACIÓN**



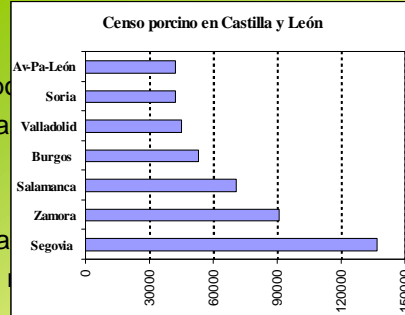
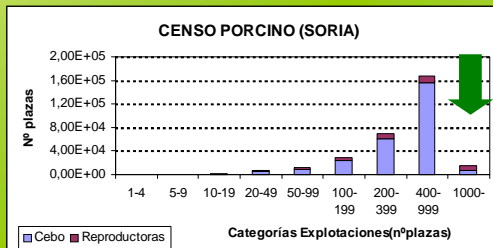
- Producción porcina CyL. Soria.
- Alternativas Tecnológicas para el tratamiento de purines.
- Plantas colectivas de tratamiento de purines en Soria.
- Digestión anaerobia.
  - Métodos para producir biogás
  - Parámetros que afectan al proceso de digestión.
  - Limitantes proceso digestión anaerobia con purines de cerdo.
  - Planta en Granja individualizada: Mas el Cros.
- Co-digestión con otros residuos.
  - Plantas de gestión centralizada.
  - Planta piloto continuo digestión anaerobia de residuos de matadero y purines.



ganadería: 30% sector porcino

10% producción mundial.

España - 1er productor europeo por



Fuente: MAPA 2003

### Catálogo de tecnologías para el tratamiento de purines:

- **Contaminación:** aguas, atmósfera, suelo (patógenos).
- **Tratamientos unitarios – Conjunto: Tecnología.**
  - Sistemas separación sólido-líquido: físicos/químicos.
  - Tratamiento con membranas,
  - Tratamiento con etc.
  - Tratamiento con etc.
  - Tratamiento con etc.
- Localización de las explotaciones.
- Localización de las explotaciones en zonas de menor densidad de explotaciones y residuos.

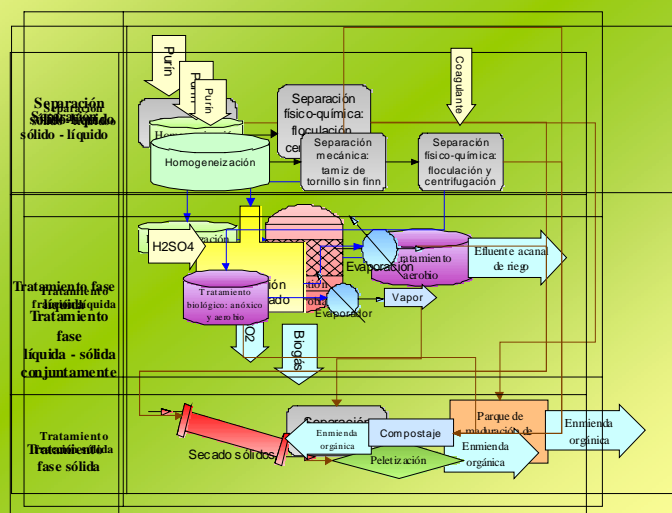




Planta de Ágreda

Planta de Langa de Duero

Planta de Almazán



Proceso biológico por el cual la materia orgánica húmeda, en ausencia de O<sub>2</sub> y por medio de bacterias específicas, se descompone para producir:

- Un **gas combustible** (CH<sub>4</sub>, CO<sub>2</sub>)
  - Aprovechamiento energético: 5.500 kcal/m<sup>3</sup>.
  - Evita emisión gases de efecto invernadero.
- **Fangos** con los sólidos, donde se encuentran la mayor parte de los componentes minerales (N, P, K, Ca,...).
  - Alto poder fertilizante y con menos volumen que los sistemas aerobios.



COMPOSICIÓN BIÓLOGICA	Tiempo de fermentación (días)	Contenido CH <sub>4</sub> (%)
Estiércol vacuno	115	54-70%
Estiércol de cerdo	15	27-43%
Paja 30mm de paja	120	1-10%
Paja 2mm de paja	80	0,5-3%
Mala de paja	50	0,1-5%
Hojas de remolacha	14	83
Hierba	24	84



- **Método húmedo:**
  - Sustrato: máximo de 15% de materia seca
  - El uso de las bombas es sencillo.
- **Método seco:**
  - Sustrato: proporción de materia seca del 25%
  - Mayor rendimiento en energía.
  - Mayores problemas en el manejo del material



- Nutrientes
- Potencial redox
- PH y alcalinidad
- Toxicidad e inhibición
- Tiempo de reacción
- Carga orgánica
- Temperatura
  - Psicrófilico: < 20°C
  - Mesófilico: 30-40°C
  - Termófilico: 50-70°C

Valor óptimo:  
C:N 30/1

MATERIAL	% N	% C	C : N
<b>Desechos Animales</b>			
Bovinos	1.7	30.6	18 : 1
Ovinos	3.8	83.6	22 : 1
Porcinos	3.8	76.0	20 : 1
Aves	6.3	50.0	7.9 : 1
<b>Desechos vegetales</b>			
Paja de Trigo	0.53	46.0	87.0 : 1
Rastrojo de Maíz	0.75	40.0	53.0 : 1
Hojas secas	1.30	41.0	41.0 : 1

<p><b>Debidas a la composición de los purines</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Variabilidad temporal y heterogeneidad en la composición</li> <li>• Estado de descomposición. + edad - potencial energético.</li> <li>• Baja concentración M.O, en general en forma particulada</li> <li>• Presencia de sustancias inhibidoras</li> <li>• Baja relación C/N (nitrógeno amoniacal elevado)</li> </ul>
<p><b>Debidas a condiciones del entorno</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El proceso anaerobio no disminuye el contenido en N</li> <li>• Alto contenido en agua</li> <li>• Uso eficiente de la energía</li> </ul>

• **Producción mínima: 30m<sup>3</sup> gas/t residuo tratado**

**Difícil de conseguir con la digestión única de residuos ganaderos o de lodos de depuradora.**



- Integrada en la granja.
- Funcionamiento: 1984-2001.
- Explotación: 400 madres en ciclo cerrado.
- Inmovilizado planta + mantenimiento: amortizados con el ahorro de energía.
- Mantenimiento personal técnico local.

- Tratamiento de purines: 10-12m<sup>3</sup>/día
- 3 digestores: 48m<sup>3</sup>. t<sub>R</sub> = 15días.
- Uso de la energía térmica en las naves de gestantes/lechones.
- Producción media: 140m<sup>3</sup>/día. Acumulada de biogás(1983-2001): 710.400m<sup>3</sup>
- Consumo energía primaria de la granja: 23,7 tep/año

### Tratamiento conjunto de residuos orgánicos diferentes:

- Aprovechar la complementariedad de las composiciones.
- Compartir instalaciones de tratamiento.
- Unificar metodologías de gestión.
- Amortiguar las variaciones temporales en composición y producción de cada residuo por separado.
- Reducir costes de inversión y explotación.

Tipos	SV (%)	Producción de biogás (m <sup>3</sup> /t)
Intestinos + contenidos	15-20	50-70
Fangos de explotación	13-18	90-130
BBO (tierras filtrantes de aceite, con bentonita)	40-45	350-450
Aceites de pescado	80-85	350-600
Suero	7-10	40-55
Suero concentrado	18-22	100-130
Hidrolizados de carne y huesos	10-15	70-100
Mermeladas	50	300
Aceite soja/margarinas	90	800-1000
Bebidas alcoholicas	40	240
Fangos residuales	3-4	17-22
Fangos residuales concentrados	15-20	85-110
FORM	20-30	150-240



	Residuos ganaderos	Lodos de depuración	Fracción orgánica	Residuos industria
Micro y macro nutrientes	+	+	-	-
Relación C/N	-	=	+	+
Capacidad tampón (alcalinidad)	+		-	-
Mat.orgánica biodegradable	-	=	+	+

+ elevado, - baja, = posible interés en la mezcla



- Carga de sólidos óptima para la digestión: 7-9% de sólidos totales.
- Volumen de agua mezclado: depende del nivel de sólidos y el líquido o la capacidad de vehiculación que aporten.

- **Sistema de producción y venta de energía eléctrica, térmica y también de gas a otras térmicas cercanas.**
  - 1.793 ton. de residuos ganaderos.
  - 3.884 ton. de residuos industriales.
  - Control de los residuos producidos en la zona: ganaderos, forestales, industriales.
  - Producción de 457.708m<sup>3</sup> de gas/año.
  - Producción específica media: 2m<sup>3</sup> gas/m<sup>3</sup> día.
  - Explotación en un radio de 10-15km.
  - Fracción sólida vendida como abono de calidad al sector hortícola.
  - Rentabilidad: venta energética residuos, también económico para los ganaderos, agricultores, industriales.



**Alimentación:**

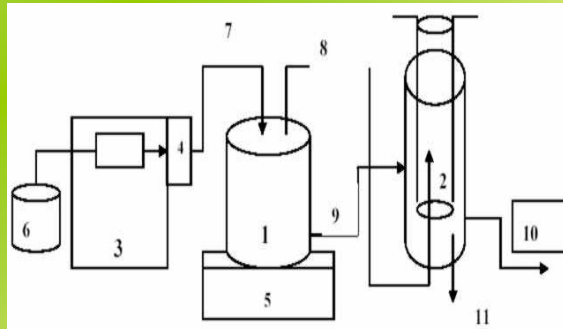
- FL: sangre y aguas de lavado (84%), purines (10%)
- FS: vísceras y despojos sólidos (6%)



**Producción:**

0,380 m<sup>3</sup>/kg DQO

1. Digestor primario / reactor (tanque agitado)
2. Digestor secundario / gasómetro
3. Sistema de control
4. Equipo de bombeo
5. Sistema de calefacción
6. Depósito de alimento
7. Corriente alimento
8. Corriente gas
9. Corriente de lodos
10. Corriente lodos producto
11. Toma de muestras



**Digestión de un material único:**

- Reduce emisiones efecto invernadero.
- Producción de energía: rentabilidad.
- Necesidad de otro tratamiento adicional para el control de los fangos producidos: nutrientes.
- Instalaciones: infraestructura cara, difícil manejo.

**Co-digestión:**

- Mezcla de residuos ganaderos, agrícolas, agroalimentarios, de vertedero, de matadero, industriales...
- Mejora la rentabilidad del proceso: mayor producción de energía, menor uso de energías fósiles.
- Revalorización residuos.
- Tratamiento de diferentes residuos en una misma planta, menor coste de infraestructuras.



I JORNADA SOBRE BIONERGÍA EN SORIA  
17 de Junio de 2004

# DIGESTIÓN, CO-DIGESTIÓN DE PURINES EN CASTILLA Y LEÓN

Cristina León Cofreces

INSTITUTO TECNOLÓGICO AGRARIO DE CASTILLA Y LEÓN

Tipos de contaminación  
debido a una mala  
gestión de los purines

