

# PRODUCTOS POTENCIALMENTE UTILIZABLES PARA CO-DIGESTIÓN EN LA REGIÓN DE MURCIA

Ruth Ordóñez  
Ingeniero de I+D  
Área de procesos  
BIONET INGENIERÍA



## Índice

1. Bionet Ingeniería
2. Co-digestión con lodos de EDAR
3. Inventario de residuos
4. Infraestructura existente
5. Determinación del potencial de biometanización
6. Criterios de admisión de residuos
7. Conclusiones

## Bionet Ingeniería

**BIONET INGENIERIA<sup>®</sup>** es una empresa de ingeniería, de capital independiente, dedicada al diseño y construcción llave en mano de unidades y plantas de proceso.

Trabajamos para diversos sectores industriales, especialmente Alimentación, Biotecnología, Defensa, Química y Servicios ambientales.

La sede central está en el Parque Tecnológico de Fuente Alamo.



Actualmente la plantilla es de 35 trabajadores, 80% ingenieros o licenciados.

Estamos dotados de oficina técnica, taller propio y zona de pruebas FAT para comisionado de las unidades construidas en taller



#### Location

FROM ALICANTE  
A-7 up to MURCIA > A-30 direction CARTAGENA

FROM MURCIA:  
A-30 direction CARTAGENA > exit 173 direction LORDELLI



Productos potencialmente utilizables para co-digestión en la Región de Murcia  
VII Jornadas Técnicas de Depuración y Mantenimiento

Entre 2010 y 2011 hemos diseñado más de 40 plantas, habiendo construido llave en mano 26 de ellas



Planta de biogas purin + cultivos energeticos



Planta containerizada de purificación de biocombustibles



MBR en industria alimentaria



Planta de fermentación

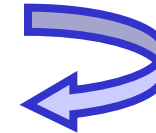
Actualmente tenemos proyectos en España, Irlanda, Francia y EEUU

## Co-Digestión con lodos de EDAR

## • Digestión anaerobia → Co-digestión

- Biodegradación de la materia orgánica en condiciones anaerobias
- Generación de biogás: CH<sub>4</sub> (50-70%), CO<sub>2</sub> (30-40%), H<sub>2</sub> y H<sub>2</sub>S (<5%)
- Residuos comunes: lodos de EDAR y aguas residuales
- Problemas:
- ↓ Contenido sólidos volátiles → ↓ Rendimiento hacia CH<sub>4</sub>

**CO-DIGESTIÓN**



Mezclar dos o más sustratos con características complementarias para incentivar el potencial biometanización de la mezcla resultante.

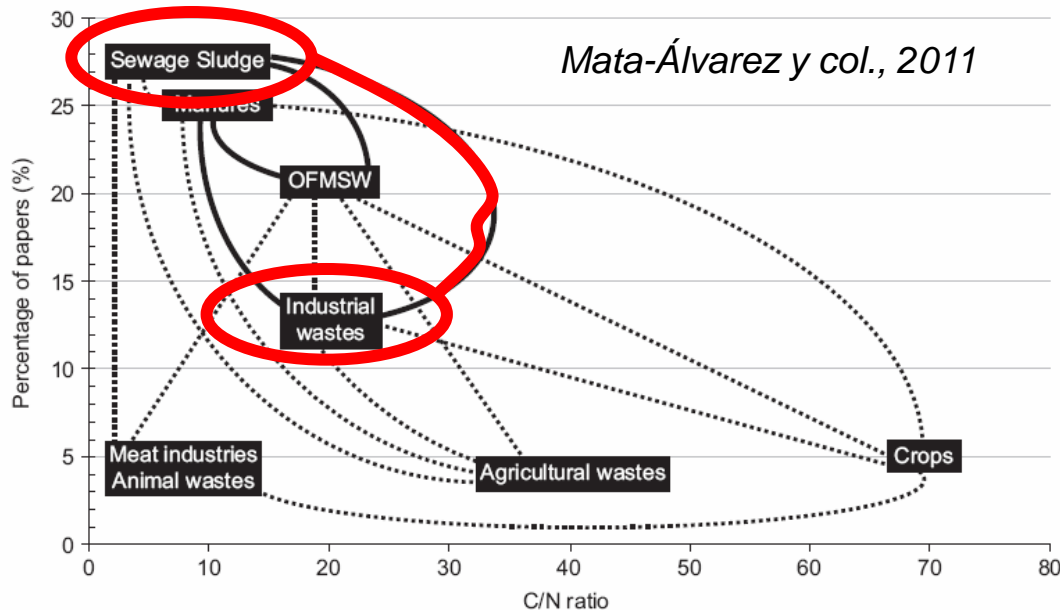
- Integrar procesos de valorización
- Ahorro de costes de inversión y mantenimiento
- No es necesario procesos complejos de autorización

• Digestión de lodos de EDAR

	SV <sub>influyente</sub> (g/L)	Reducción de SV (%)	Producción biogás (Nm <sup>3</sup> /kg SV)	Contenido de CH <sub>4</sub> (%)
MESOFÍLICO (30-35°C)	34	31.3	0.32 <sup>a</sup>	65
	14-19	35-52	0.66-0.74 <sup>b</sup>	62-67
TERMOFÍLICO (50-55°C)	34	34	0.4 <sup>a</sup>	65
	14-17	41-52	0.56-0.74 <sup>b</sup>	62-65

<sup>a</sup>Expresado en kg/SV alimentados; <sup>b</sup>Expresado en kg/SV eliminados

• Co-digestión con lodos de EDAR



**Buena C:N (12-25)**

- Numerosas investigaciones
- Escala laboratorio y piloto
- Escasas aplicaciones industriales



- **Precauciones ante la co-digestión por las interacciones con la EDAR y sus capacidades**
  - Alto contenido en nutrientes del digestato resultante, lo que supone un aumento de la carga de nutrientes en la EDAR.
  - Ajuste de la etapa nitrificación-desnitrificación (DQO:N entre 4 y 15).
  - Ajuste etapa de eliminación de fósforo (se conocen instalaciones con sistemas de cristalización de estruvita para generar un sub-producto)

## Inventario de residuos

## Introducción

- ✓ No existen estadísticas oficiales que cuantifiquen o estimen la producción de residuos orgánicos procedentes de industrias agroalimentarias en la Región de Murcia.
- ✓ Por ello, BIONET INGENIERIA y ESAMUR han elaborado una metodología basada en estimaciones teóricas teniendo en cuenta el sector de actividad y la dimensión.

## Metodología

### Fase 1:

- Las industrias se han dividido en grupos de actividad
- Se han considerado aquellos establecimientos con un consumo de agua superior a 10 m<sup>3</sup>/d en 2010
- Se han considerado 220 días hábiles anuales de consumo de agua

## Sectores actividad agroalimentaria en la Región de Murcia

El agua suministrada a actividades agroalimentarias supone un 49% del total del suministro a establecimientos industriales

	Descripción de la actividad	Nº Establecimientos	Consumo de agua (m <sup>3</sup> /año)
<b>A</b>	Sacrificio de ganado y conservación de carne, volatería Fabricación productos cárnicos	15	352.448
<b>B</b>	Elaboración de productos congelados o refrigerados de pescados y otros productos marinos	16	184.798
<b>C</b>	Fabricación de jugos de frutas y hortalizas	10	1.815.894
<b>D</b>	Fabricación de conservas de frutas y hortalizas Preparación y conservación de aceitunas	44	1.856.954
<b>E</b>	Fabricación de quesos	4	105.090
<b>F</b>	Elaboración de especias, salsas y condimentos	5	85.971
<b>G</b>	Elaboración de preparados para la alimentación infantil	1	498.928
<b>H</b>	Elaboración y crianza de vinos Destilación de bebidas alcohólicas	8	584.067
<b>I</b>	Elaboración de cerveza	1	495.174
<b>J</b>	Industria del azúcar, cacao, chocolate y confitería	6	347.450
<b>K</b>	Fabricación de helados	2	17.613
<b>L</b>	Obtención de aceite de oliva sin refinar	2	13.700
<b>M</b>	Fabricación de productos para alimentación animal	2	10.182
<b>N</b>	Fabricación de pan y productos de panadería y pastelería frescos	2	17.454
<b>O</b>	Producción de aguas minerales y bebidas analcohólicas	4	30.944

## **Fase 2:**

- + Se descartan los grupos con consumo < 20.000 m<sup>3</sup>/año
- + Se realiza el estudio para los residuos generados en el proceso productivo, así como los lodos generados en la depuración de los efluentes industriales

### **Fase 2.1 → Residuos generados en el proceso productivo**

- + Estimación, basada en bibliografía (IPPC, 2006; artículos de investigación), del consumo específico por grupo
- + Estimación, basada en bibliografía (IPPC, 2006; artículos de investigación), del % de residuo sólido biodegradable por grupo.

	Consumo específico de agua (m <sup>3</sup> /t) o (m <sup>3</sup> /m <sup>3</sup> )	Residuo sólido biodegradable (%)	Residuo generado (t/año)	Tipo de residuo	DQO (mg/L)
<b>A</b>	15 <sup>a,*</sup>	10 <sup>a</sup>	2.350	Sangre, vísceras, huesos, restos de carne	25.000 <sup>c</sup>
<b>B</b>	20 <sup>a,*</sup>	20-60 <sup>a</sup>	3.696	Restos de pescado, vísceras, pieles, raspas, aceites <sup>c</sup>	300.000
<b>C</b>	6,5 <sup>a,**</sup>	30-50 <sup>a</sup>	111.747	Pulpas, pieles, derrames, gelatinas	30.000 <sup>e</sup>
<b>D</b>	6 <sup>a,**</sup>	5-30 <sup>a</sup>	54.163	Tallos, pieles, semillas, hojas, aceites	30.000 <sup>e</sup>
<b>E</b>	30,5 <sup>a,*</sup>	85-90 <sup>a</sup>	3.015	Suero, restos de queso <sup>a</sup>	70.000 <sup>f</sup>
<b>F</b>	155 <sup>a,**,j</sup>	nd	nd	Aguas de lavado aceitosas y ricas en azúcares	nd
<b>G</b>	7,5 <sup>a,**</sup>	nd	nd	Sueros, pulpas, derrames, corrientes proteicas <sup>a</sup>	30.000 <sup>g</sup>
<b>H</b>	9,3 <sup>b,**</sup>	25-100 <sup>a</sup>	39.251	Vinazas, restos de la uva <sup>b</sup>	100.000 <sup>h</sup>
<b>I</b>	4,9 <sup>b,**</sup>	nd	2.069 <sup>a</sup>	Restos de levadura, granos de cereal <sup>b</sup>	100.000 <sup>h</sup>
<b>J</b>	nd	nd	nd	Derrames, pérdidas de producto ricos en azúcar	30.000 <sup>i</sup>

<sup>a</sup> IPPC, 2006; <sup>b</sup> Brito y col., 2007; <sup>c</sup> Cuetos y col., 2008; <sup>d</sup> Heeb F., 2009; <sup>e</sup> Rajesh y col., 2007; <sup>f</sup> Zhang, 2010; <sup>g</sup> Zocchi y col.; <sup>h</sup> Babel y col., 2009; <sup>i</sup> Zegers, 1987; <sup>j</sup> Dato del puré de tomate.

\* Por tonelada de materia prima; \*\* Por tonelada de producto final.

## Fase 2.1.1:

- Búsqueda bibliográfica del contenido de SV del residuo (kg SV/kg residuo)
- Búsqueda bibliográfica (Pascual, 2010; Heeb, 2009; Poulsen, 2003) del potencial biometanización del residuo (Nm<sup>3</sup>biogas/kg SV)
- Consideración de un contenido en CH<sub>4</sub> del 65%
- Poder calorífico considerado 35.800 kJ/Nm<sup>3</sup>CH<sub>4</sub>

Productos potencialmente utilizables para co-digestión en la Región de Murcia  
VII Jornadas Técnicas de Depuración y Mantenimiento

	<b>Sólidos volátiles (kg SV/kg residuo)</b>	<b>Biogás generado (Nm<sup>3</sup>/kg SV)</b>	<b>CH<sub>4</sub> generado (Nm<sup>3</sup>/t residuo)</b>	<b>Energía generada (Kw-h/t residuo)</b>
<b>A</b>	0,300 <sup>a</sup>	0,700 <sup>a</sup>	137	1.357
<b>B</b>	0,145 <sup>b</sup>	0,400 <sup>b</sup>	32-130	323-1.293
<b>C</b>	nd	nd	18	181
<b>D</b>	0,130 <sup>a</sup>	0,375 <sup>a</sup>	32	315
<b>E</b>	0,027 <sup>a</sup>	0,875 <sup>a</sup>	15	153
<b>F</b>	nd	nd	nd	nd
<b>G</b>	nd	nd	nd	nd
<b>H</b>	0,024 <sup>a</sup>	0,450 <sup>a</sup>	7	70
<b>I</b>	nd	nd	85-130	845-1.293
<b>J</b>	0,950 <sup>c</sup>	0,137 <sup>c</sup>	85	841

<sup>a</sup> Pascual, 2010; <sup>b</sup> Heeb F., 2009; <sup>c</sup> Poulsen, 2003



Productos potencialmente utilizables para co-digestión en la Región de Murcia  
VII Jornadas Técnicas de Depuración y Mantenimiento

Comarca	Municipio	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	Total
Altiplano	Jumilla	-	-	-	-	2.060	-	-	36.426	-	-	-	-	-	-	-	38.486
	Yecla	-	-	-	-	-	-	-	695	-	-	-	-	-	-	-	695
Alto Guadalentín	Águilas	-	436	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	436
	Lorca	509	-	-	74	373	-	-	-	-	-	-	-	-	nd	nd	956
Bajo Guadalentín	Alhama de Murcia	348	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	348
	Mazarrón	-	71	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	71
	Totana	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	nd	-	-	-	0
Campo de Cartagena	Cartagena	199	1.115	-	-	-	nd	-	262	-	-	-	-	-	-	-	1.576
	Fuente Álamo	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
Huertas de Murcia	Alcantarilla	-	-	1.241	146	-	nd	nd	336	-	-	-	-	-	-	-	1.723
	Beniel	798	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	798
	Murcia	162	-	94.687	3.545	-	nd	-	1.532	2.069	-	nd	-	nd	nd	-	101.995
	Santomera	-	-	4.444	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4.444
Mar Menor	San Pedro del Pinatar	-	238	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	nd	-	238
	Torre-Pacheco	278	-	-	549	-	-	-	-	-	nd	-	-	-	-	-	827
Noroeste	Bullas	56	-	-	1.949	471	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2.476
	Calasparra	-	-	-	1.004	111	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.115
	Caravaca de la Cruz	-	-	-	2.982	-	-	-	-	-	nd	-	-	-	-	-	2.982
	Cehegín	-	-	-	5.522	-	-	-	-	-	-	-	nd	-	-	-	5.522
	Moratalla	-	-	-	5.818	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5.818
Oriental	Abanilla	-	-	-	797	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	797
	Fortuna	-	-	-	198	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	198
Río Mula	Mula	-	-	-	2.265	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2.265
Valle de Ricote	Villanueva del Río Segura	-	-	-	127	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	127
Vega Alta	Cieza	-	1.740	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	nd	-	1.740
Vega Media	Aiguazas	-	-	-	10.196	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10.196
	Archena	-	-	-	1.933	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.933
	Ceutí	-	96	2.920	2.430	-	nd	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5.446
	Lorquí	-	-	8.455	1.916	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10.371
	Molina de Segura	-	-	-	6.263	-	nd	-	-	-	nd	-	-	-	-	-	6.263
	Las Torres de Cotillas	-	-	-	6.449	-	-	-	-	-	-	-	-	nd	-	-	6.449
<b>Total</b>		<b>2.350</b>	<b>3.696</b>	<b>111.747</b>	<b>54.163</b>	<b>3.015</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>39.251</b>	<b>2.069</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	

## Fase 2.2 → Lodos generados en la depuración de los efluentes industriales

- Datos proporcionados por ESAMUR sobre caudal vertido
- Búsqueda bibliográfica DBO<sub>5</sub> y SST de cada tipo de efluente
- Suposición de que se aplica un tratamiento primario y secundario
- Estimación del lodo generado mediante estas ecuaciones (Hernández, 2000):

$$F^{1os} = \left[ \frac{Q_{IN} \cdot SSV \cdot R}{100} \right]$$

$$F^{biológicos2os} = \left[ \frac{0,57}{1 + 0,16 \cdot E} + 0,14 + 0,2 \cdot \frac{0,6 \cdot Q_{SST}^{IN\ BIO}}{Q_{DBQ_5}^{IN\ BIO}} \right] \cdot \left[ Q_{DBQ_5}^{IN\ BIO} - Q_{DBQ_5}^{OUT\ BIO} \right]$$

- Consideración de un potencial de biometanización de 0.32 Nm<sup>3</sup>/kg
- Consideración de un contenido en CH<sub>4</sub> del 65%
- Poder calorífico considerado 35.800 kJ/Nm<sup>3</sup>CH<sub>4</sub>

	Volumen vertido (m <sup>3</sup> /año)	DBO <sub>5</sub> (mg/L)	SST (mg/L)	Fangos generados (kgSSV/m <sup>3</sup> )	CH <sub>4</sub> generado (Nm <sup>3</sup> /m <sup>3</sup> efluente)	Energía generada (Kw·h/m <sup>3</sup> efluente)
<b>A</b>	310.918	1.750 <sup>a</sup>	1.290 <sup>a</sup>	0,86	0,180	1,79
<b>B</b>	136.452	1.397 <sup>b</sup>	1.963 <sup>b</sup>	0,70	0,146	1,45
<b>C</b>	1.235.400	3.000 <sup>c</sup>	700 <sup>c</sup>	1,03	0,213	2,12
<b>D</b>	1.304.409	3.000 <sup>c</sup>	700 <sup>c</sup>	1,03	0,213	2,12
<b>E</b>	105.090	5.312 <sup>d</sup>	520 <sup>d</sup>	1,60	0,333	3,31
<b>F</b>	85.971	nd	nd	nd	nd	nd
<b>G</b>	304.346	2.620 <sup>c</sup>	493 <sup>c</sup>	0,86	0,179	1,78
<b>H</b>	338.361	5.300 <sup>c</sup>	791 <sup>c</sup>	1,68	0,349	3,47
<b>I</b>	336.718	2.400 <sup>e</sup>	600 <sup>e</sup>	0,83	0,173	1,72
<b>J</b>	209.896	3.390 <sup>f</sup>	222 <sup>f</sup>	0,99	0,205	2,04

<sup>a</sup>Massé y col., 1999; <sup>b</sup>Carawan y col., 1979; <sup>c</sup>IPPC, 2006; <sup>d</sup>Vlyssides y col., 2009; <sup>e</sup>Brito y col., 2007; <sup>f</sup>Comunicación personal.

## Productos potencialmente utilizables para co-digestión en la Región de Murcia VII Jornadas Técnicas de Depuración y Mantenimiento

Comarca	Municipio	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	Total
<b>Altiplano</b>	Jumilla	-	-	-	-	115	-	-	498	-	-	-	-	-	-	-	613
	Yecla	-	-	-	-	-	-	-	17	-	-	-	-	-	-	-	17
<b>Alto Guadalentín</b>	Águilas	-	12	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	12
	Lorca	30	-	-	2	21	-	-	-	-	-	-	-	-	nd	nd	53
<b>Bajo Guadalentín</b>	Alhama de Murcia	45	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	45
	Mazarrón	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2
	Totana	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	nd	-	-	-	0
<b>Campo de Cartagena</b>	Cartagena	26	39	-	-	-	nd	-	7	-	-	-	-	-	-	-	72
	Fuente Álamo	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	nd	0
<b>Huertas de Murcia</b>	Alcantarilla	-	-	21	5	-	nd	262	8	-	-	-	-	-	-	-	296
	Beniel	103	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	103
	Murcia	21	-	1.036	97	-	nd	-	38	281	-	nd	-	nd	nd	-	1.473
	Santomera	-	-	74	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	74
<b>Mar Menor</b>	San Pedro del Pinatar	-	8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	nd	-	8
	Torre-Pacheco	36	-	-	10	-	-	-	-	-	3	-	-	-	-	-	49
<b>Noroeste</b>	Bullas	7	-	-	45	26	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	78
	Calasparra	-	-	-	26	6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	32
	Caravaca de la Cruz	-	-	-	79	-	-	-	-	-	68	-	-	-	-	-	147
	Cehegín	-	-	-	140	-	-	-	-	-	-	-	nd	-	-	-	140
	Moratalla	-	-	-	69	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	69
<b>Oriental</b>	Abanilla	-	-	-	27	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	27
	Fortuna	-	-	-	7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7
<b>Río Mula</b>	Mula	-	-	-	41	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	41
<b>Valle de Ricote</b>	Villanueva del Río Segura	-	-	-	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4
<b>Vega Alta</b>	Cieza	-	33	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	nd	-	33
<b>Vega Media</b>	Alguazas	-	-	-	245	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	245
	Archena	-	-	-	60	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	60
	Ceutí	-	1	49	71	-	nd	-	-	-	-	-	-	-	-	-	121
	Lorquí	-	-	61	57	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	118
	Molina de Segura	-	-	-	174	-	nd	-	-	-	130	-	-	-	-	-	304
	Las Torres de Cotillas	-	-	-	183	-	-	-	-	-	-	-	-	nd	-	-	183
<b>Total</b>		268	95	1.241	1.342	168	0	262	568	281	201	0	0	0	0	0	

## Infraestructura existente

- **EDAR de la Región con digestión anaerobia**

EDARs: Murcia Este, Cabezo Beaza, Molina Norte, La Hoya y Alcantarilla

Las más susceptibles para asimilar un proceso de co-digestión son las de Molina Norte y La Hoya

• **Comarcas con alta tasa de generación de residuos**

Comarca	Categoría de residuos agroalimentarios (t residuo/año)					
	A	B	C	D	E	H
Altiplano	-	-	-	-	2.060	37.121
Noroeste	56	-	-	17.275	582	-
Vega Media	-	96	11.375	29.187	-	-
	(t lodo/año)					
Altiplano	-	-	-	-	115	515
Noroeste	7	-	-	359	32	-
Vega Media	-	1	110	790	-	-

- ❖ En estas comarcas no hay EDAR con digestión anaerobia
- ❖ A priori podrían emplearse para co-digestión residuos con potenciales de biometanización similares (A, E), aunque si bien es cierto, que también hay que considerar que no interfieran con el rendimiento global de la EDAR

## Determinación del potencial de biometanización



## 1. Caracterización de los residuos a co-digerir

- pH
- Conductividad
- ST, SST
- SV, SSV
- DQO
- COT
- N total
- P total
- AGV

## 2. Metodología de ensayos co-digestión

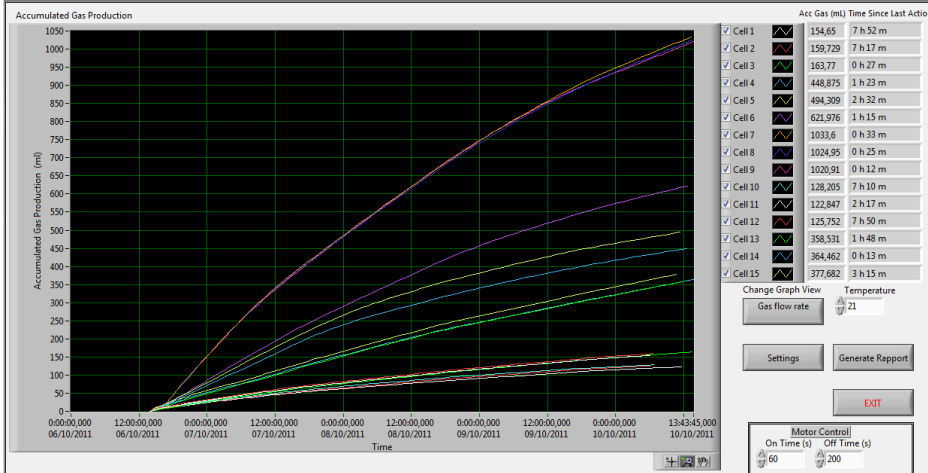
- Se sigue la Norma VDI 4630
- En Murcia existen en el CETENMA las instalaciones necesarias para realizar los ensayos



• Equipo necesario



- Baño termostatzado
- 15 reactores agitados
- 15 frascos NaOH para absorber CO<sub>2</sub>



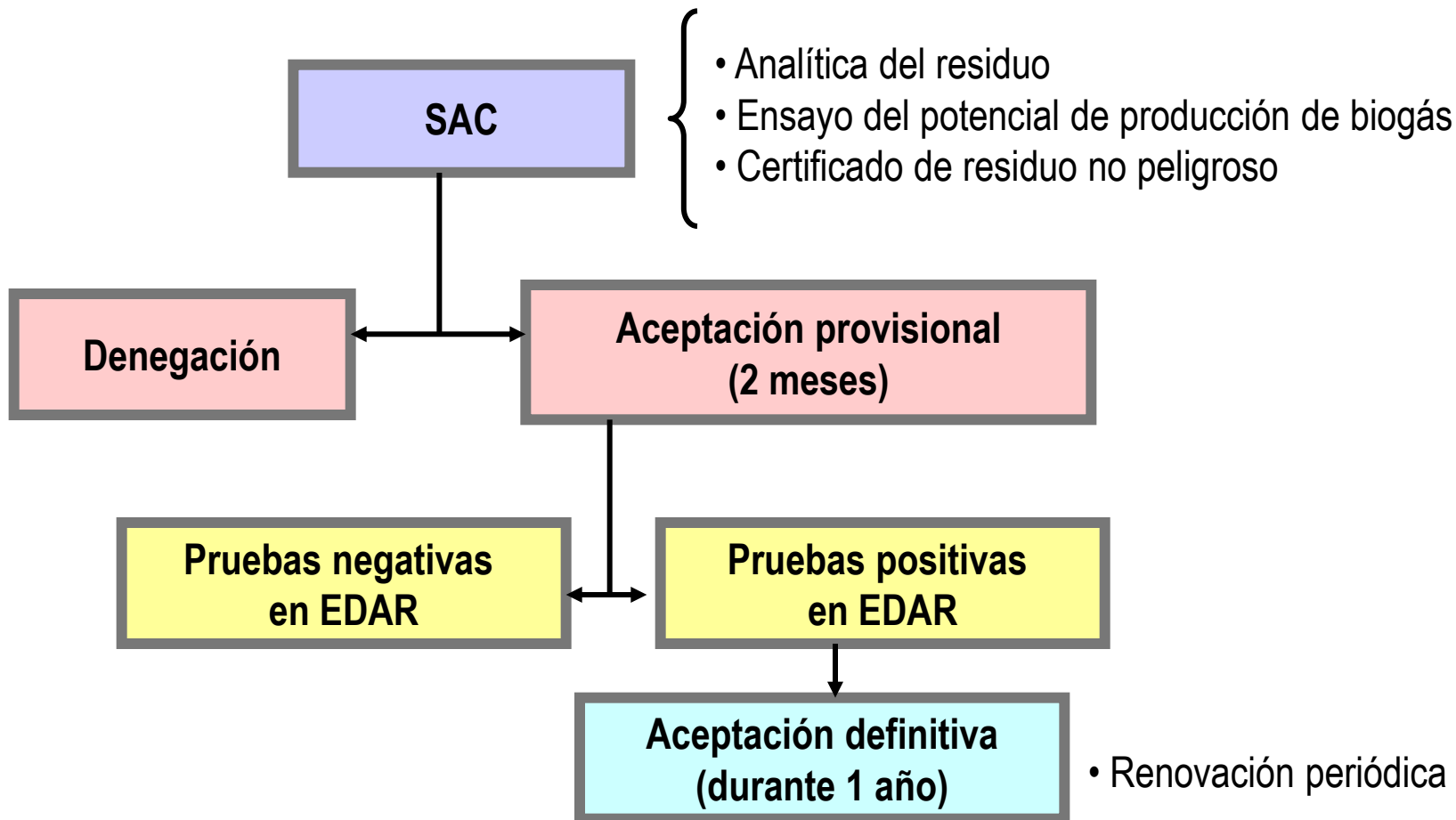
- Unidad adquisición datos
- PC y software para tratamiento de datos

## • Procedimiento experimental

- 1º) Preparación muestras: Mezclar inóculo/sustrato. Como inóculo puede usarse estiércol vacuno o lodo anaerobio digerido
- 2º) Introducir las mezclas en los matraces x 3. Añadir también un blanco con solo el inóculo
- 3º) Purgar el aire de toda la línea de biogás con N<sub>2</sub>
- 4º) El ensayo dura 30 días a T<sup>a</sup> controlada. Se mide en continuo la producción de biogás
- 5º) Tras el ensayo medir SV y ST de cada frasco para determinar reducción de materia volátil y relacionarla con el biogás medido

## Criterio de aceptación de residuos

- Ejemplo o propuesta de procedimiento para determinar si un residuo es apto o no para su co-digestión en EDAR urbanas
  - No se admitirán residuos peligrosos (RD 952/1997)
  - Sólo podrán descargarse los productos que haya autorizado previamente la Autoridad Competente y que cumplan los requisitos técnicos en cuanto a consistencia, concentración de MO, capacidad de producir biogás y de no interferencia en otros procesos realizados en la EDAR
  - Los residuos deben estar en las siguientes categorías LER: 02-02, 02-03, 02-04, 02-05, 02-06, 02-07 y 19-02, 19-02-06, 19-07, 19-07-03
  - El productor debe presentar en las oficinas de la Autoridad Competente oportuna el formulario “Solicitud de Autorización para Co-digestión o SAC” cumplimentado y acompañado de la documentación correspondiente (análisis y potencial de biogás)



El transporte de los residuos hasta el punto de descarga correrá a cargo del productor, y será llevado a cabo mediante transportista autorizado.

## Conclusiones

1. Los residuos agroalimentarios de la Región de Murcia se presentan como una alternativa importante para producir energía renovable a partir de la co-digestión anaerobia con lodos de EDAR.
2. Las comarcas que más residuos agroalimentarios generan al año son: Vega Media > Noroeste > Altiplano
3. Las EDAR de Molina Norte y La Hoya son susceptibles de introducir co-sustratos agroalimentarios
4. Ensayos de co-digestión son necesarios para confirmar o descartar el potencial de biometanización teórico estimado de cada residuo y poder establecer los términos de recepción, y económicos, del tratamiento
5. Además de aprovechar los digestores de las EDAR ya existentes, se puede plantear la alternativa de instalar digestores en EDARs que actualmente no tienen, con el enfoque de aprovechar los residuos de los establecimientos de la zona.



**MUCHAS GRACIAS POR SU ATENCIÓN**