



**Congreso Nacional del Medio Ambiente**  
CUMBRE DEL DESARROLLO SOSTENIBLE

---

**Carlos Pérez Losada**

Director técnico del Departamento “I+D  
Tratamientos Biológicos”

**ROS ROCA**

# **Biometanización y Residuos Urbanos: Entre la REALIDAD y el DESEO**

**Carlos Pérez Losada**  
I+D Tratamientos Biológicos  
**Ros Roca IMA S.L.**

# Biometanizar, ¿por qué?, ¿para qué?

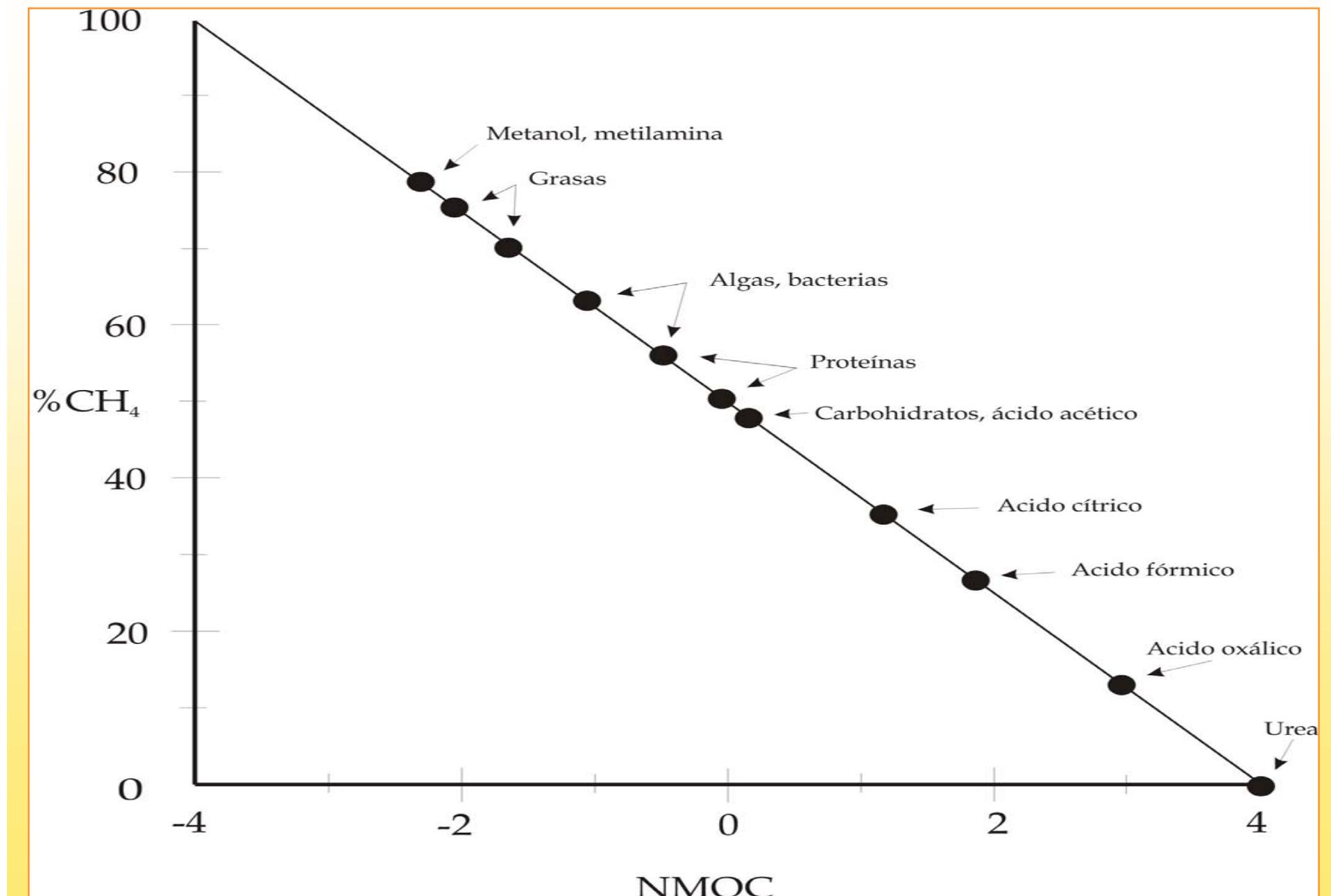
- La energía es un bien escaso, más en estos últimos tiempos...
- El Biogas es una fuente renovable de energía.
- Es un método de reciclaje de residuos orgánicos biodegradables.
- Puede ser una aportación importante ante el efecto invernadero.

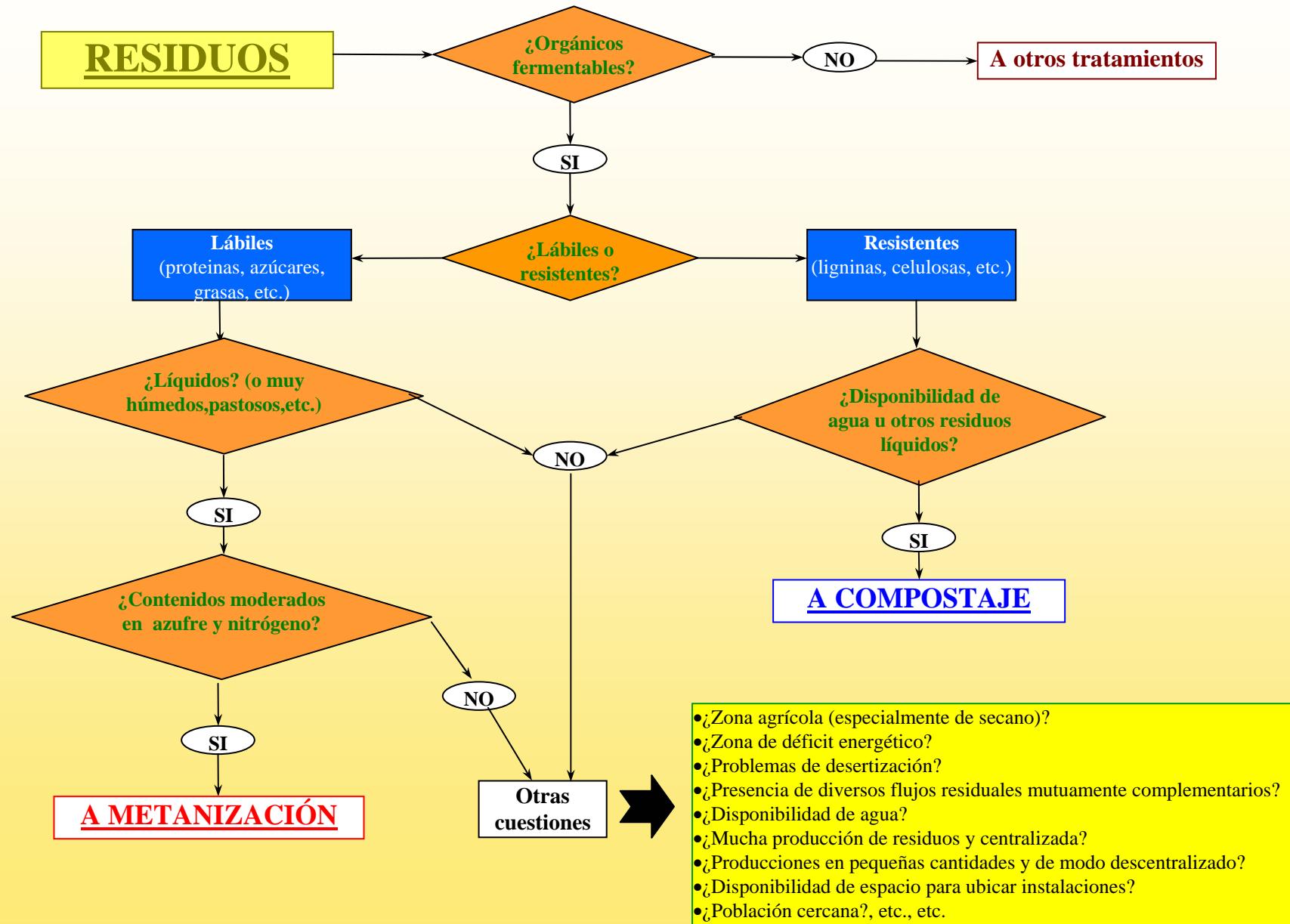
# Residuos y metanización, ¿hay campo?

Residuo	Origen	Producción	Año	% presente Orgánicos Fermentables	Producción total Orgánicos Fermentables
Domiciliarios y asimilables	Urbano	15.000.000	1995	50%	7.500.000
Lodos EDAR	Urbano	10.000.000	1990	70%	7.000.000
Escombros	Urbano	22.000.000	1994	0%	0
	<b>Total urbanos</b>	<b>47.000.000</b>		<b>37,2%</b>	<b>14.500.000</b>
Agroalimentarios	Industrial	5.000.000	1994	95%	4.750.000
Otras	Industrial	8.000.000	1994	10%	800.000
Peligrosos	Industrial	3.394.353	1994	No incluido	-----
Mineros	Industrial	70.000.000	1994	0%	0
	<b>Total industriales</b>	<b>86.394.353</b>		<b>6,4%</b>	<b>5.550.000</b>
Agrícolas	Agropecuario y forestal	40.000.000	1997	95%	38.000.000
Ganaderos	Agropecuario y forestal	85.000.000	1997	100%	85.000.000
Forestales	Agropecuario y forestal	12.000.000	1997	100%	12.000.000
	<b>Total forestales y agropecuarios</b>	<b>137.000.000</b>		<b>98,5%</b>	<b>135.000.000</b>
	<b>TOTAL</b>	<b>270.369.353</b>		<b>58,5%</b>	<b>155.050.000</b>

NOTA: Todos los datos en Tm.

FUENTES: ENADIMSA, MOPTMA, Mº Economía y Hacienda, Alfonso del Val y elaboración propia.





<b>Residuo</b>	<b>Biogas potencial (Nm<sup>3</sup>·Tm<sup>-1</sup> ST)</b>	<b>Riqueza en CH<sub>4</sub> (%)</b>
Lodos EDAR	380-400	65-75
Residuos urbanos	400-700	60-65
Lodos lácteos	950-1100	75
Lodos papelera	180-210	55
Paja de trigo	200-250	65
Estiercol cerdo (sin paja)	250-350	70
Estiercol (con paja)	300	65
Papel prensa	80-100	50

Fuentes diversas: Kübler (1999), Ahring (1992), Slesser y Lewis (1979), Flotats (2000), Mata (1997), etc.



Cadiz/Bahía de Cadiz	SUFI	Valorga	Parada	Nunca llegó a funcionar
Valladolid/Ctra.León	FCC (UTE)	Linde seca	En producción	Acaban de instalar un 2º digestor
Ávila	Urbaser (UTE)	Ros Roca	En producción	Digestor nº-2 puesto en marcha
Coruña/Nostián	TecMed (UTE Albada)	Valorga	En producción	En reinicio de marcha tras fisuras
Ecoparc-I/Barcelona (Zona Franca)	UTE	Linde húmeda	Parada	Probable demolición
Lanzarote/Zonzamas	SUFI-FCC	Ros Roca	En producción	Pero trabajando con lodos EDAR
Palma Mallorca/Can Canut	TIRME	Ros Roca	En producción	Pero trabajando con lodos EDAR
León	FCC (UTE)	Haase	En producción	Única en dos etapas
Madrid/Pinto	Urbaser (UTE)	Linde húmeda	En producción	¿...?
Alicante	UTE (Dranco, Cespa, Ferrovial, INUSA)	Dranco	¿...?	¿...?
Logroño	Acciona	Kompogas	En producción	Algunos problemas iniciales
Barcelona/Tarrasa	Cespa	Dranco	En puesta en marcha	¿...?
Ecoparc-II/Barcelona	Urbaser (UTE)	Valorga	En producción	Problemas de fisuras
GranCanaria/Salto del Negro-I	Isolux	Linde húmeda	¿...?	¿...?
Ibiza	UTE (Urbaser, Cespa, FCC, Herbusa)	BioStab (Ros Roca)	En construcción	¿Parada construcción?
Ecoparc-III/Sant Adriá del Besós	UTE (Urbaser, Cespa, Emte)	Ros Roca	En puesta en marcha	
Vitoria	UTE (Cespa-FCC)	Dranco	Construcción	¿...?
Jaen	Egmasa	Ros Roca	Puesta en marcha	
Palencia	Urbaser	¿...?	En puesta en marcha	
Navarra/Tudela	FCC	Ros Roca	Puesta en marcha	
Navarra/Pamplona (Arazuri)	Ferrovial	Valorga	En puesta en marcha	
Zaragoza	Tecmed	¿...?	¿...?	¿Parada en proyecto?
GranCanaria/Salto del Negro-II	SUFI	¿Ros Roca?	Pendiente adjudicación	
¿Salamanca?	¿SUF?	¿...?	En proyecto	Parado proyecto
Madrid (La Dehesa)	FCC	Valorga	En construcción	
Madrid (La Paloma)	Tec Med	Valorga	En construcción	

# ¿Cómo se ha llegado a esta situación?

- Movimientos pendulares “*anteayer queríamos compostarlo todo, ayer metanizarlo, hoy ..., ¿mañana?..., etc.*” típicos de segmentos industriales poco asentados y de gran volatilidad.
- Tamaño desmesurado de las plantas españolas en comparación las equivalentes en países más avanzados.
- Trabajo sobre residuo “todo en uno” utilizando instalaciones diseñadas para tratar residuo recogido segregado en origen.
- Nulo esfuerzo de adaptación a las características del residuo español y “todo en uno”.
- Nulo esfuerzo de adaptación a los tamaños de planta españolas (factor escala).

# Análisis de los principales problemas

## ➤ Los asociados a los pretratamientos:

- ☞ Tanto más “exigidos” cuanto más mezclado sea el residuo.
- ☞ Pretratamientos secos convencionales muy poco adaptados a la metanización.
- ☞ Pretratamientos húmedos casi nada adaptados al residuo español mezclado.

## ➤ Las asociados a las recogidas:

- ☞ Casi nula implantación de recogidas selectivas de orgánicos biodegradables.

## ➤ Los asociados a los tamaños:

- ☞ Multiplicación por tres como media, sin previsión alguna de implicaciones de escala, ni pruebas previas, etc.

## ➤ El asociados al control del proceso bioquímico:

- ☞ Absoluta despreocupación por el mismo, sus exigencias de proceso, sus modos de control, etc.

Información	Dato	Unidades
Planta	Cualquiera	
Tipo residuo	RSU	
Masa entrada	200.000	Tn/año
PCI	1700	Kcal/Kg.
Energía total contenida en el RSU	395.420.000	Kw h/año
Materiales de tipo orgánico biodegradable (MOBG)	50	%
Total MOBG	100.000	Tn/año
% ST de MOBG	24	%
Total ST MOBG	24.000	Tn/año
% SV en ST MOBG	80	%
Total SV MOBG	19.200	Tn/año
% SVM en ST MOBG	65	%
<b>Total SVM MOBG</b>	<b>15.600</b>	<b>Tn/año</b>
<b>Pérdidas SVM en el pretratamiento seco</b>	<b>25</b>	<b>%</b>
SVM al pretratamiento húmedo	11.700	Tn/año
<b>Pérdidas SVM en el pretratamiento húmedo</b>	<b>20,0</b>	<b>%</b>
SVM a fases posteriores	9.360	
<b>Otras pérdidas de SVM</b>	<b>3,0</b>	<b>%</b>
<b>SVM a digestión</b>	<b>9.079</b>	<b>Tn/año</b>
Productividad media "real" en plantas	686	Nm <sup>3</sup> Bg/TnSVM
Productividad alcanzable	861,5	Nm <sup>3</sup> Bg/TnSVM
Riqueza "real" Biogas	67	% CH <sub>4</sub>
<b>Biogas "realmente producido" por Tn de RSU entrado a planta</b>	<b>27.2</b>	
<b>Biogas "producible" (teórico) por Tn de RSU entrado a planta</b>	<b>57,2</b>	<b>Nm<sup>3</sup>Bg/TnRSU</b>
<b>Biogas "realmente producible" por Tn de RSU entrado a planta</b>	<b>57,1</b>	
Producción "real" anual de Biogás	5.447.520	Nm <sup>3</sup> Bg/año
Producción potencial anual de Biogás	13.440.000	Nm <sup>3</sup> Bg/año
Producción alcanzable con reformas pretratamientos	11.424.000	
<b>Pérdidas asociados a no adaptación digestores a RSU Español</b>	<b>25</b>	<b>%</b>
<b>Pérdidas tras adaptación digestores a RSU Español</b>	<b>10</b>	<b>%</b>
Producción "real-real" anual de Biogás	3.540.888	Nm <sup>3</sup> Bg/año
Producción potencial anual de Biogás	12.096.000	
Producción alcanzable anual de Biogás	10.281.600	
PCI Biogas	5.862,5	Kcal/Nm <sup>3</sup> Bg
PCI Biogas	6,8	Kw h/Nm <sup>3</sup> Bg
Rendimiento eléctrico en electrogenerador	35	%
<b>Media de total energía eléctrica realmente producida (plantas españolas)</b>	<b>8.449.729</b>	
<b>Media de total energía eléctrica potencial por metanización</b>	<b>28.865.055</b>	
<b>Media total "realmente producible" por Tn de RSU entrado a planta</b>	<b>24.535.297</b>	
Rendimiento "real" sobre máximo posible por metanización	29,3	%
Rendimiento sobre contenido energético total RSU	7,3	%
<b>Potencia nominal teórica instalable</b>	<b>3.608</b>	<b>Kw</b>

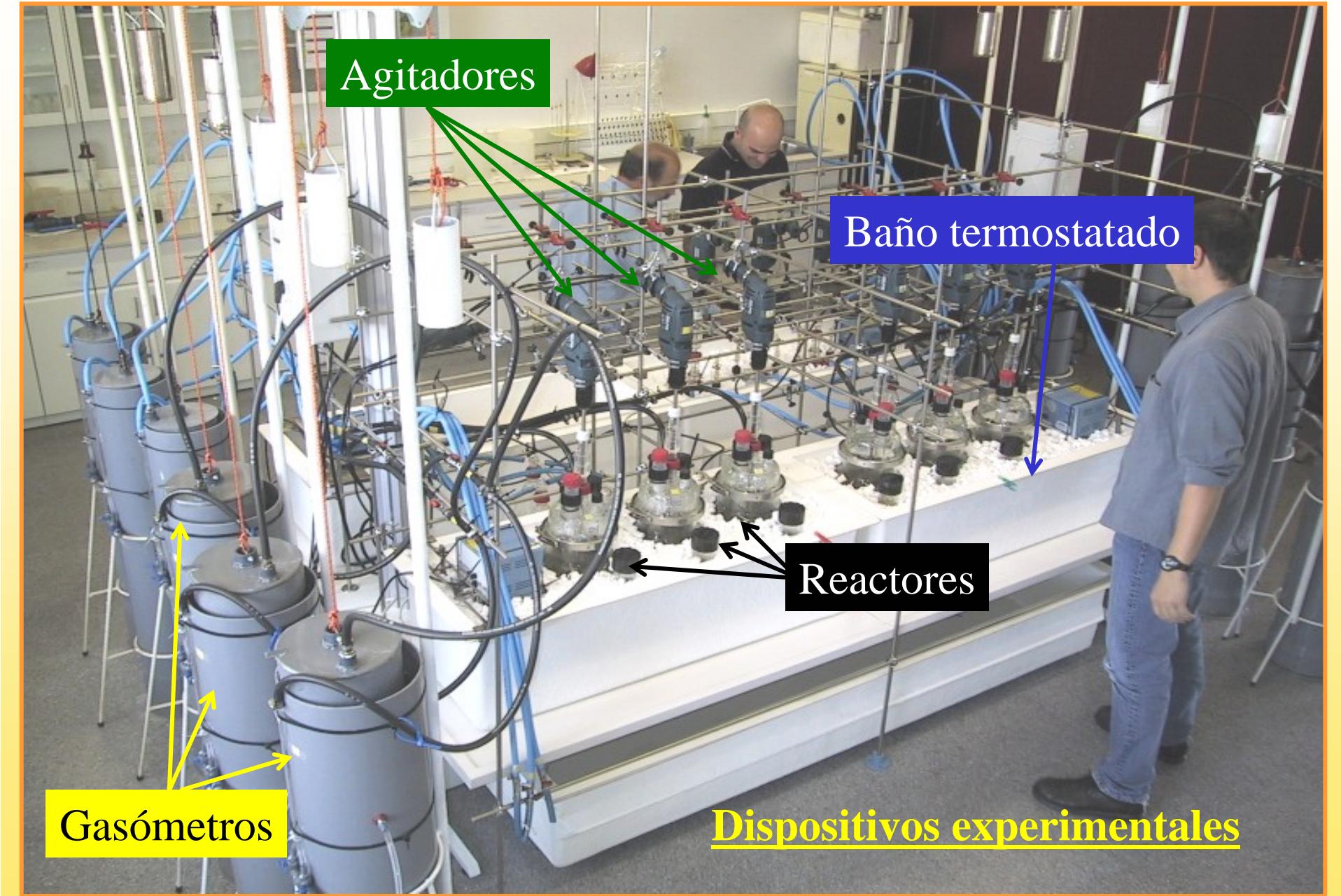
<b>Media de total energía eléctrica realmente producida (plantas españolas)</b>	<b>8.449.729</b>	<b>Kwh/año</b>
<b>Media de total energía eléctrica potencial por metanización</b>	<b>28.865.055</b>	
<b>Media total "realmente producible" por Tn de RSU entrado a planta</b>	<b>24.535.297</b>	
Rendimiento "real" sobre máximo posible por metanización	29,3	%
Rendimiento sobre contenido energético total RSU	7,3	%
<b>Potencia nominal teórica instalable</b>	<b>3.608</b>	<b>Kw</b>

**ROS ROCA**

I+D TRATAMIENTOS BIOLÓGICOS



**La investigación de los sistemas anaeróbicos**



# Residuo

Visita, conocimiento del proceso

Muestreo representativo

Caracterización

Pruebas para determinar el “*modus operandi*” de tratamiento en uno de los dos laboratorios concertados: SART y UdVigo

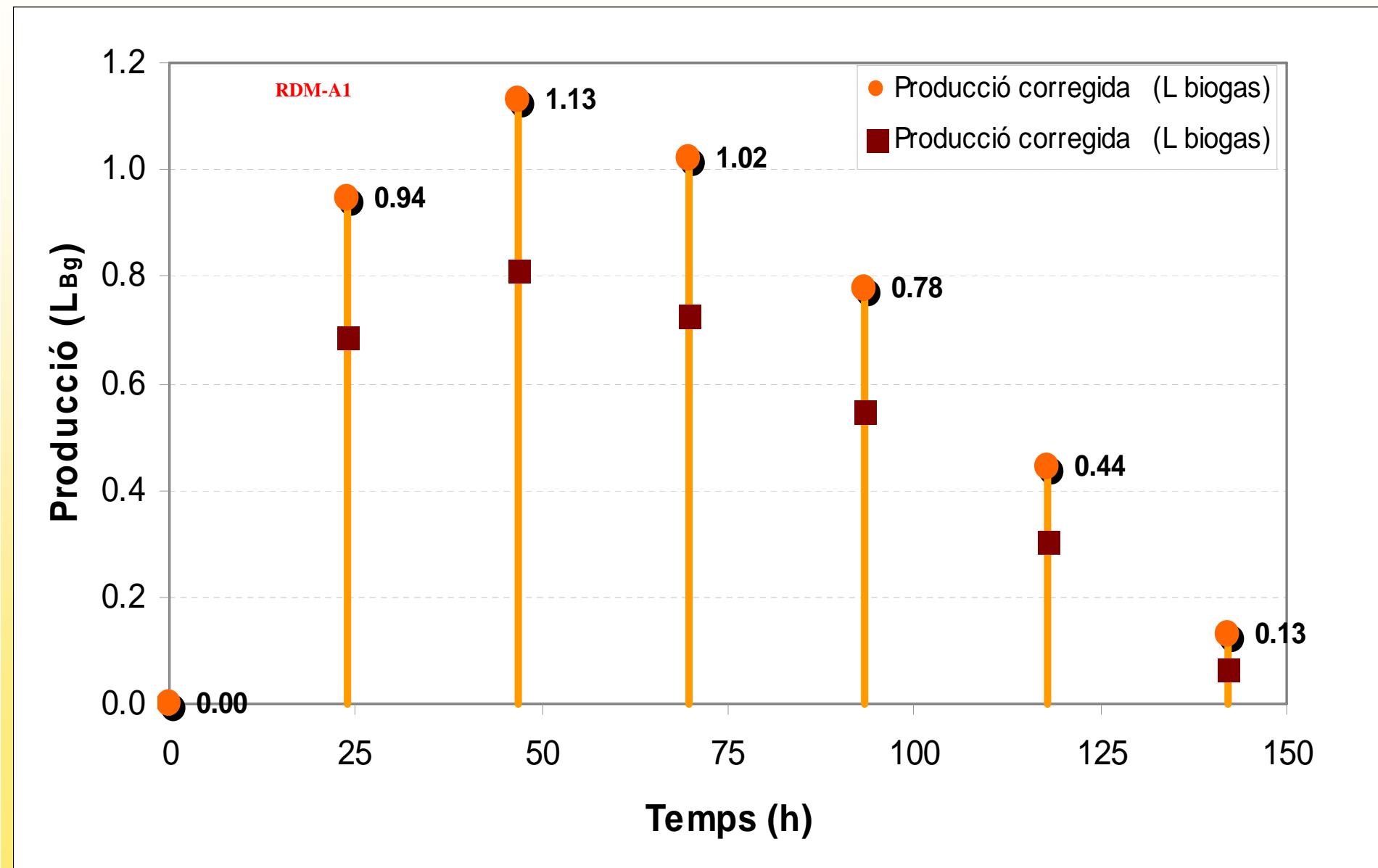
Diseño de proceso  
en  
**Compostaje**

A Otros  
(desechamos)

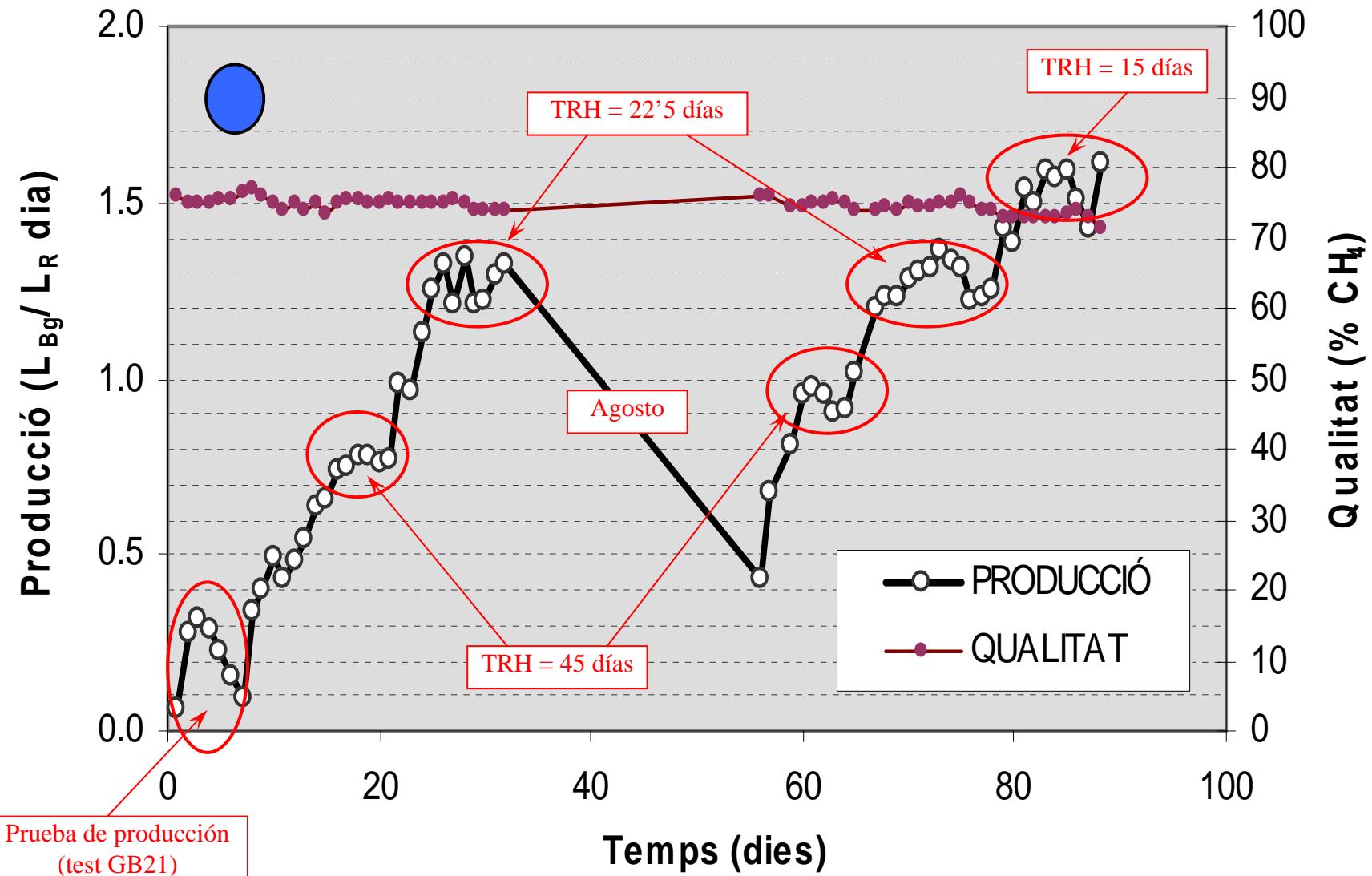
Diseño de proceso  
en  
**Metanización**

## Muestreo representativo



**Pruebas en laboratorio**

**Pruebas en laboratorio**



# ¡ GRACIAS por su atención !

(o, también, por no roncar)

“I+D Tratamientos Biológicos”

[invesplantas@rosroca.com](mailto:invesplantas@rosroca.com)



**Tecnología al servicio del medio ambiente**

Ros Roca IMA S.L.  
I+D Tratamientos Biológicos  
Avda. Cervera s/n  
25300 Tárrega (Lleida)

