



## **10º Congreso Nacional del Medio Ambiente (Conama 10)**

**La ciudad como productora y gestora de la energía**

Los residuos urbanos como recurso energético

José Javier Alonso Mateos

GRUPO ACS (URBASER, S.A.)



Jueves 25 de noviembre de 2010



## Los residuos urbanos como recurso energético

### ÍNDICE

1. Situación general de los residuos y su situación en España
2. Esquema de gestión y tratamiento óptimo en función del tamaño del municipio
3. Particularización para un municipio tipo
4. Mejoras posibles en el sistema actual
5. Otras vías de mejora en el aprovechamiento energético de los residuos
6. Ventajas e inconvenientes en el aprovechamiento energético de los residuos
7. Conclusiones



# Los residuos urbanos como recurso energético

## ÍNDICE

- 1. Situación general de los residuos y su situación en España**
2. Esquema de gestión y tratamiento óptimo en función del tamaño del municipio
3. Particularización para un municipio tipo
4. Mejoras posibles en el sistema actual
5. Otras vías de mejora en el aprovechamiento energético de los residuos
6. Ventajas e inconvenientes en el aprovechamiento energético de los residuos
7. Conclusiones

## Los residuos urbanos como recurso energético

01

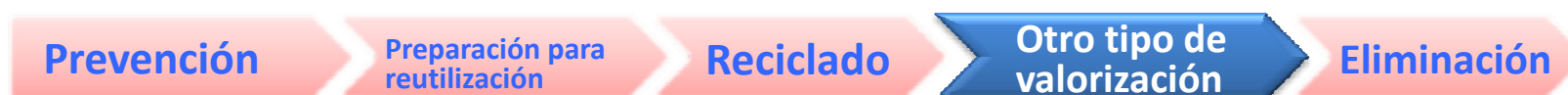
- Directiva 2008/98/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 19 de noviembre de 2008 sobre los residuos.

Objeto: establecer medidas a proteger el medio ambiente y la salud humana mediante:

\*prevención o reducción de los impactos adversos de la generación y gestión de los residuos,

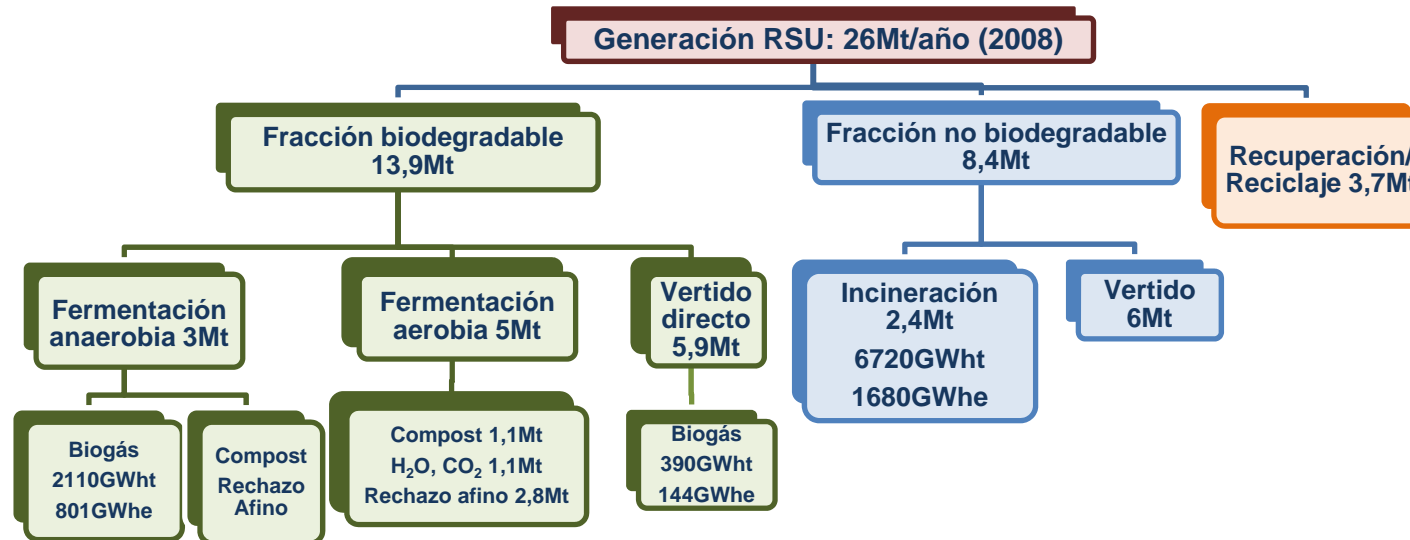
\*reducción de los impactos globales del uso de los recursos,

\*mejora de la eficacia de dicho uso.



10º Congreso Nacional del Medio Ambiente

Generación de residuos sólidos urbanos en España en 2008 (Fuente: Eurostat)



## Objetivos:

Alcanzar un sistema de gestión optimizado para cada población o área, obteniendo:

- \*máxima recuperación de materiales para reciclaje,
- \*máximo aprovechamiento energético de fracciones no recuperables,
- \*minimización del vertido.

## Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero

2006: 75% de la FORSU generada en 1995	→	8,7 Mt/año
2009: 50% de la FORSU generada en 1995	→	5,8 Mt/año
2016: 35% de la FORSU generada en 1995	→	4 Mt/año

**INCUMPLIMIENTO  
NORMATIVO**

FORSU (1995) = 11.934.142 t (PNIR 2008-2015)

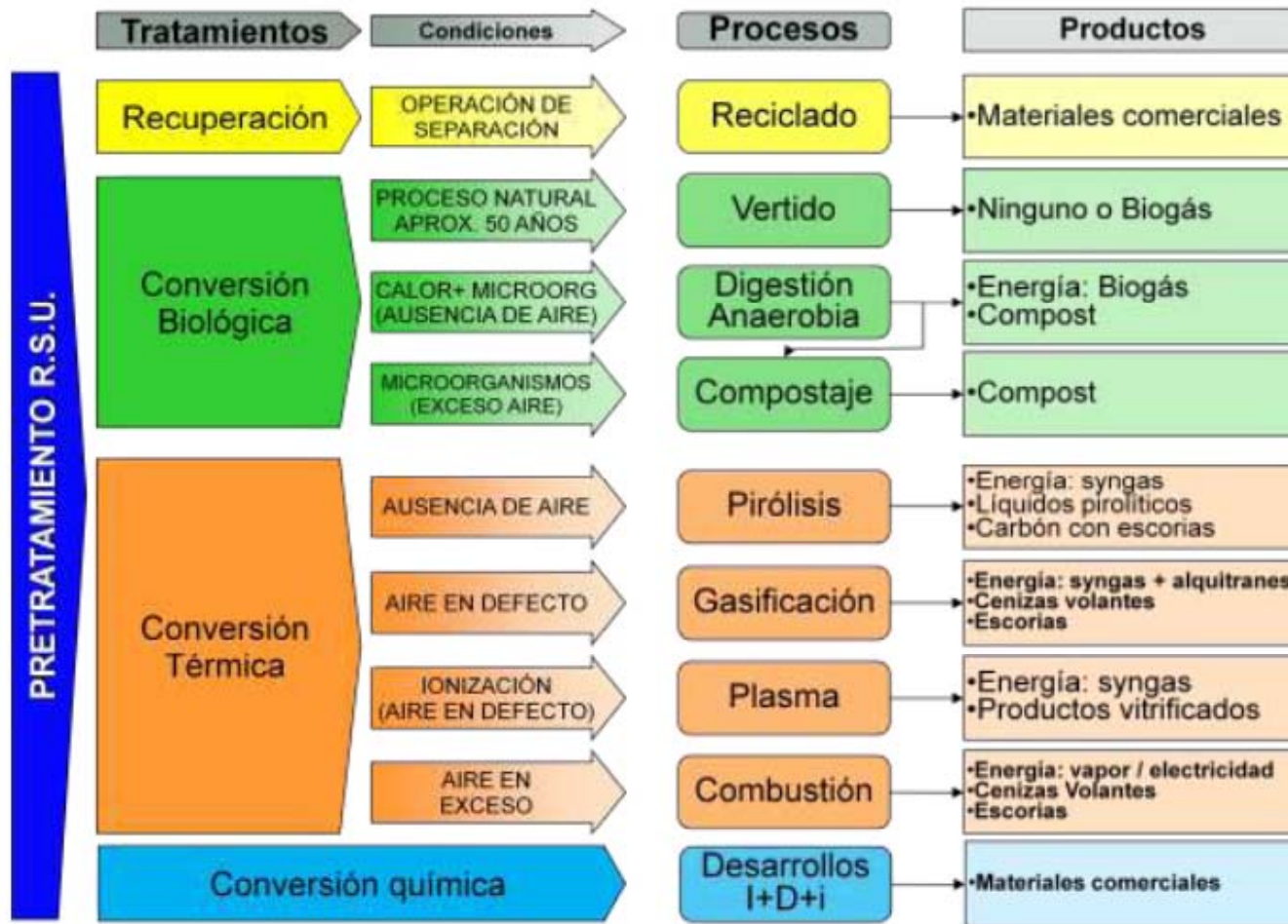


## Los residuos urbanos como recurso energético

### ÍNDICE

1. Situación general de los residuos y su situación en España
- 2. Esquema de gestión y tratamiento óptimo en función del tamaño del municipio**
3. Particularización para un municipio tipo
4. Mejoras posibles en el sistema actual
5. Otras vías de mejora en el aprovechamiento energético de los residuos
6. Ventajas e inconvenientes en el aprovechamiento energético de los residuos
7. Conclusiones

# Los residuos urbanos como recurso energético



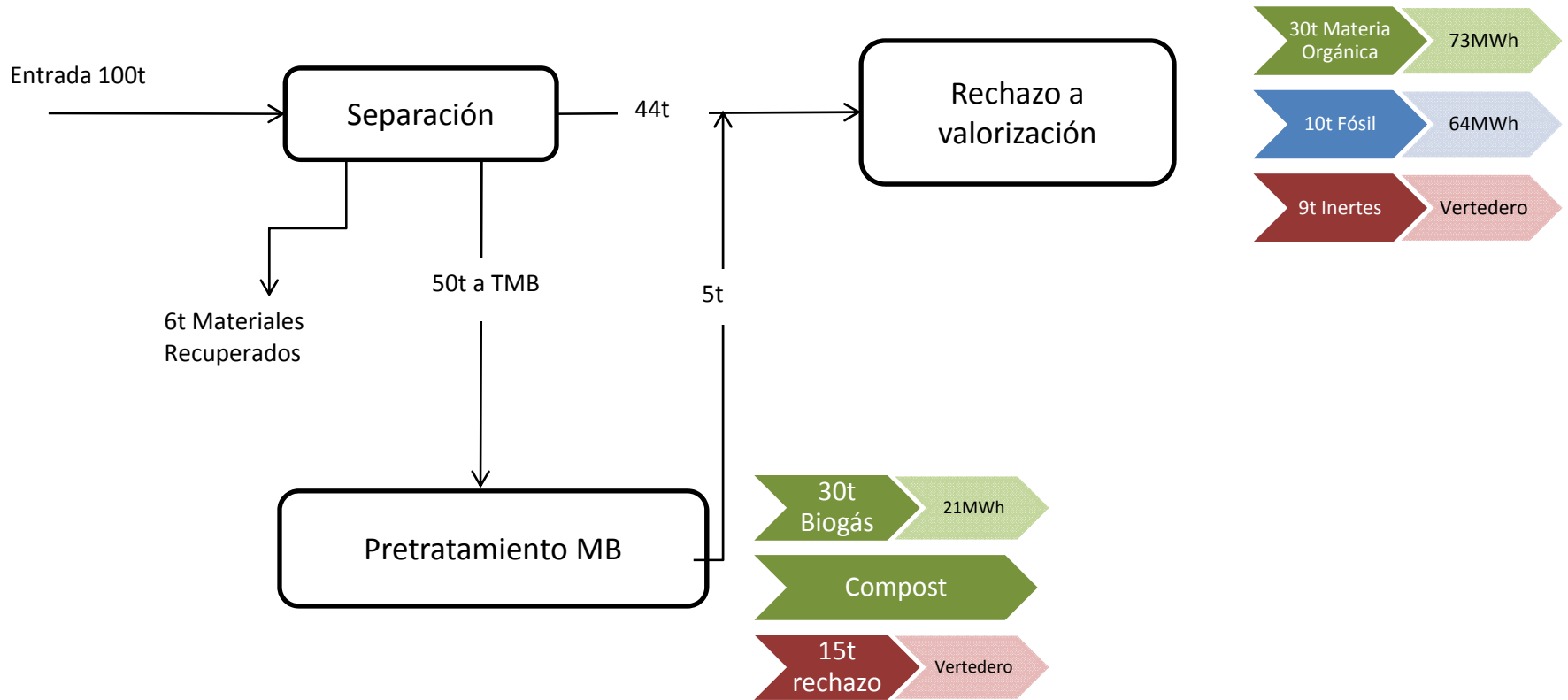


## TMB + Valorización energética rechazo (150.000 t/año, 260.000 habitantes) (I)

Entrada	Separación		Destino				Energía primaria	Valorización	Rendimiento eléctrico	Energía eléctrica	
100t RSU	6t	Recuperados	A Reciclaje								
	50t	A TMB	Digestión	30t	Biogás	21 MWh	1,8 tep	Motores	38%	8 MWh	
			Vertedero	15t	Rechazo	A vertedero					
			Valorización energética	3,75t	Materia Orgánica	9 MWh	0,8 tep	Valorización	25%	2,3 MWh	
				1,25t	Fósil	8 MWh	0,7 tep			2,0 MWh	
	44t	Rechazo	Valorización energética	26,25t	Materia Orgánica	64 MWh	5,5 tep	Valorización	25%	16 MWh	
				8,75t	Fósil	56 MWh	4,8 tep			14 MWh	
			Inertes	9t	A vertedero						

# Los residuos urbanos como recurso energético

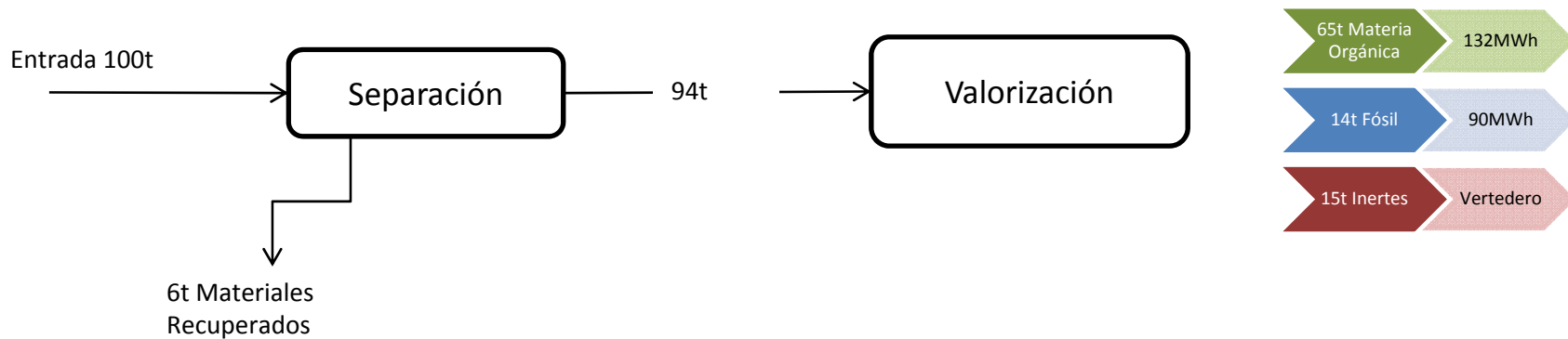
## TMB + Valorización energética rechazo (150.000 t/año, 260.000 habitantes) (II)



# Los residuos urbanos como recurso energético

## Valorización energética directa (75.000 t/año, 130.000 habitantes)

Entrada	Separación		Destino	Energía primaria	Valorización	Rendimiento eléctrico	Energía eléctrica		
	6t	Recuperados							
100t RSU	94t	Valorización	A Reciclaje						
			65t	Materia Orgánica	132 MWh	11 tep	Valorización	24%	32 MWh
			14t	Fósil	90 MWh	8 tep			21 MWh
			15t	Inertes	A vertedero				





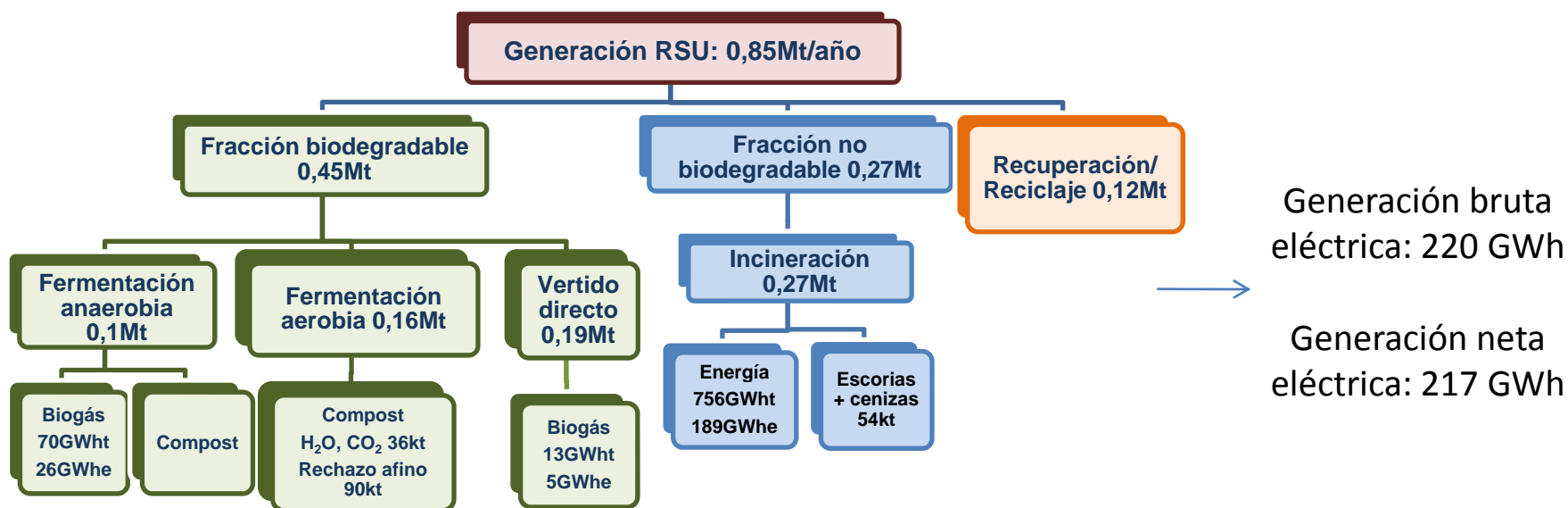
## Los residuos urbanos como recurso energético

### ÍNDICE

1. Situación general de los residuos y su situación en España
2. Esquema de gestión y tratamiento óptimo en función del tamaño del municipio
- 3. Particularización para un municipio tipo**
4. Mejoras posibles en el sistema actual
5. Otras vías de mejora en el aprovechamiento energético de los residuos
6. Ventajas e inconvenientes en el aprovechamiento energético de los residuos
7. Conclusiones

# Los residuos urbanos como recurso energético

Ciudad de 1,5 millones de habitantes



- 1 Tratamiento integral (200.000 t/año): Pretratamiento + TMB + Valorización energética rechazo.
- 2 Instalaciones sin digestión anaerobia (325.000 t/año): Pretratamiento + Compostaje + Valorización energética rechazo.

**Modelo propuesto TMB + Valorización energética rechazo: 1.340 GWht, 360 GWhe**



## Los residuos urbanos como recurso energético

### ÍNDICE

1. Situación general de los residuos y su situación en España
2. Esquema de gestión y tratamiento óptimo en función del tamaño del municipio
3. Particularización para un municipio tipo
- 4. Mejoras posibles en el sistema actual**
5. Otras vías de mejora en el aprovechamiento energético de los residuos
6. Ventajas e inconvenientes en el aprovechamiento energético de los residuos
7. Conclusiones

### -Optimización del sistema de gestión:

- \*recuperación de materiales para reciclaje máximo,
- \*tratamiento específico de cada una de las fracciones con máxima valorización (energética),
- \*minimización del vertido, tanto de material biodegradable como no biodegradable

### -Mejora del aprovechamiento global:

- \*en la actualidad la energía contenida en el residuo se aprovecha para generación eléctrica, existiendo una gran pérdida de energía térmica utilizable en sistemas de *District Heating/Cooling*. En España por lejanía a lugares de consumo, su utilización resulta muy difícil.
- \*usos alternativos de las escorias y cenizas obtenidas en las plantas de valorización energética, lo que provoca una reducción superior del vertido, actualmente del 20% frente a la cantidad de entrada.



## Los residuos urbanos como recurso energético

### ÍNDICE

1. Situación general de los residuos y su situación en España
2. Esquema de gestión y tratamiento óptimo en función del tamaño del municipio
3. Particularización para un municipio tipo
4. Mejoras posibles en el sistema actual
5. **Otras vías de mejora en el aprovechamiento energético de los residuos**
6. Ventajas e inconvenientes en el aprovechamiento energético de los residuos
7. Conclusiones



### Producción de combustible a partir de residuos urbanos

Proyecto de Ley de Eficiencia Energética y Energías Renovables (borrador 2009), introduce el concepto de “Combustibles Sólidos Recuperados (CSR)” en el conjunto de energías renovables.

En elaboración normativa europea para producción, especificaciones y empleo de CSR (CEN/TC 343).

CSR son todos aquellos combustibles procedentes de residuos que han sido tratados para alcanzar unas especificaciones y calidad definidas y comprobables.

#### Ventajas:

- \*Generación distribuida.
- \*Disminución dependencia energética.
- \*Disminución del vertido.
- \*Alta eficiencia en el aprovechamiento de los residuos.
- \*Proceso finalista.

#### Inconvenientes:

- \*Economías de escala.
- \*Competencia en mercado con combustibles convencionales.
- \*Dependencia de la evolución del negocio del cliente.
- \*Preparación del combustible a medida del cliente.

### Inyección de biogás en la red de gas natural

Actualmente su uso únicamente con fines eléctricos, pudiendo haber casos en los que se quema directamente en antorcha por incapacidad técnica y/o económica.

La inyección del biogás a red reportaría notables beneficios, siempre y cuando se realicen las labores de limpieza pertinentes.

#### Ventajas:

- \*Disminución dependencia energética.
- \*Uso del biogás de manera más eficiente e incluso lejana del lugar de producción.
- \*Hibridación.

#### Inconvenientes:

- \*Falta de regulación respecto a las condiciones técnicas de inyección del biogás.
- \*Falta de regulación respecto a las condiciones económicas del uso del biogás para aplicaciones distintas a la eléctrica.
- \*Coste económico y energético en el tratamiento e inyección del biogás a la red.



## Los residuos urbanos como recurso energético

### ÍNDICE

1. Situación general de los residuos y su situación en España
2. Esquema de gestión y tratamiento óptimo en función del tamaño del municipio
3. Particularización para un municipio tipo
4. Mejoras posibles en el sistema actual
5. Otras vías de mejora en el aprovechamiento energético de los residuos
- 6. Ventajas e inconvenientes en el aprovechamiento energético de los residuos**
7. Conclusiones

## Los residuos urbanos como recurso energético

06

### Ventajas:

#### Energéticas:

- \*Recurso inagotable de buen contenido energético.
- \*Contribuye a la disminución de la dependencia energética del exterior.
- \*Participa activamente en la generación distribuida.

#### Medioambientales:

- \*Disminuye el vertido, tanto de materia orgánica como inorgánica.
- \*Hay una componente importante del recurso que es renovable.
- \*Reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero.

### Inconvenientes:

#### Técnicas/Económicas:

\*Hay que analizar cada caso para diseñar el tratamiento óptimo, con el fin de maximizar la recuperación de reciclables y la valorización energética. Las economías de escala son muy importantes.

#### Políticas/Sociales:

\*Existe la percepción de que la valorización energética de los residuos se opone al reciclado.

\*Desconocimiento de las fuertes exigencias a las plantas en materia de emisiones.

\*Existe gran distancia entre las plantas y los posibles puntos de consumo térmico.

#### Otros:

\*Las instalaciones se encuentran fuertemente condicionadas por las tarifas y primas del régimen especial. Además no hay regulación para aprovechamiento térmico del biogás.



# Los residuos urbanos como recurso energético

## ÍNDICE

1. Situación general de los residuos y su situación en España
2. Esquema de gestión y tratamiento óptimo en función del tamaño del municipio
3. Particularización para un municipio tipo
4. Mejoras posibles en el sistema actual
5. Otras vías de mejora en el aprovechamiento energético de los residuos
6. Ventajas e inconvenientes en el aprovechamiento energético de los residuos
7. Conclusiones

\*La gestión de los residuos en España se encuentra en la actualidad muy lejos de alcanzar la eficiencia deseable.

\*Existe un recurso autóctono que termina en los vertederos donde no se le da aplicación alguna.

\*España está incumpliendo la normativa europea en materia de depósito en vertederos.

\*Se tiene un elevado coste medioambiental.



## 10º Congreso Nacional del Medio Ambiente (Conama 10)

La ciudad como productora y gestora de la energía

Los residuos urbanos como recurso energético

José Javier Alonso Mateos

GRUPO ACS (URBASER, S.A.)



Jueves 25 de noviembre de 2010