



Producción sostenible de biogás a pequeña escala a partir de residuos de la agroindustria para el autoabastecimiento energético

Webinar, 3 marzo 2015

Paz Gómez

AINIA



Co-funded by the Intelligent Energy Europe Programme of the European Union

IEE/13/477/SI2.675801

Legal disclaimer: The sole responsibility for the content of this publication lies with the authors. It does not necessarily reflect the opinion of the European Union. Neither the EACI nor the European Commission are responsible for any use that may be made of the information contained therein.

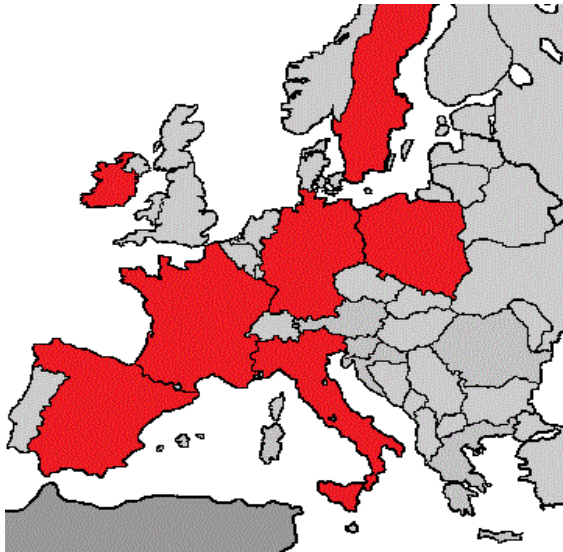
Sobre BIOGAS³

- El proyecto Biogas3, co-financiado por la Unión Europea en el Programa Energía Inteligente para Europa, pretende **promover las energías renovables** a partir de las plantas de **biogás** de pequeña escala en las **industrias agroalimentarias** para **autoconsumo** energético.



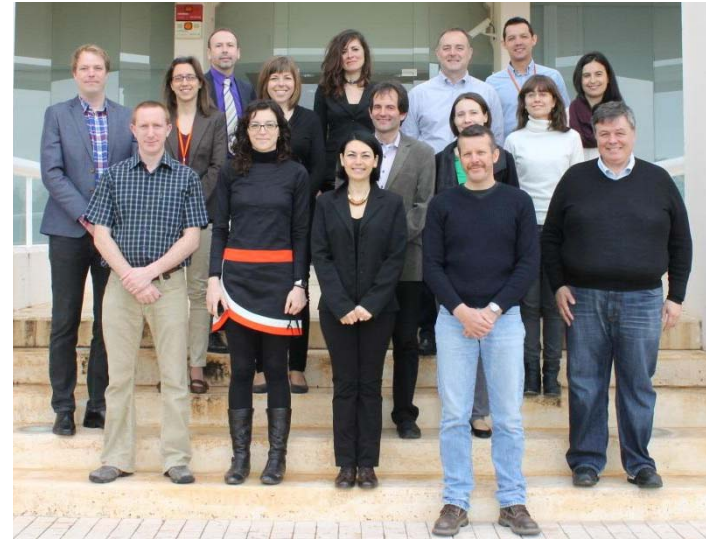
A través de la promoción de nuevas fuentes de energía renovable y de la diversificación del mix energético, contribuye a un precio de la energía seguro, sostenible y competitivo en Europa.

El equipo de BIOGAS³



Organizaciones socias:

- AINIA, FIAB (Spain)
- ACTIA, IFIP (France)
- TCA, DEIAFA (Italy)
- RENAC (Germany)
- FUNDEKO (Poland)
- JTI (Sweden)
- IrBEA (Ireland)



Génesis del proyecto BIOGAS³

- Pocas instalaciones (<10 plantas) biogás pequeña escala existiendo **importante generación residuos agroindustriales** en España
- Necesidad de **fomentar plantas de biogás ajustadas a las necesidades de granjas y PYMES agroalimentarias**, sin afectar las actuales operaciones
- **Aprovechamiento de los residuos** para producir biogás **en el mismo sitio en que existe demanda energética** (agua caliente para limpieza en caliente de instalaciones, procesos refrigeración leche, etc.)
- **Reducción del coste energético en industrias agroalimentarias.** Conversión de los propios residuos orgánicos agroindustriales (lactosuero, productos caducados, etc.) en biogás para producir calor / frío / electricidad

Sobre BIOGAS³

**Transferencia de
La información**



7. Comunicación



www.biogas3.eu

**6. Actividades face
to face**

5. Capacitación

**Recopilación
de información**



**4. Tecnología de DA
a Pequeña escala**

**3. Herramienta
informática**



**2. Modelos de negocio
Colaborativo.**

**1. Diagnóstico al sector
agroalimentario.**

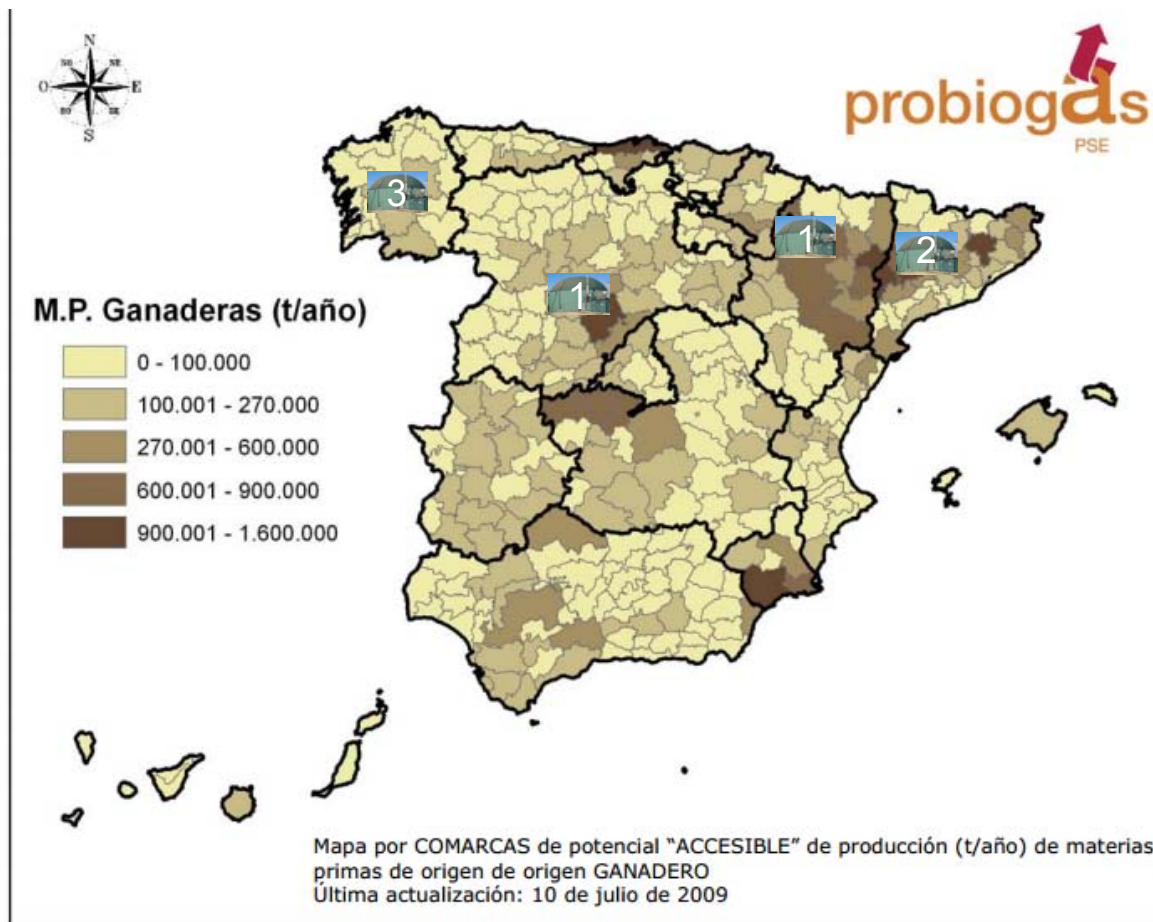


2 años

Marzo 2014

BIOGAS PEQUEÑA ESCALA

Situación actual biogás pequeña escala

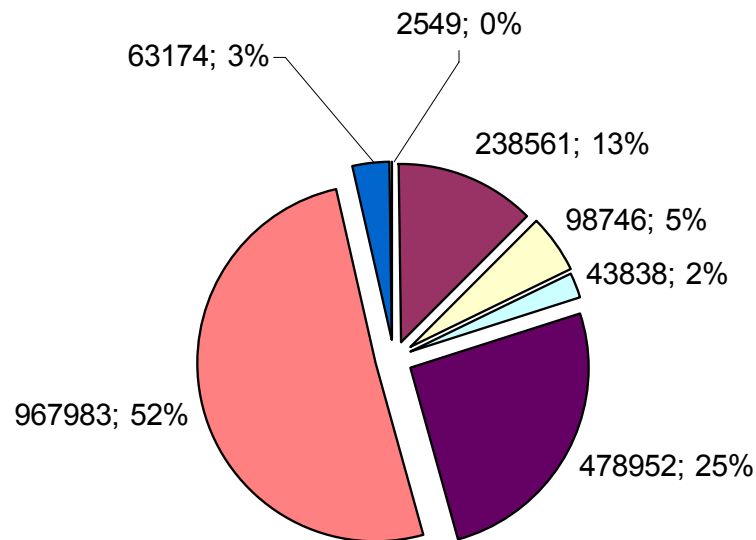


- Presencia principalmente en zonas de fuerte carga ganadera
- Actualmente 7 plantas en operación < 100 kWel/planta
- 5 plantas sector ganadero (uso calor calefacción naves porcino, electricidad naves avícolas, etc.)
- 2 plantas sector industrial (uso calor procesado avícola, otros)

CONSUMOS EN INDUSTRIA ALIMENTARIA

IIAA: Consumo energético

Consumos energéticos (miles de euros)



- La **Industria de Alimentación y Bebidas** supuso un consumo total del 17% respecto al total de la ind. extractiva y manufacturera nacional (INE, 2011)

- En 2011 (INE), las Industrias Alimentaria y de bebidas consumieron en total **1.893 M€**,
 - el **25%** de esa cifra gas natural
 - el 52% de esa cifra electricidad

I IAA: Consumo energético

DIAGNÓSTICO - BIOGAS3

- De las IIAA contactadas en el cuestionario de BIOGAS3:
 - **58% empresas consultadas utilizan gas natural** como combustible
- Los **procesos** que más energía consumen en las IIAA (a partir del cuestionario de BIOGAS3):
 - Refrigeración industrial
 - Calor de proceso
 - Motores eléctricos y equipamiento eléctrico (distinto de refrigeración)

- El **biogás puede sustituir**, parcial o totalmente, el **gas natural** de las **calderas de gas existentes** (sustitución de quemadores requerida, pero inversión relativamente baja)
- Tendencia de **incremento en precios de la energía** procedente de fuentes fósiles

I IAA: Coste gestión de residuos

DIAGNÓSTICO – BIOGAS3

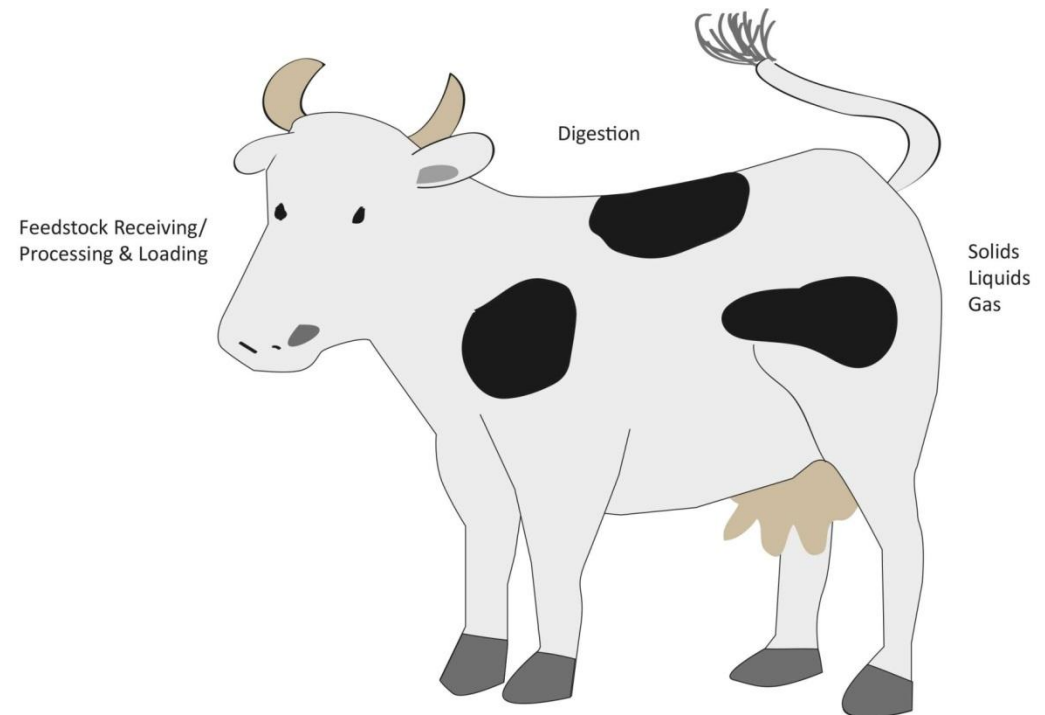
- De las IIAA contactadas en el cuestionario de BIOGAS3: Para el **41%** de las **empresas supone un coste** la gestión de su principal residuo
- El 40% de las industrias consultadas producen entre **1000-5000 t residuos orgánicos /año**: residuos de pescado, despiece, pieles, producto deteriorado, etc.

- El **biogás puede reducir/eliminar** el coste de gestión
- Tendencia a aumentar la producción, potencialmente el ahorro puede ser superior al inicial por incremento de residuos en IIAA.

BÁSICOS SOBRE LA TECNOLOGÍA DEL BIOGÁS

¿Qué es el biogás?

- Es un gas (similar al gas natural) obtenido a partir de la degradación microbiana de la materia orgánica en ausencia de oxígeno.
- Puede ser utilizado para producir **calor**, **electricidad** o ser utilizado como **combustible en vehiculos** después de purificación.



¿De qué materiales puede obtenerse biogás?

- Residuos agrícolas
 - Deyecciones ganaderas
 - Residuos de cosecha
 - Residuos vegetales
- Residuos de la agroindustria
 - Residuos del procesado de carne/pescado
 - Residuos de la industria láctea
 - Bagazo de cerveza
 - Residuos vegetales
 - Residuos de industrias de alimentos preparados
 - Lodos de EDARis



Tecnología del biogás

¿Qué es la digestión anaerobia?

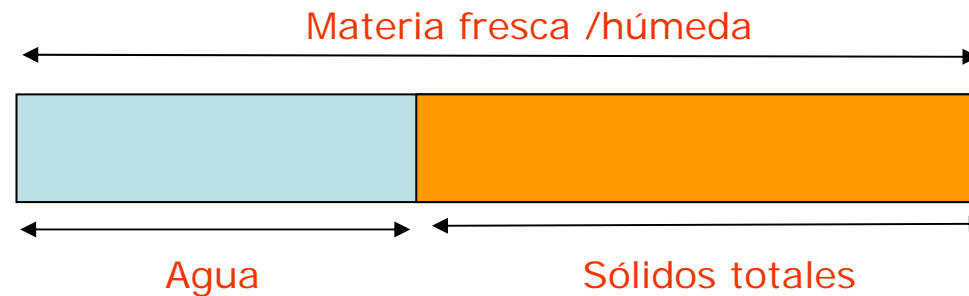
- Conversión de la **materia orgánica** en biogás en ausencia de oxígeno
- Complejo **proceso microbiológico**, fenómeno natural generalizado (ejemplo: estómago de rumiantes, pantanos, arrozales)
- El efecto climático del CH₄ es 21 veces superior al CO₂ (biogás generalmente contiene en torno a 50 – 70% CH₄)

Tecnología del biogás

¿Qué parte de los residuos permite producir biogás?

Sólidos Totales

Definición: Toda la materia (orgánica & inorgánica) que queda como residuo después de la evaporación del agua 105°C.



Importancia en la Digestión Anaerobia:

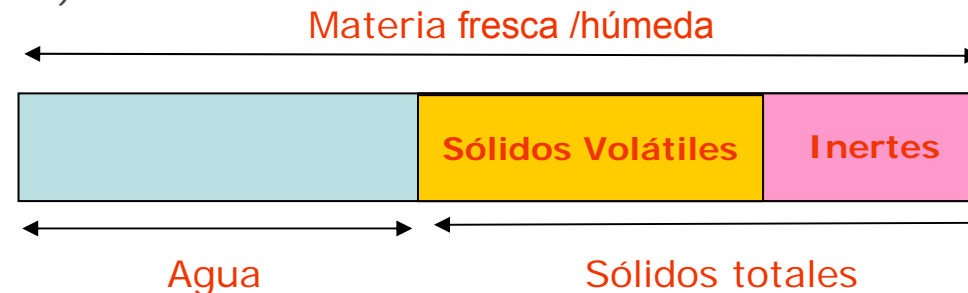
- Humedad adecuada para el desarrollo del proceso biológico
- Aspectos hidráulicos: bombeo, agitación, etc.

Tecnología del biogás

¿Qué parte de los residuos permite producir biogás?

Sólidos Volátiles

Definición: **Materias**, generalmente **orgánicas**, que pueden separarse de una muestra por **calcinación** (550° C), y dejan residuos sólidos inorgánicos no volátiles (cenizas).



Importancia en la Digestión Anaerobia:

- Parámetro que **cuantifica la cantidad de materia orgánica** disponible para los microorganismos y por tanto susceptible de ser **transformada en biogás**
- Control del proceso continuo: **Evitar sobrecargas orgánicas**

Potencial de biogás

Sustrato	Materia seca	Biogás	Metano	Electricidad (35%)	Calor (50%)
	[%]	[m ³ /t MF]	%	[kWh el./t]	[kWh t./t]
Purín porcino	6	20	60	42	59
Lactosuero	8,5	58,5	53	109	154
Pulpa de patata	19	108	50	189	268
Contenido estomacal	15	60	55	116	164
Grasas de matadero	28	266	67	618	883
Desechos de pastelería	88	650	53	1.195	1.707

Tecnología del biogás

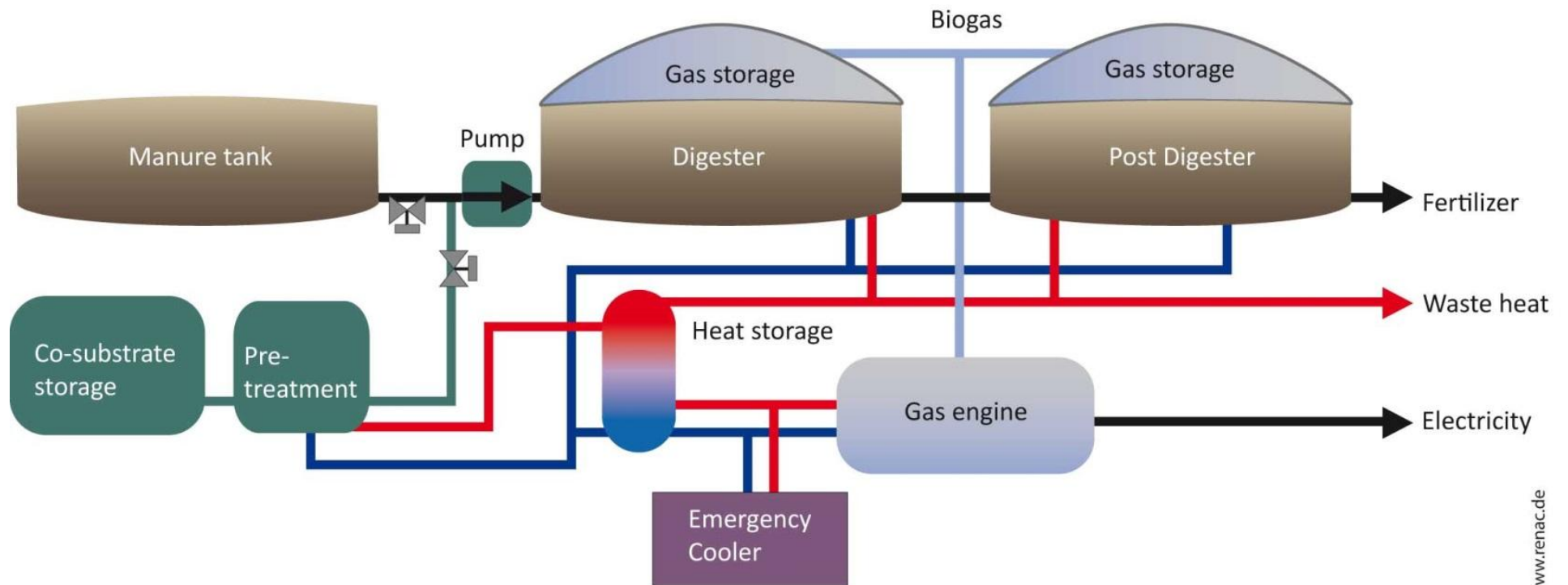
Ventajas

- Producción de biogás/energía
- Estabilización parcial de la materia orgánica
- Reducción de patógenos (en f_{on} T^a)
- Reducción de gases de efecto invernadero
- Control/reducción de malos olores
- Mejora de las condiciones agronómicas del estiércol (mineralización de nutrientes, etc.)
- Reducción de contaminación (suelo, aire, agua)

Inconvenientes

- No elimina el nitrógeno
- Estiércoles tienen un potencial de biogás relativamente bajo en comparación con otros materiales
- Dificultades administrativas para implementación
- Rentabilidad económica marcada por aprovechamiento energético in-situ y uso del digestato
- Uso del digestato puede suponer un coste

Tecnología del biogás



Tecnología del biogás

¿Cómo puede la tecnología de digestión anaerobia apoyar a las industrias agroalimentarias?

- Reciclaje de residuos orgánicos → ahorro de tiempo y costes
- Proporcionando a una empresa electricidad y calor producidos por ella misma
 - Cubrir la demanda de energía de la empresa y contribuir a la autosuficiencia energética de la empresa
 - Mejorar la eficiencia energética de la empresa
 - Independencia de los proveedores de energía y los precios de mercado
 - Reducción de costes energéticos
 - Sostenibilidad de los procesos

Tecnología de biogás: Modelos de asociación



Planta de biogás de Íscar (Santibañez Energy SL) asociada con centro de procesamiento de aves del Grupo Hidalgo

ASPECTOS ECONÓMICOS

Inversión pequeña escala

- Coste de inversión para plantas pequeñas <100 kWel en el rango de 200.000 – 500.000 €
- Principal coste: digestores (25-40% del total de la inversión)
- El aprovechamiento térmico permite simplificar la instalación y reducir la inversión: adaptación de quemadores
- Periodo de recuperación de la inversión fuertemente influido por coste de gestión actual de los residuos y por el posible coste del digestato (suficiente base territorial para aplicarlo)

Para reflexionar

- Evaluar las necesidades de almacenamiento de sustratos (cantidades, estacionalidad)
- Analizar los costes de tratamiento del sistema actual utilizado para gestión en cuestión de la empresa
- Conocer los consumo energéticos de la empresa
- Evaluar el potencial de generación de biogás a partir de los sustratos
- Evaluar el espacio disponible para la instalación y posibles restricciones según regulaciones regionales/locales
- Evaluar si puede existir dificultades para la aplicación de digestato

EJEMPLOS DE PLANTAS DE PEQUEÑA ESCALA



Ejemplos de plantas de biogás a pequeña escala

Castelló de Farfanya, Lleida (España)



Planta de biogás de pequeña escala asociada a granjas

Sustratos: purín de vacuno y gallinaza (18.300 m³)

Uso de la energía: calor y electricidad para autoconsumo en granja porcina y de pollos.

Digestor: 2000 m³ tanque de hormigón

Unidad de valorización de biogás: 100 kW Motor cogeneración; 180 kWth

Producción energética estimada: 800 MWhel/año; 968 MWth/año

Inversión: 500.000€

Periodo de retorno estimado = 6 años

Datos obtenidos para el informe del proyecto biogas3: "Handbook: small scale AD BCMS"

Ejemplos de plantas de biogás a pequeña escala

Íscar, Valladolid (España)



Planta de biogás de pequeña escala asociada a empresa agrícola y centro de procesado avícola

Sustratos: residuos vegetales y lodos EDARi matadero (m3)

Uso de la energía: calor (operaciones del matadero próximo)

Digestor principal: 870 m³ tanque de hormigón

Unidad de valorización de biogás: 1 caldera 80 kW de agua caliente y 1 caldera de 1000 kW de vapor

Inversión: 425.000€

Periodo de retorno estimado = 7-8 años

Datos obtenidos para el informe del proyecto biogas3: "Handbook: small scale AD BCMs"

Ejemplos de plantas de biogás a pequeña escala

Granja Fahringer, Rettenschöss (Austria)



Planta de biogás de pequeña escala (de construcción propia, low-cost).

Sustratos: **estiércol de vacuno**

Uso de la energía: calor para viviendas y quesería

Digestor: 150 m³ tanque de hormigón

Unidad de valorización de biogás: **50 kW caldera**

Producción de biogás: 150-180 m³ biogas/día

Inversión: 35.000 €

$150 \text{ m}^3 \text{ biogás/día} \times 5 \text{ kWh/m}^3 \text{ biogás} \times 365 \text{ día/año} \times 0,03 \text{ €/kWh} \times 0,8 \text{ (rdto. caldera)} = 6.570 \text{ €/year}$

Considerando costes OyM equivalentes al 5% de la inversión por año: 1.750 €/year

Beneficio = $6.570 - 1.750 = 4.820 \text{ €}$

Periodo de retorno estimado = 7 años

Datos obtenidos del informe del proyecto BIOREGIONS (www.bioregions.eu)

¿Qué puede hacer BIOGAS³?

- **Cursos y workshops gratuitos**
 - Formación presencial y on-line
 - Cursos básicos y especializados, webinars...
 - Visitas a plantas
- **Estudios de viabilidad personalizados**
 - Con el software smallBIOGAS es posible determinar la viabilidad de instalar una planta de biogas a pequeña escala según las condiciones de su empresa.
- **Reuniones y actividades face to face (oportunidades de networking)**
 - Contacto con proveedores especializados en tecnologías de digestión anaerobia y centros tecnológicos especializados para llevar a cabo proyectos de éxito.
- **Apoyo en la implementación de nuevas plantas de biogás a pequeña escala.**



¿Qué puede hacer BIOGAS³?

- **PRÓXIMO EVENTO: WORKSHOP + VISITA A PLANTA**

FERIA BTA (BARCELONA) – ABRIL 2015

23 ABRIL WORKSHOP: Incluirá explicación de la herramienta smallbiogas para cálculo de viabilidad, reuniones bilaterales con proveedores de plantas nacionales de pequeña escala (sesiones por la mañana y por la tarde), etc.

24 ABRIL: Visita a planta de biogás de pequeña escala



Publicaciones de BIOGAS³

- Informe sobre la digestión anaerobia en las empresas agroalimentarias: potencial y barreras
- Legislación de la UE y contexto financiero para la implementación de plantas de biogás de pequeña escala en las empresas agroalimentarias y de bebidas
- Modelos de negocio colaborativo en digestión anaerobia de pequeña escala



Herramienta Software Smallbiogas y Guía Usuario

[New study](#) | [My studies](#) | [Logout](#)

New study

1
2
3
4
5

Where?

General data

Name:

Country: Ireland

- Spain
- France
- Italy
- Germany
- Poland
- Ireland
- Sweden

Administrative division

Munster

Annual average temperature (°C):

The results obtained from the use of the tool provide to the user an orientation about the viability of a small-scale biogas plant. For this reason, the authors recommend further consultation with expert centres before carrying out a project of biogas plant and are not responsible for any damages resulting from the use made of the tool smallBIOGAS.

Accept conditions

[next >>](#)

Co-funded by the Intelligent Energy Europe Programme of the European Union

'smallBIOGAS'

Usage guide to use the software and interpret the results

BIOGAS³
Sustainable small-scale biogas production from agro-food waste for energy self-sufficiency

Date:
August 2014

Authors:
BIOGAS³ Consortium

DATA OF THE PROJECT: Programme: Intelligent Energy Europe (IEE) - ALTENER Key action: Promotion and dissemination projects Grant Agreement: IEE/13477/SI2.675801 Start / end date: 1 st March 2014 – 28 th February 2016	CONTACT: Coordinator: Begoña Ruiz (AINIA) Telephone: +34 961366090 E-mail: brui@ainia.es Website: www.biogas3.eu
---	---

Manual de Biogas³

SUSTAINABLE SMALL-SCALE BIOGAS FROM AGRI-FOOD WASTE FOR ENERGY SELF-SUFFICIENCY



Co-funded by the Intelligent Energy Europe Programme of the European Union
Contract No: ITC-13-477



> HANDBOOK <

organic matter in the input materials: from 5 to 15%.
Main technical parameters:
• a rectangular, welded and airtight carbon steel tank (inside dimensions: 2.5 x 2.5 x 12 m;

Nominal power (kWel)	Price range (€)	O&M cost (Euro/year)
10 kW	75.000 - 100.000	3.000 - 6.000

ject process
system for
gestate;
solution for the
aterial mixing
ut an agitator);
o integrate the
the CHP system;
tion from 3.5 to
(methane 55%)



eGmina, Infrastruktura, Energetyka Sp. z o.o.
Established since: 2006

Złota 54, 45-643 Opole
POLAND

Tel/Fax: +48 77 416 70 84
Mobile: +48 662 389 472

www.egie.pl
kontakt@egie.pl

Number of small-scale plants sold this far: < 5



52

98

> NITRATE LEACHING

EG91/676/EWG, Nitrates Regulation
Wasserhaushaltsgesetz (WHG, §2, 44, 47)
Oberflächengewässerverordnung (OGewV)
Grundwasserverordnung (GrWV)

> RISK OF EMISSION OF METHANE AND AMMONIA DURING APPLICATION

DügemittelV (§6-Schadstoffgrenzwerte
Contamination limits)
Bundes-Immissionsschutzgesetz (BImSchG)

> ODOUROUS COMPOUNDS

Bundes-Immissionsschutzgesetz (BImSchG, §3)
Codice Civile (gute landwirtschaftliche Praxis)

> TRANSPORT SYSTEM

Düngemittelverkehrskontrolle (DVK)
Verordnung über das Inverkehrbringen und Befördern von Wirtschaftsdünger (WdüngV)

> REGULATIONS RELATED TO USE OF HEAT

Kraft-Wärme-Kopplungsgesetz (KWKG-Gesetz, §3
Abs. 2; §4 Abs. 1, 4)
EEG 2014 (§23)

Bundes-Bodenschutzgesetz (BBodSchG)
Bundesnaturschutzgesetz (BNatSchG)
Düngegesetz (DüngeG)

Estoy interesado, ¿cómo puedo participar?

- Contacta con tu socio local!

ainia
centro tecnológico



Paz Gómez

pgomez@ainia.es

610 79 13 81

Gracias por tu atención



ainia
centro tecnológico

FLAB
ALIMENTAMOS
EL FUTURO
2020

TECNOALIMENTI

UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
DI TORINO
ALMA UNIVERSITAS
TAURINENSIS



irbea | irish
bioenergy
association



renac
renewables academy

FundEko

ifip

ACTIA



Co-funded by the Intelligent Energy Europe
Programme of the European Union

www.biogas3.eu