

POSIBILIDADES ENERGÉTICAS DE EDAR, VERTEDEROS Y CTR. EL CASO DE VALLADOLID

LUIS MACARIO OLMEDO

AEMVA
Ayuntamiento de Valladolid



save • agencia



Posibilidades de aprovechamiento energético en estas instalaciones:

Combustibles:

- Biogás
- Fangos
- RSU

Energía:

- Electricidad
- Calor

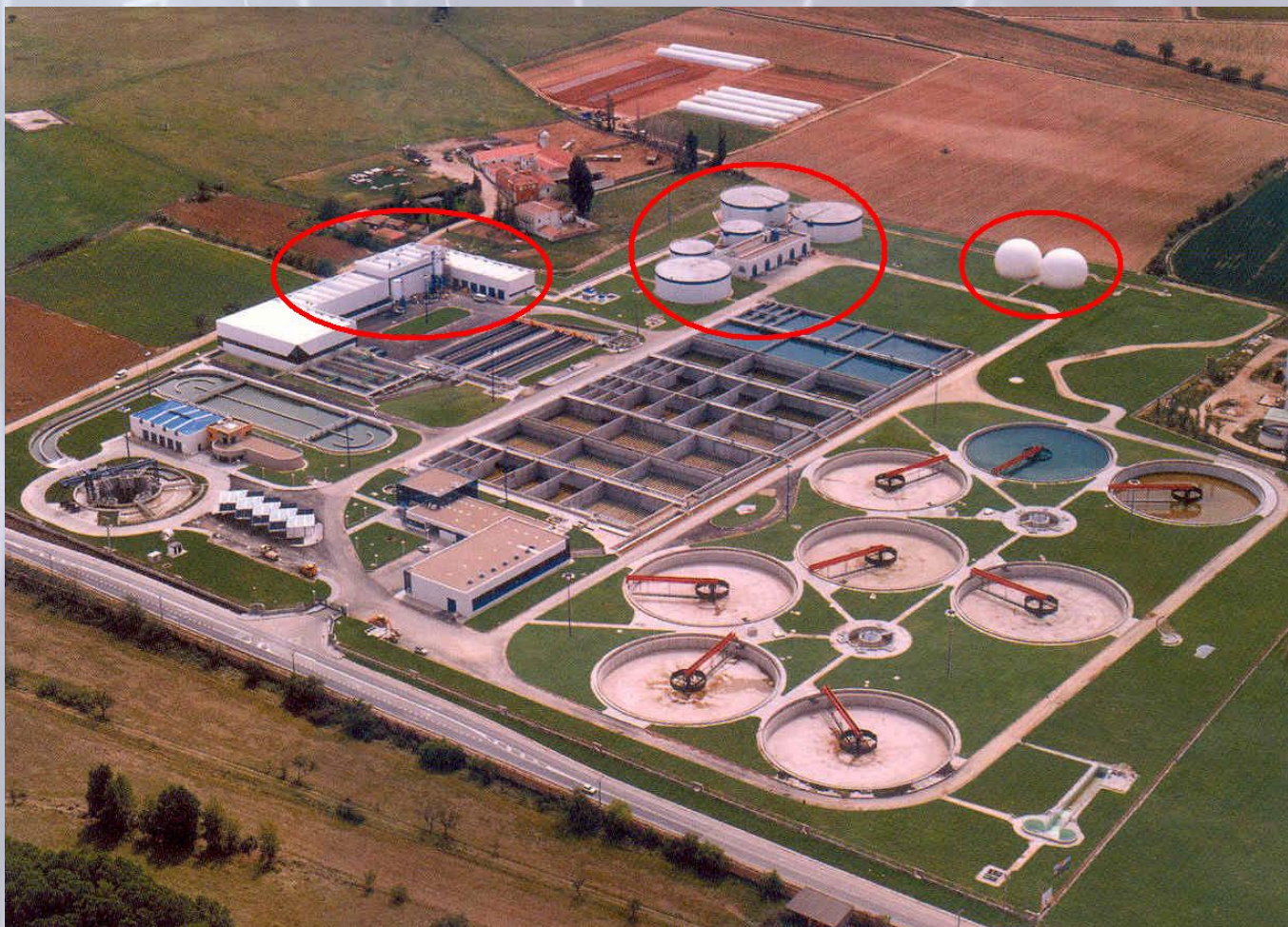
APROVECHAMIENTO DE ENERGÍA EN LA EDAR



save • agencia



BIOMUN 2007 POSIBILIDADES ENERGÉTICAS DE EDAR, VERTEDERO Y CTR



Aprovechamiento de energía en la EDAR de Valladolid

INSTALACIONES DE APROVECHAMIENTO ENERGÉTICO EN LA EDAR:

Ejecutadas:

- Secado Térmico y Cogeneración
- Solar Fotovoltaica de 7,5 kW
- Eólica 5 kW

En Proyecto:

- Solar Térmica 7,6 m² para ACS en vestuarios personal
- Minihidráulica



Aprovechamiento de energía en la EDAR de Valladolid

SECADO TÉRMICO DE FANGOS Y COGENERACIÓN

Objetivos Medioambientales:

- **Reducción del volumen de fangos**
- **Mejora de su manejabilidad para aplicación al terreno**

Objetivos económicos:

- **Mejora de los resultados económicos de la explotación**
 - **Por utilización biogás de digestión de lodos(b.7)**
 - **Por tratamiento y reducción de lodos (d.2)**



save • agencia



Aprovechamiento de energía en la EDAR de Valladolid: SECADO TÉRMICO Y COGENERACIÓN

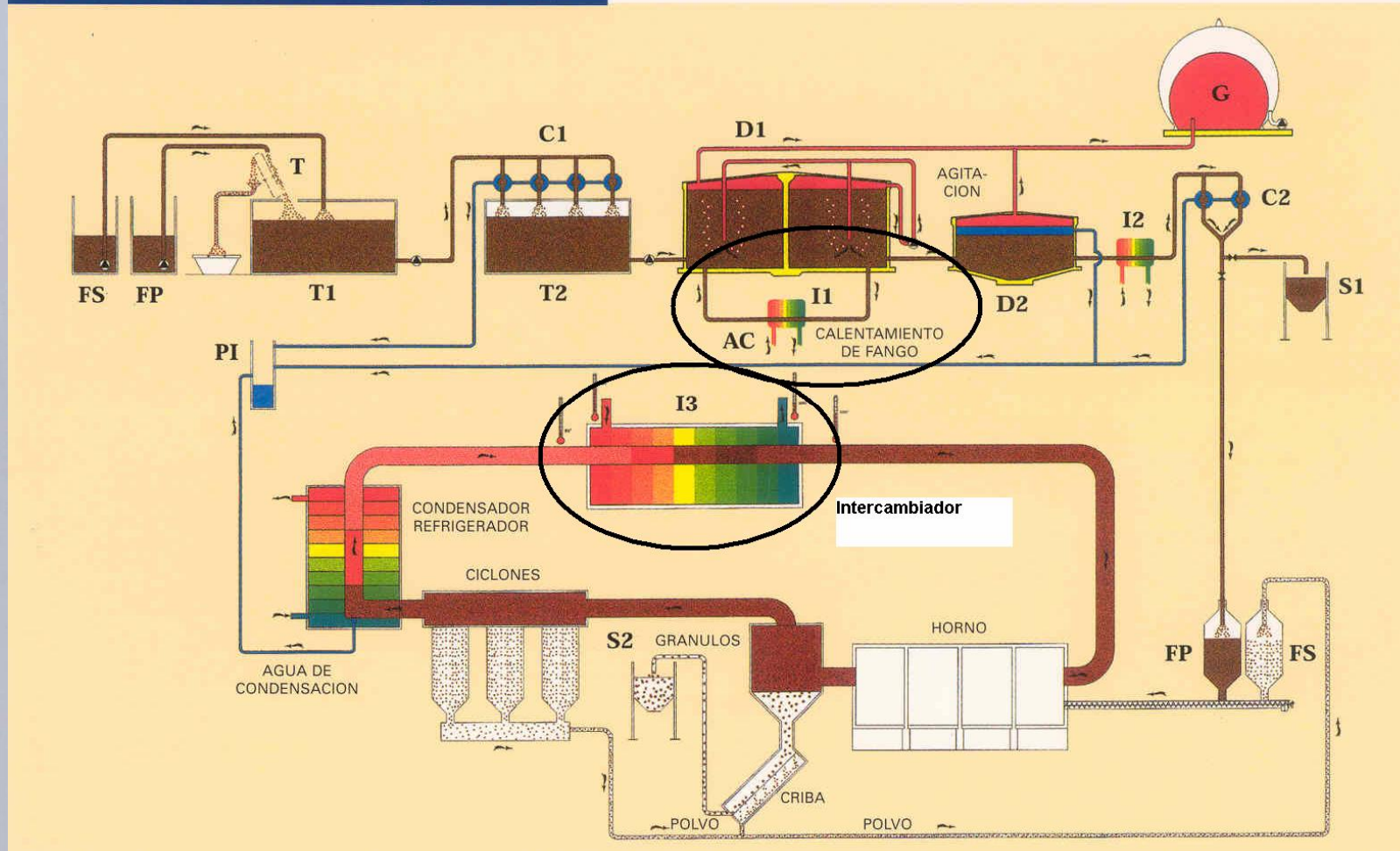
SECADO TÉRMICO DE FANGOS

Sistema elegido: SECADO POR CONVECCIÓN INDIRECTO

Motivos:

- Eficiencia- aprovecha hasta 200 °C
- Posibilidades de cogeneración
- Emisiones – sin olores ni partículas

Linea de fango



CENTRAL DE COGENERACIÓN

Produce:

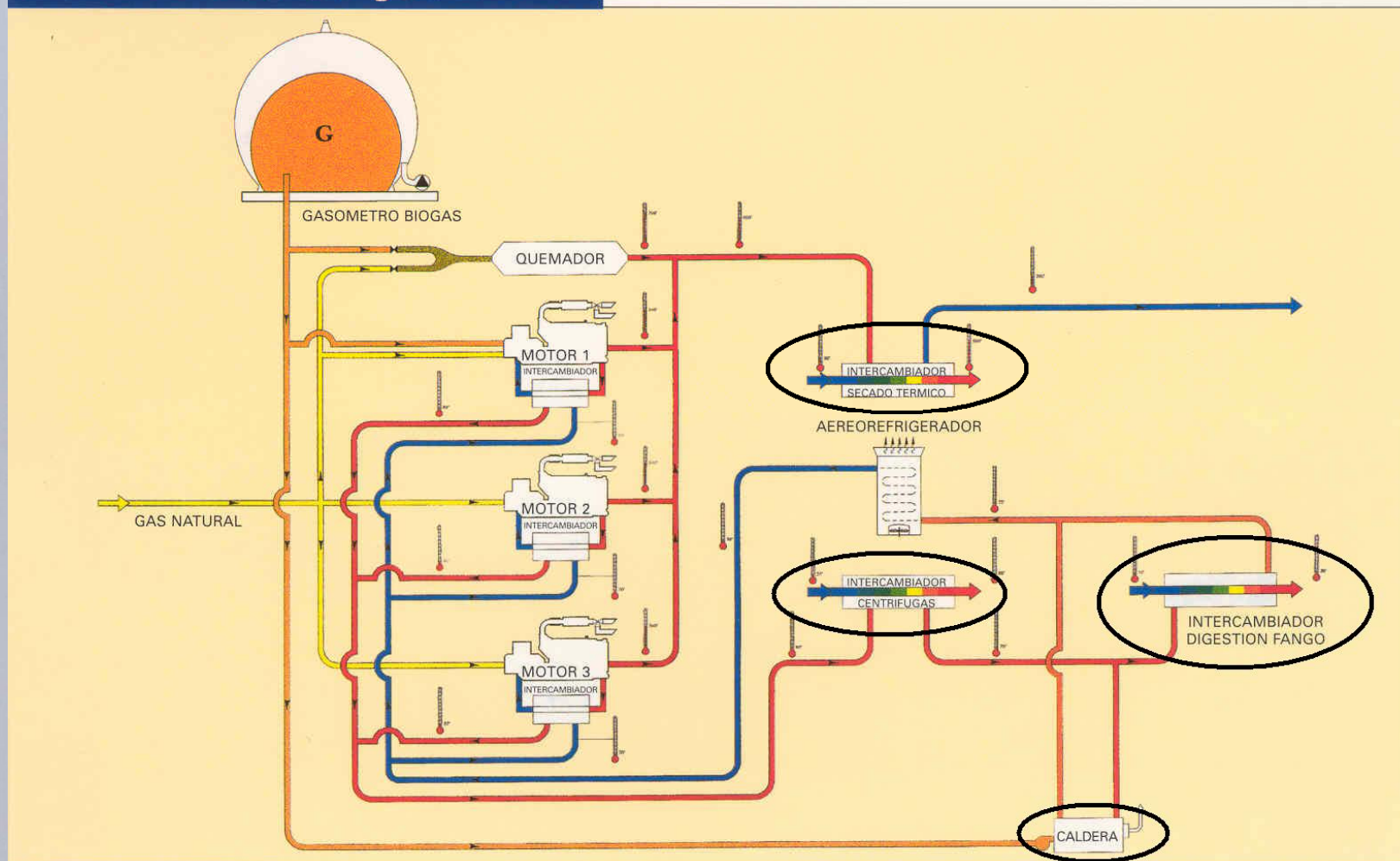
- **Energía eléctrica que alimenta a la EDAR o se vende a la red**
- **Calor de los gases de escape y del agua de refrigeración de los motores que se utiliza para:**
 - **Secado de fangos (gases escape motores) 56%**
 - **Precalentamiento de fangos en centrífugas (circuito refrigeración) 24%**
 - **Calentamiento de fangos en digestores (circuito refrigeración) 20%**



save • agencia



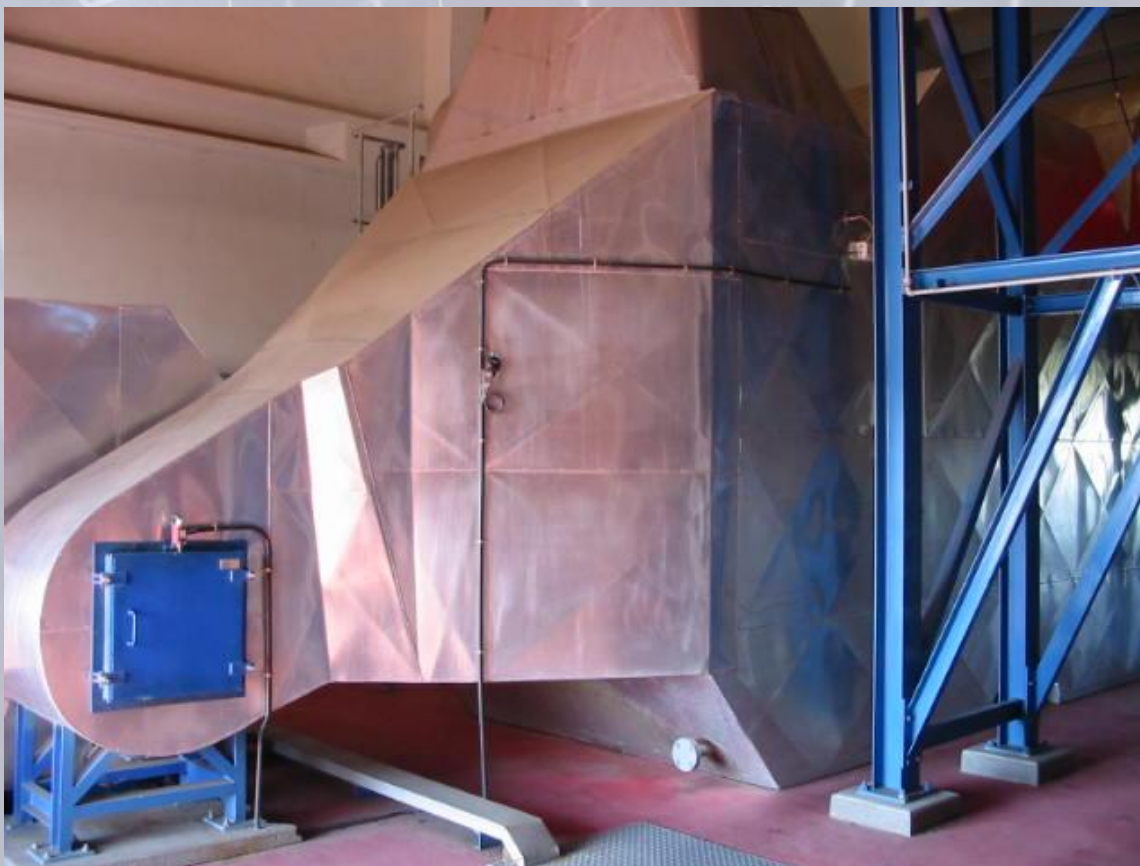
Linea de gas



BIOMUN 2007 POSIBILIDADES ENERGÉTICAS DE EDAR, VERTEDERO Y CTR



Tres motores DEUTZ de 1.358 kWe. Dos alimentados con Gas natural y el otro con doble rampa para ser alimentado también con biogás.



Intercambiador de calor: el aire del circuito se calienta desde 45°C hasta 350-460°C a través de gases de escape motores y quemador de apoyo. Diseñado para transferencia de calor de 4.000 kW

PRESTACIONES DE LOS MOTORES

Marca y modelo de los motores:	DEUTZ TBG 620 V16K	
Nº motores instalados:	3	ud

Prestaciones de los motores (con gas natural)

Potencia eléctrica unitaria:	1.358	Kw
Potencia eléctrica total instalada:	4.074	Kw
Potencia nominal en bornas del alternador:	1.682	KVA
Consumo de combustible por motor:	2.918	ter/h
	3.393	Kw
Rendimiento eléctrico:	40,0	%
Calor en agua refrigeración por motor:	650	ter/h
Caudal de gases de escape por motor:	7.333	Kg/h
Calor específico gases:	0,260	Kcal/Kg.°C
Temperatura de gases escape:	542	°C

Prestaciones de los motores (con biogás)

Potencia eléctrica unitaria:	1.255	Kw
Potencia nominal en bornas del alternador:	1.682	KVA
Consumo de combustible por motor:	2.891	ter/h
	3.362	Kw
Calor en agua refrigeración por motor:	814	ter/h
Caudal de gases de escape por motor:	6.716	Kg/h
Calor específico gases:	0,260	Kcal/Kg.°C
Temperatura de gases escape:	467	°C



Tambor rotativo: longitud 10,6 m y diámetro 3 m. El lodo se seca con aire caliente a 350-460°C al comienzo. Temperatura gases a la salida del tromel = 80-95°C. Temperatura fango seco a la salida 75°C



Torres de refrigeración de baja y alta temperatura

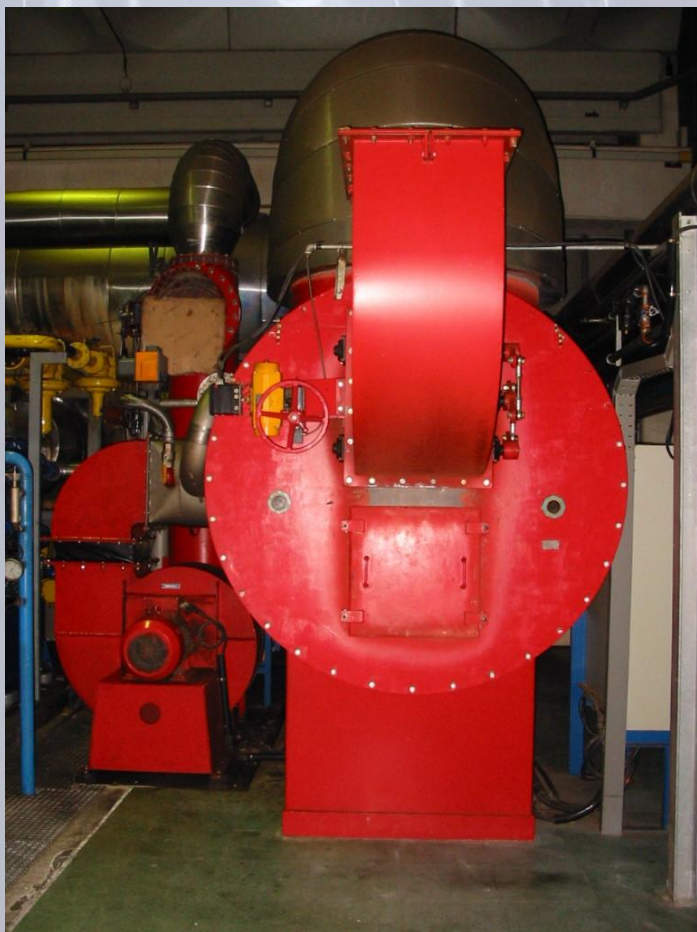


Gasómetros Biogas



Centrífugas: concentración del 25% al 28% de sequedad a t^a de 65 °C

BIOMUN 2007 POSIBILIDADES ENERGÉTICAS DE EDAR, VERTEDERO Y CTR



**Quemador Gas Natural de apoyo
en vena con conductos de gases
motores de 5.000 kW**



Centro de mando de motogeneración

Planteamiento energético inicial:

Normativa de aplicación: RD 1828/1998

- Tres motores vinculados al conjunto de la EDAR
- Consumo de la energía eléctrica producida en la planta
- Exportación del excedente a la red

Consumo de Energía Eléctrica				
horas punta y llano	depuradora y estación de bombeo	4.757	kW	
	cogeneración	80	kW	
	secado térmico	195	kW	
	TOTAL	5.032	kW	
horas valle	depuradora y estación de bombeo	2.619	kW	
	cogeneración	80	kW	
	secado térmico	195	kW	
	TOTAL	2.894	kW	
consumo anual de energía eléctrica		37.837	MWh/año	
Energía eléctrica generada				
Energía eléctrica generada anual		32.833	MWh/año	
Potencia eléctrica media generada		3.748	kW	
Energía eléctrica importada al año		7.498	MWh/año	
Energía eléctrica exportada al año		2.494	MWh/año	

Nuevo planteamiento energético

Normativa de aplicación: RD 436/2004

- Vinculación de dos motores alimentados con gas natural al secado térmico. Posibilidad de exportar mayor cantidad de excedente de energía. Régimen especial en la categoría d.2. Rendimiento eléctrico equivalente esperado 70,92%
- Vinculación del motor de doble rampa, alimentado mayoritariamente con biogás, al conjunto de la EDAR. Régimen especial en la categoría b.7.



save • agencia



Nuevo planteamiento energético

BENEFICIO ESPERADO RESPECTO A LA SITUACIÓN ACTUAL

DATOS ANUALES	SIN SEPARACIÓN	CON SEPARACIÓN
Consumo energético de planta, Kwh/año	19.900.000	17.797.600
Consumo secado térmico, Kwh/año		2.102.400
Consumo gas natural, Kwh/año	80.640.000	80.640.000
Energía comprada a red, Kwh/año	220.000	17.797.600
Energía generada d2, Kwh/año	25.316.000	18.615.000
Energía generada b7, Kwh/año		6.701.400
Coste gas, €/kwh	0,025	0,025
Energía comprada a red, €/kwh	0,20	0,073
Energía vendida en d2 rd 436, €/kwh	0,081	0,081
Energía vendida a pool b7, €/kwh		0,097
Coste Energía compra red, €	44.000	1.293.118
Venta energía D2, €	456.548	1.510.663
Autoconsumo secado, €	0	170.616
Venta energía b7, €	0	650.689
Coste de gas, €	2.015.194	2.015.194
TOTAL COSTE NETO	1.602.645	1.317.575

TOTAL BENEFICIO ESPERADO A PARTIR DE LA SITUACIÓN ACTUAL 285.070 EUROS/AÑO

Otros planteamientos energéticos: ANÁLISIS DE PREFACTIBILIDAD DE GENERACIÓN ELECTRICA A PARTIR DE LOS LODOS DE LA EDAR . Año 2002

- Disponibilidad: 25 t/día
- Poder calorífico: 3,18 kWh/kg
- Actuación: Pirolisis/Combustión de lodos secos
- Energía exportable: 4.208 MWh/a
- Inversión: 1.500.000 €
- Beneficio de Explotación: 250.000 a 300.000 €/año
- Periodo de Retorno: 5-6 años

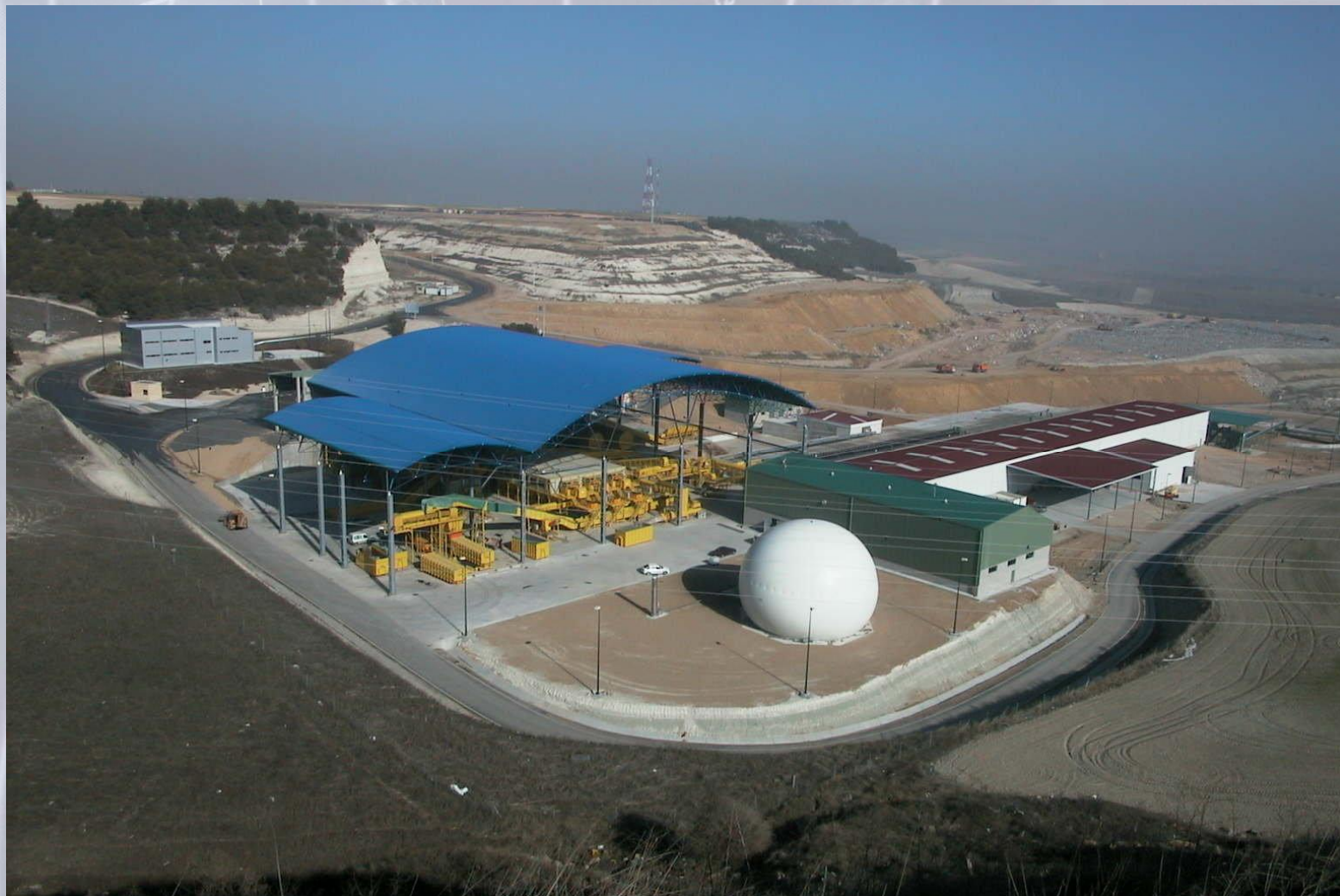
APROVECHAMIENTO DE ENERGÍA EN EL VERTEDERO



save • agencia



BIOMUN 2007 POSIBILIDADES ENERGÉTICAS DE EDAR, VERTEDERO Y CTR



save • agencia



CARACTERÍSTICAS

- Vertedero residuos “todo uno” de 20 años de existencia (1976-1996)
- Se han realizado 23 pozos para extraer biogas
- Motor Jenbacher de 600 kW
- Energía exportada: 1.300.000 kWh/año
- Energía vendida: 72.000 €/año
- Presupuesto Proyecto: 688.250,00 €
(incluye equipos, instalación eléctrica, gastos generales e impuestos)

Problemas: con bajas temperaturas y tiempo seco apenas genera biogas



save • agencia





Edificio de bombas y motor. Antorcha

BIOMUN 2007 POSIBILIDADES ENERGÉTICAS DE EDAR, VERTEDERO Y CTR



Sala Motor Genbacher 600 kW





Punto de enganche a la red distribuidora de 13,2 KV

Nuevas posibilidades energéticas:

- Incorporar un gasómetro
- Aprovechamiento térmico para ACS
- Favorecer ventilación motor en verano



save • agencia



APROVECHAMIENTO DE ENERGÍA EN EL CENTRO DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS



save • agencia



Planta de recuperación y compostaje mediante instalación de metanización, desde abril 2002

- **Capacidad: 210.000 ton/año**
- **Ubicación: paraje Valdecarros, 6 Km de Valladolid**
- **Tratamiento actual: 170.000 ton/año**
- **La Planta se compone de 5 zonas:**

Recepción (capacidad 4 días de recolección)

Separación (orgánica, resto, “todo uno”, envases y trituración voluminosos)

Biometanización (cap. 15.000 ton/año)

Compostaje

Edificios Administrativos y Auxiliares



Tratamiento selectivo: Línea fracción envases

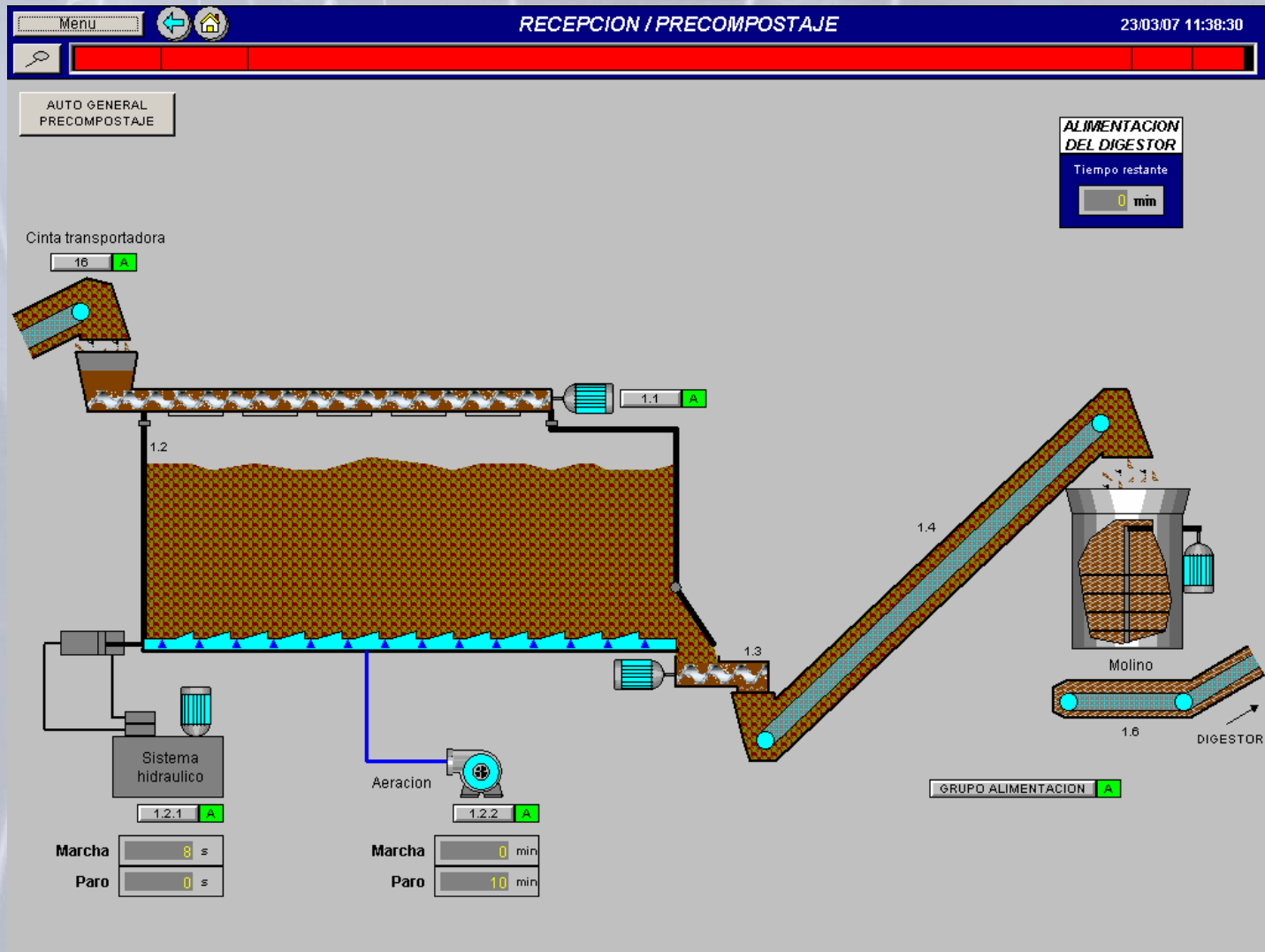
BIOMUN 2007 POSIBILIDADES ENERGÉTICAS DE EDAR, VERTEDERO Y CTR



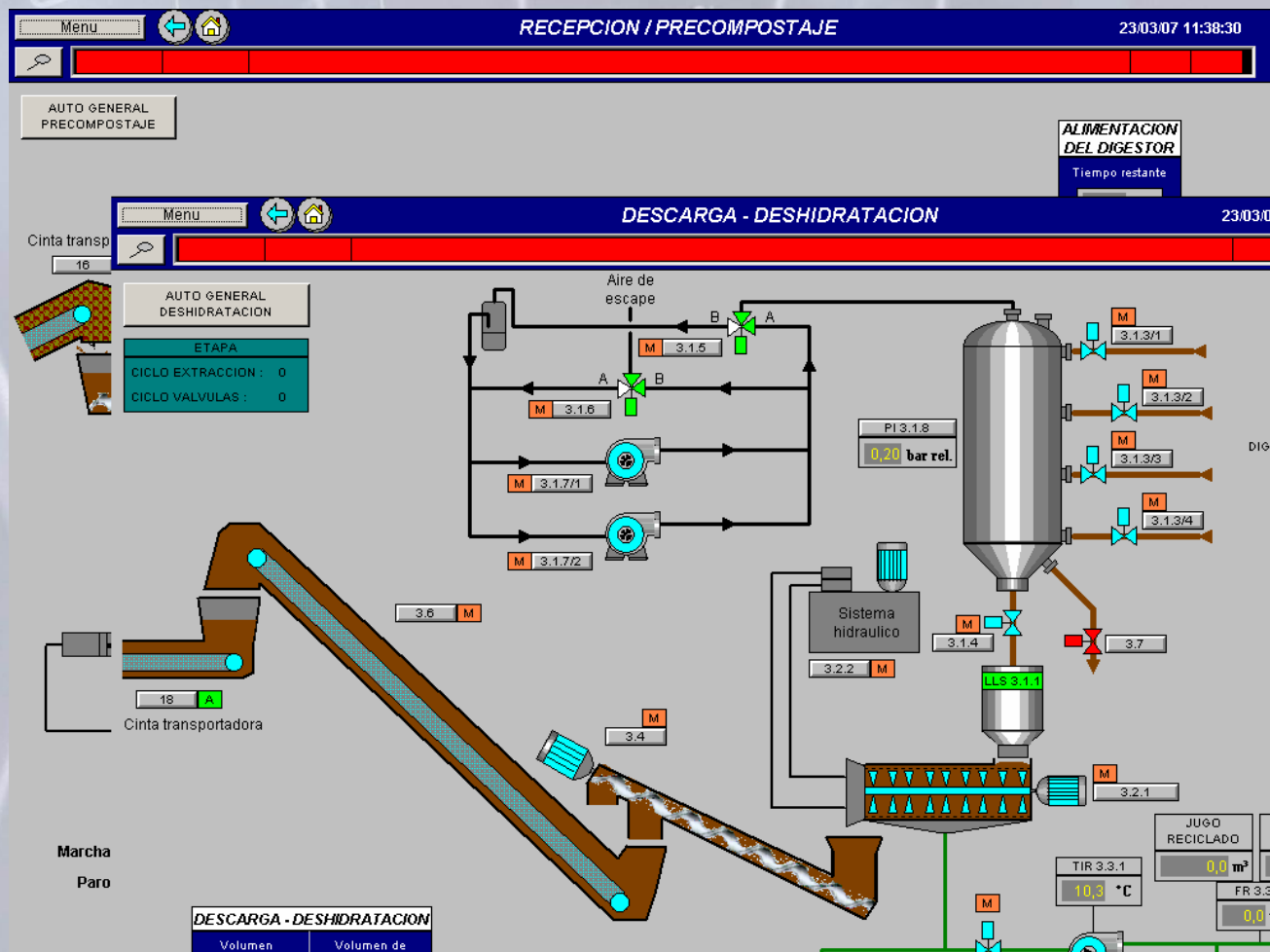
save • agencia



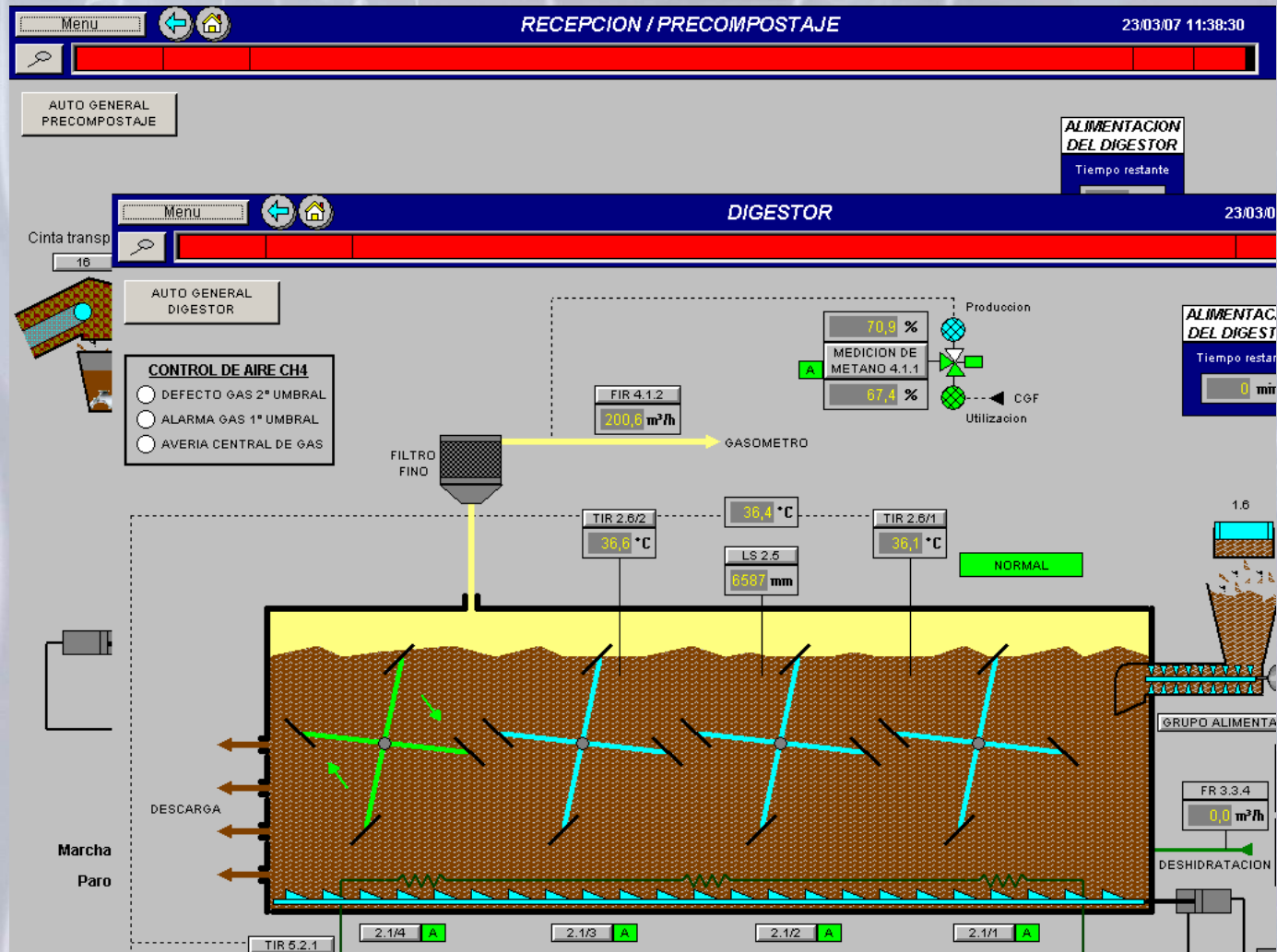
BIOMUN 2007 POSIBILIDADES ENERGÉTICAS DE EDAR, VERTEDERO Y CTR



BIOMUN 2007 POSIBILIDADES ENERGÉTICAS DE EDAR, VERTEDERO Y CTR



BIOMUN 2007 POSIBILIDADES ENERGÉTICAS DE EDAR, VERTEDERO Y CTR



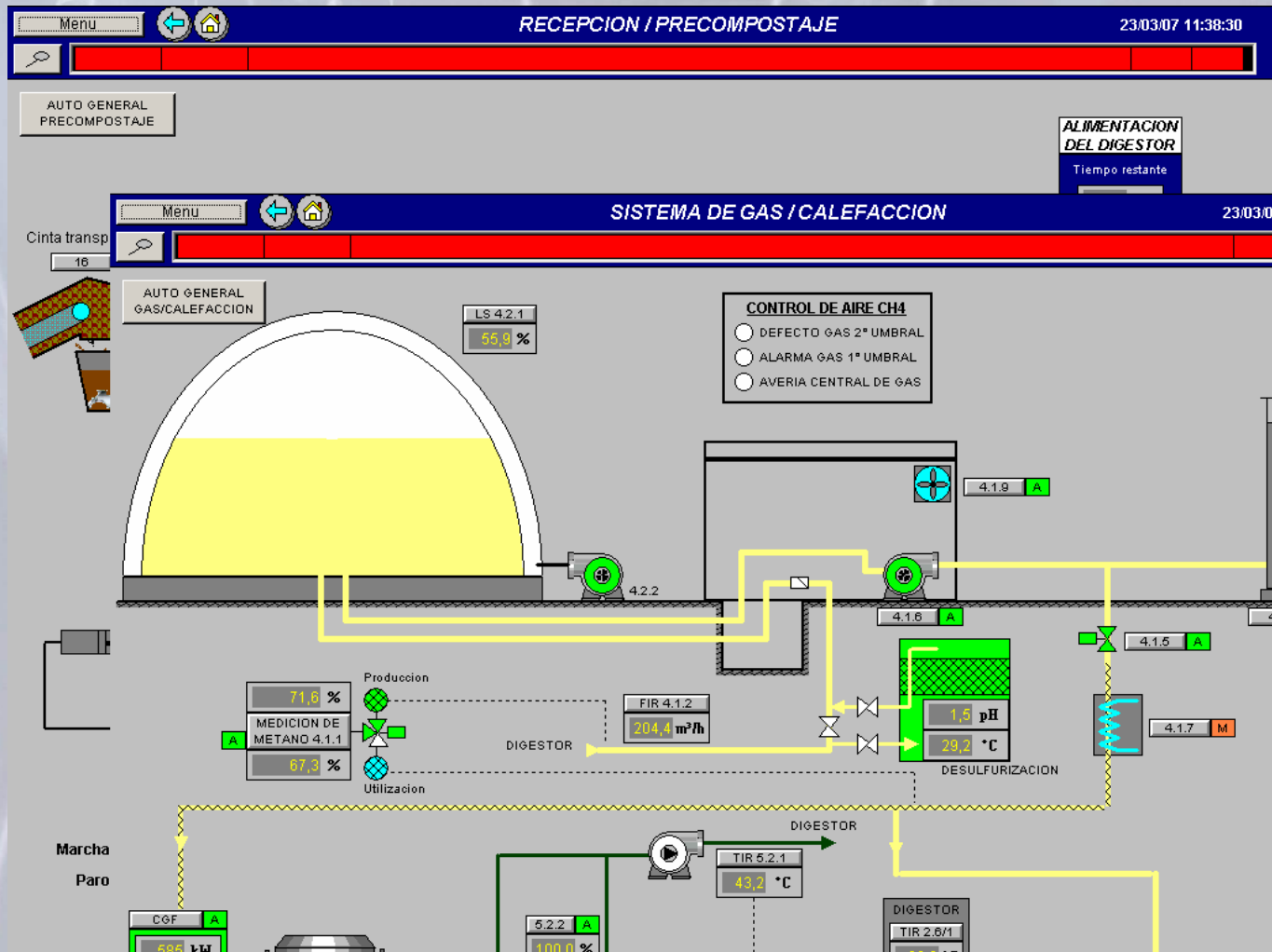
SENCILLO Y ROBUSTO



save • agencia



BIOMUN 2007 POSIBILIDADES ENERGÉTICAS DE EDAR, VERTEDERO Y CTR



Biogás para caldera de agua caliente y motor cogenerador



**Digestor horizontal de hormigón vía seca de 15.000 ton/año,
calefactado por agua caliente**



Motor biogás 600 kW planta compostaje



Gasómetro APRA, Desulfurizador biológico y Antorcha

Posibilidades energéticas:

- Actualmente funcionamiento en isla
- Generación biogás: 1.255.587 m³/año
- Generación eléctrica: 2.400.000 kWh/año
- Proyecto ampliación para gasificar y reducir hasta 45.000 ton/año (triplicar)
- Aprovechamiento térmico para calefacción naves
- Tras periodo pruebas, mayor rentabilidad con venta EE renovable.



save • agencia



MUCHAS GRACIAS POR VUESTRA ATENCIÓN

Luis Macario Olmedo Gómez
Servicio Energía y Agua
AYUNTAMIENTO DE VALLADOLID
molmedo@ava.es



save • agencia

