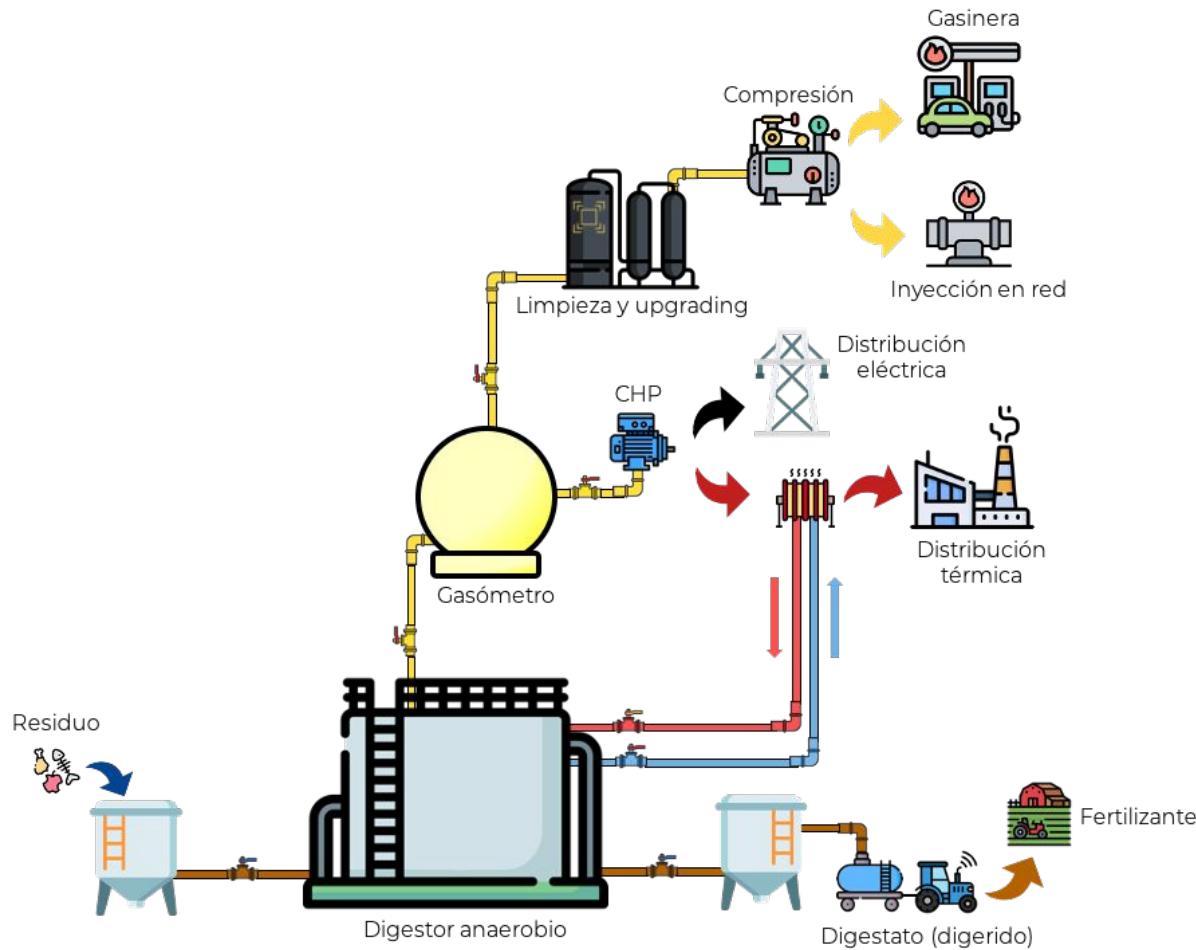


Trovant Technology

**I FORO DE BIOECONOMIA DE CASTILLA Y LEÓN**

28 de octubre de 2021

# ¿Qué es una planta de biogás y biometano?



Iconos realizados por [Freepik](#) de [www.flaticon.com](#)

## Composición del biogás

- Metano -  $\text{CH}_4$
- Dióxido de Carbono –  $\text{CO}_2$
- Sulfuro de hidrógeno –  $\text{H}_2\text{S}$
- Siloxanos – C-Si
- OTROS:  $\text{O}_2$  y  $\text{N}_2$  (aire) si el biogás viene de un vertedero

# Mercado de biogás y biometano



## A nivel global...

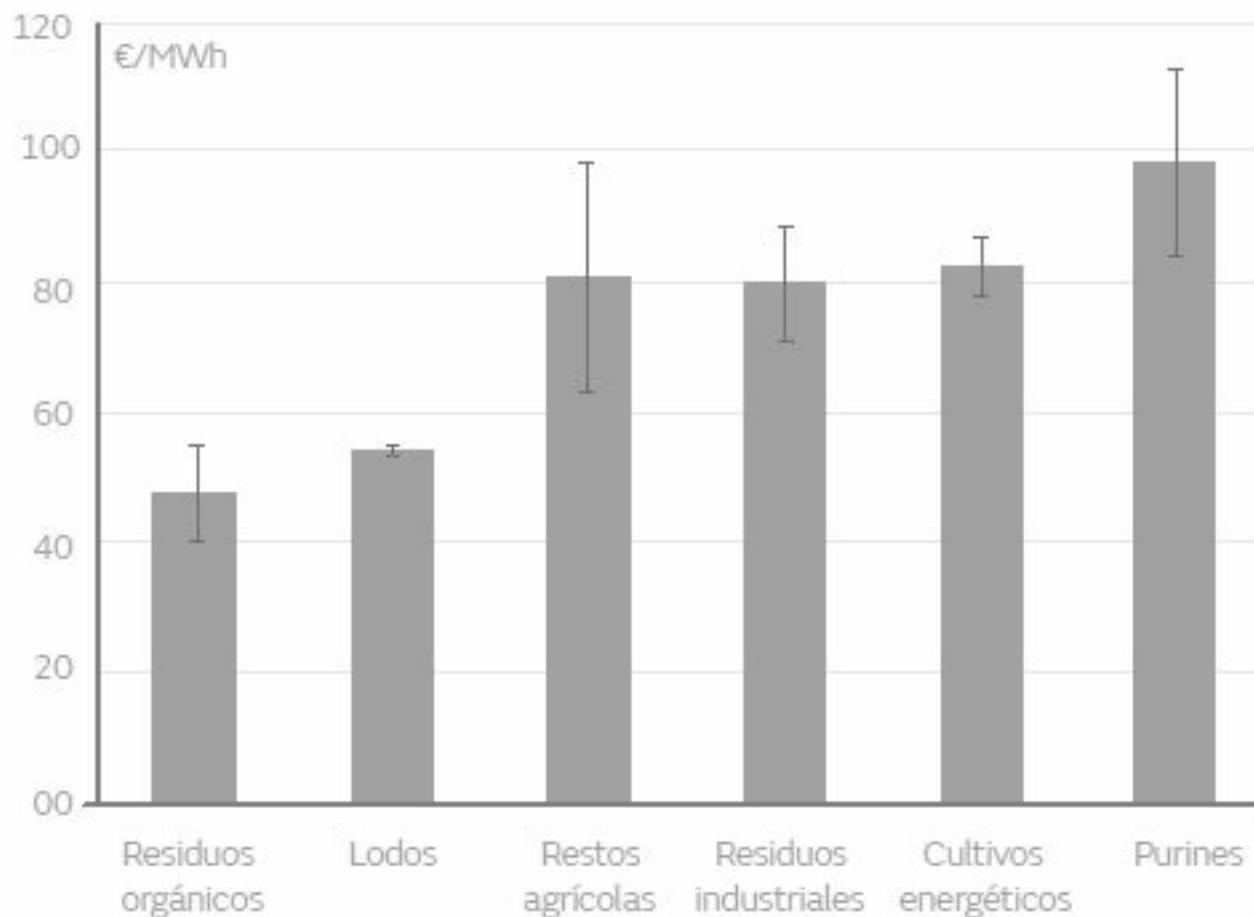
- Actualmente se producen 87 TWh de energía por digestión anaerobia.
- Es tan solo el 1.6-2.2% del potencial. Queda más del 97% del total!
- Teniendo en cuenta todo el potencial, de todas las fuentes, pueden producirse entre 10,000 y 14,000 TWh.
- En forma de electricidad: 16-22% de la demanda electrica mundial
- En biometano: 26-37% de la demanda global de gas natural

A nivel global...

## Por fuentes:

- **Purines ganaderos – Potencial: 2,600 – 3,800 TWh**
  - Aguas residuales – Potencial: 210 – 300 TWh
  - Residuos de comida – alimentarios – Potencial: 880 – 1,100 TWh
- **Residuos vegetales de agricultura – Potencial: 3,080 – 3,920 TWh**
  - Cultivos energéticos – Potencial: 3,350 – 5,000 TWh

A nivel global...



**Figura 80**

Coste de producción de biometano\*.

\* Incluye el acondicionamiento y enriquecimiento pero no la inyección a la red.

Fuente: Comisión Europea (2017)<sup>153</sup>.

## Geográficamente...

**Plantas de Biogas - total:  
132,000**

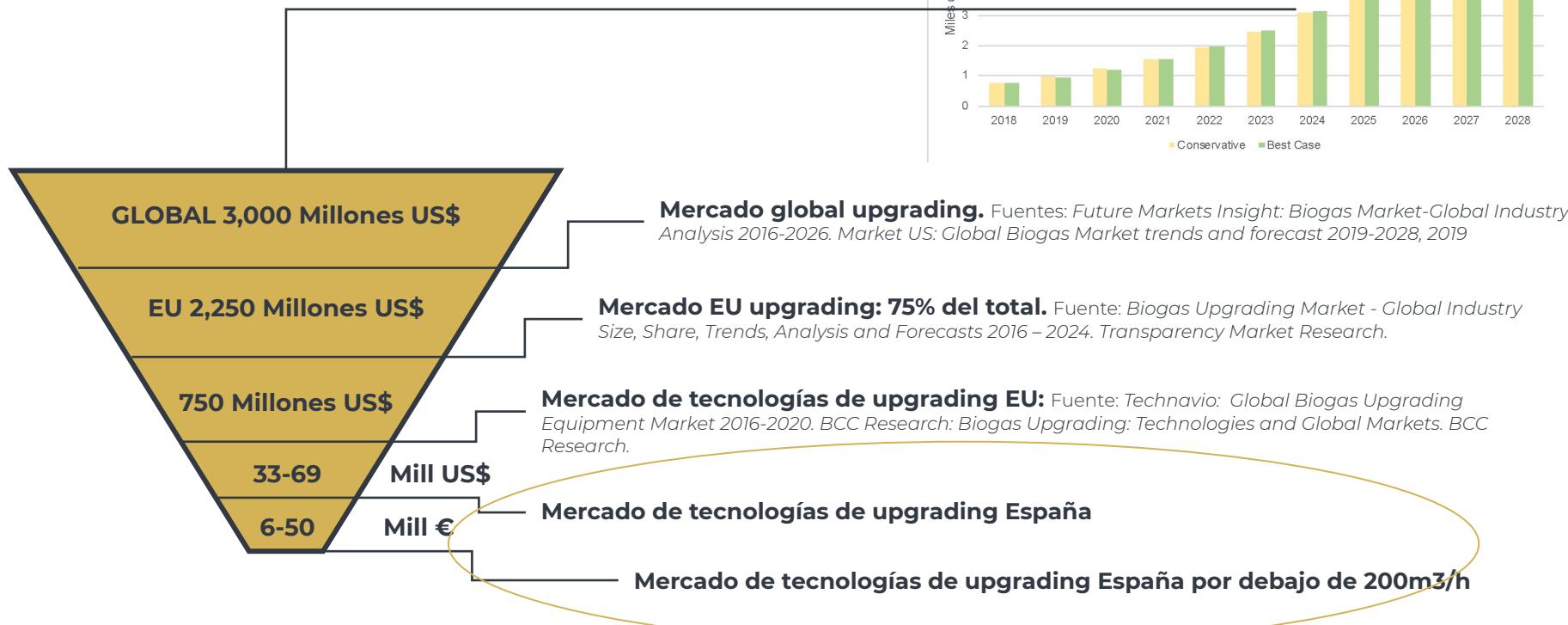
- China: >110,000
- Europa: 17,783
- Alemania: 10,971
- USA: 2,200
- Italia: 1,655
- Francia: 742
- Suiza: 632
- UK: 613

**Plantas de Biometano - total:  
700**

- Europa: 540 (ahora supera las 600)
- Alemania: 195
- UK: 92
- Francia: 44
- Holanda: 34
- Canada: 20

En €...

**Mercado global del biogás: 30,000 Millones de US\$ en 2018  
Puede alcanzar 55-60,000 millones para 2024**



## En España

- 52 plantas biogás industriales o agrícolas (+5 paradas que nunca han arrancado)
- 80 plantas de biogás en EDAR
- 44 plantas de biogás en centros de RSU
- 30 plantas de recuperación de biogás de vertedero
- 2 plantas de biometano (Valdemingomez y Butarque)

**Figura 118**

Potenciales de producción de energía de biogás mediante digestión anaerobia en España, según la fuente que se indica.

	Estudio PER 2011-2020 (Pascual et al., 2011) <sup>289</sup>			Subgrupo de trabajo potenciales 2018 <sup>1</sup> (IDAE, NEDGIA, ENAGÁS, AEAS, fGER)		
	Potencial total (ktep/a)	Potencial accesible (ktep/a)	Potencial disponible (ktep/a)	Intervalos de potencial disponible (ktep/a)	GWh/a	bcm/a
Residuos municipales	1.039,1	376,1	210,5	217-309	2.524-2.594	0,22-0,31
Fracción orgánica de residuos domésticos (FORM)	778,1	311,2	124,5			
Residuos de la distribución alimentaria	33,8	27	27			
Residuos de hoteles, restaurantes y catering	47,4	37,9	37,9			
Biogás de vertederos	957,9	208,8	145,6			
Lodos de depuradoras de aguas residuales	164,4	123,3	n.d.	88	1023	0,09
Deyecciones ganaderas	2.925,5	1.361,6	1.130,3	1.129-1.294	13.130-15.049	1,12-1,29
Residuos agroalimentarios e industriales	460,8	460,8	229,9	295-1.272	3.431-14.794	0,29-1,26
Industrias agroalimentarias (origen animal)	135,7	135,7	81,4			
Industrias agroalimentarias (origen vegetal)	215,9	215,9	117,1			
Industrias agroalimentarias (lodos depuradoras)	15,9	15,9	12,7			
Plantas de biocombustibles	93,3	93,3	18,7			
Residuos agrícolas <sup>2</sup>				977		
Total	4.683,1	2.415,1	1.589,4	1.729-2.963	20.108-34.460	1,72-2,95

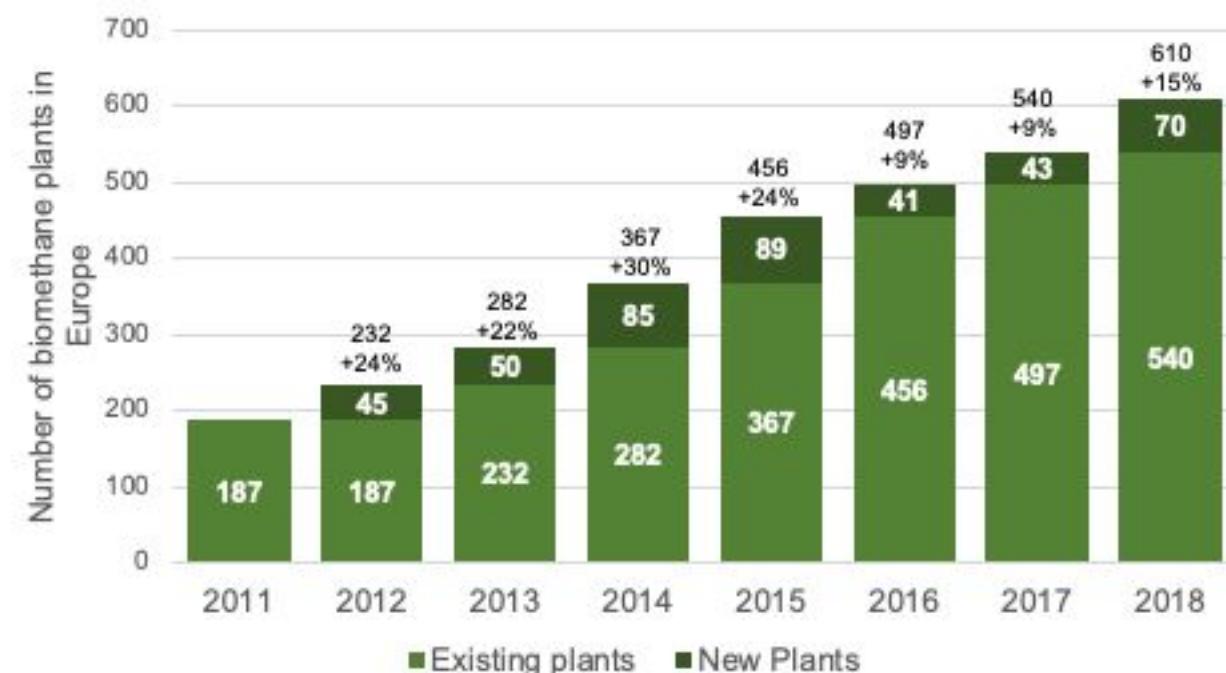
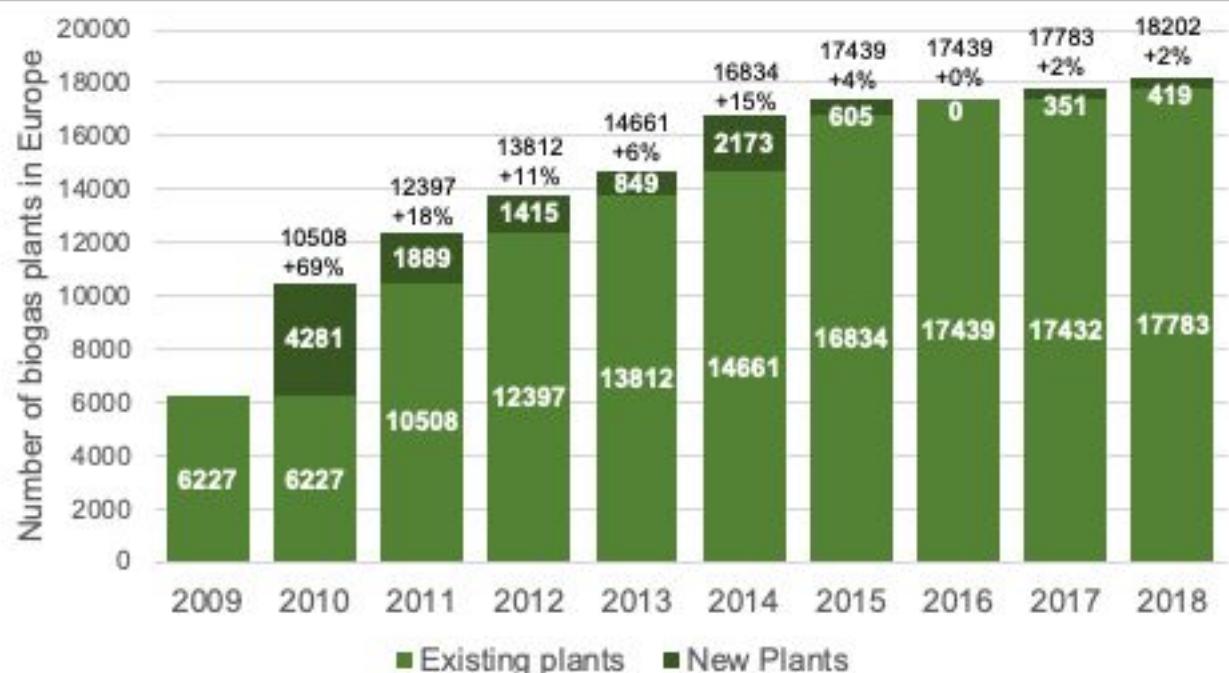
<sup>1</sup>Documento no publicado, de octubre 2018, del grupo de Trabajo sobre biometano inyectado en red (subgrupo potenciales), promovido por la Dirección General de Hidrocarburos, formado por IDAE, NEDGIA, ENAGÁS, AEAS (Asociación Española de Abastecimientos de Agua y Saneamiento) y fGER (Foro de los Generadores de Energía de Residuos).

<sup>2</sup>Parte del potencial de estos residuos está incluido en industrias agroalimentarias (origen vegetal).

n.d.: no determinado.

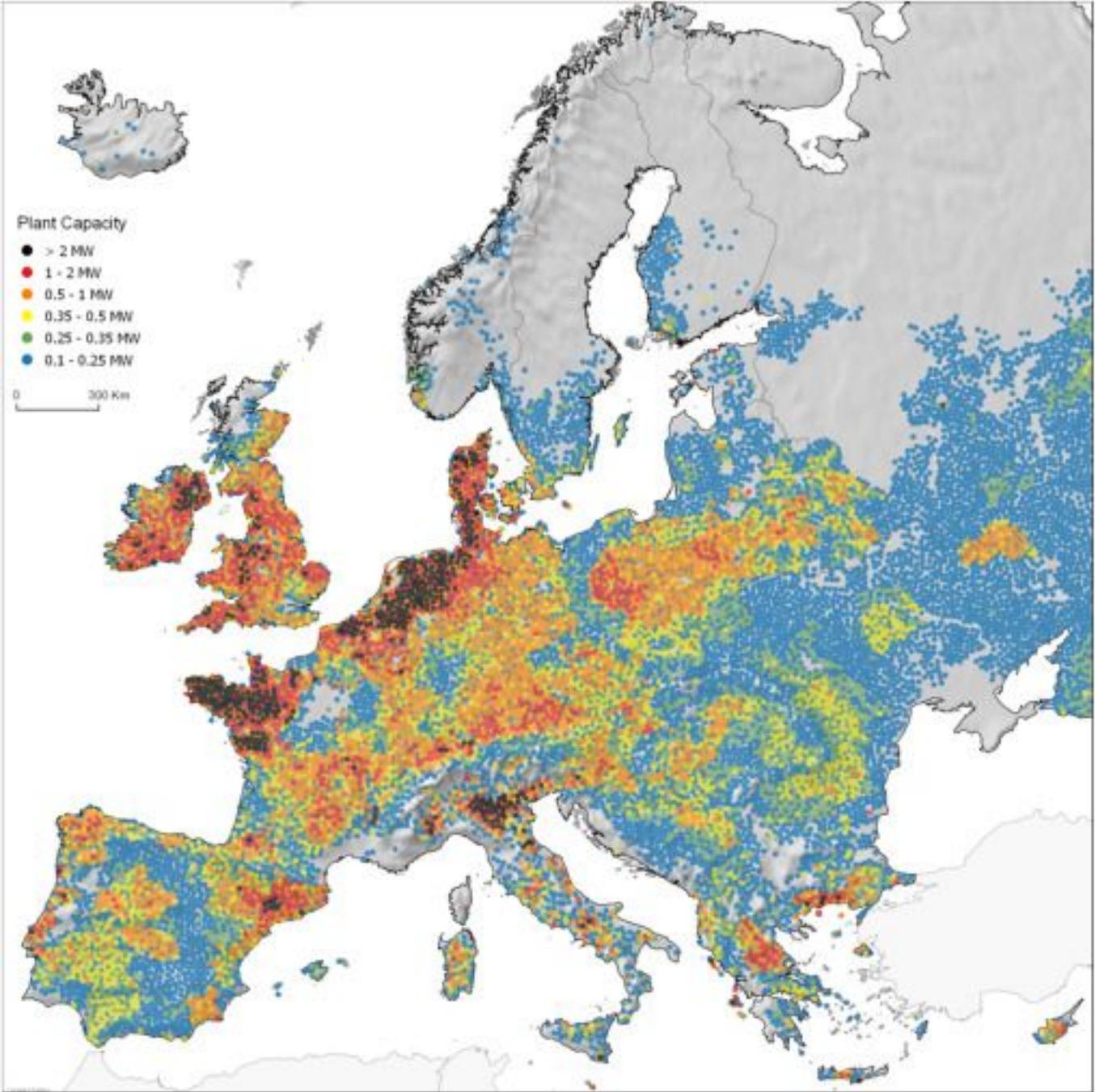
## Qué ocurre en Europa?

El biometano le gana la partida al biogás.  
Biogás "tradicional" (autoconsumo, electricidad) se estanca

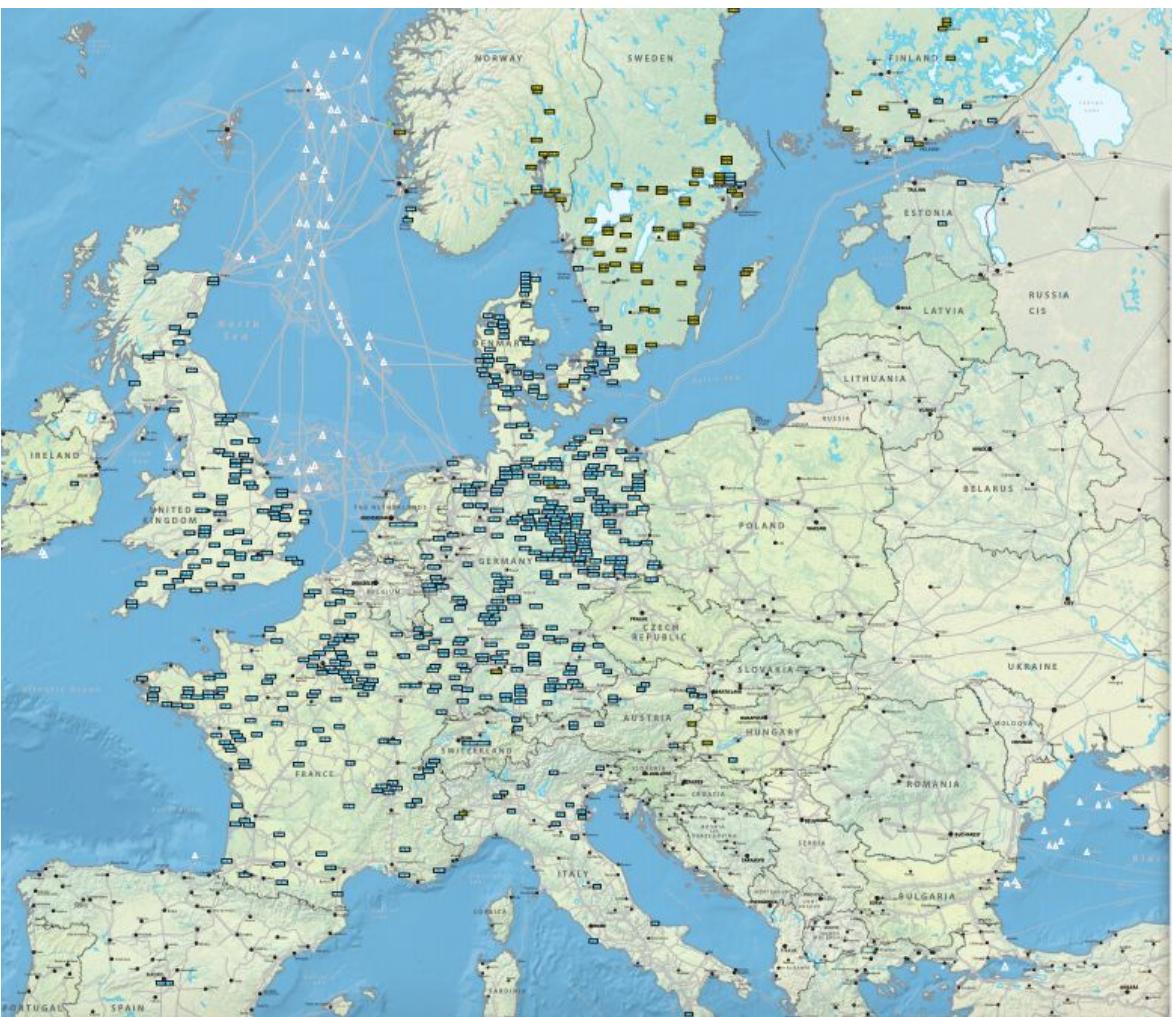


Dónde estarán las oportunidades?

Comparemos: POTENCIAL Vs. Nivel de desarrollo



Fuente: A spatial analysis of biogas potential from manure in Europe, EC2018



Fuente: European Biogas Association, Biomethane Map 2020

## En resumen...

- La clave son los purines y deyecciones ganaderos. (y después residuos agroalimentarios y vegetales)
- Son los más caros de tratar: la oportunidad está en mejorar esas digestiones.
- El biometano está sobre pasando al biogás con usos tradicionales (calor, electricidad).
- China tiene mucho potencial. En Europa: España, Irlanda, Polonia, Italia, Grecia, Rumanía.

Qué hacemos con el biogás y el  
biometano?

Opciones logísticas

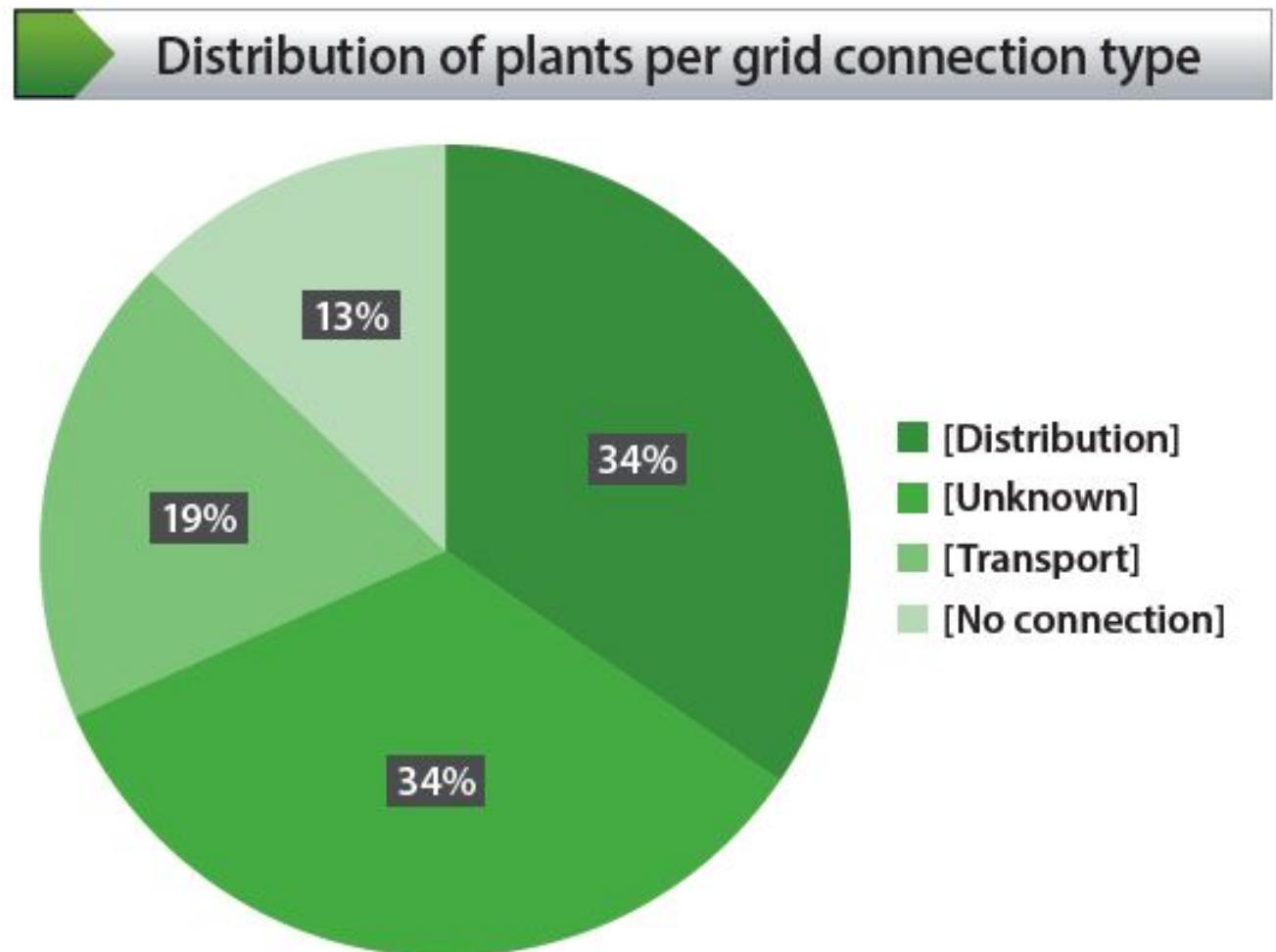


## Opciones

- Producción in situ de electricidad y calor.
- Upgrading + Inyección en red de TRANSPORTE
- Upgrading + Inyección en red de DISTRIBUCIÓN
- Upgrading + GNC (gasinera in situ?, transporte en botellas GNC, tanques...)
- Upgrading + GNL (transporte de GNL)

## Qué se hace en Europa?

- Conexión a la red de distribución: menor presión, más barato y sencillo.
- Queda camino por recorrer en alternativas sin conexión a la red (BioGNC, BioGNL...)



## En resumen

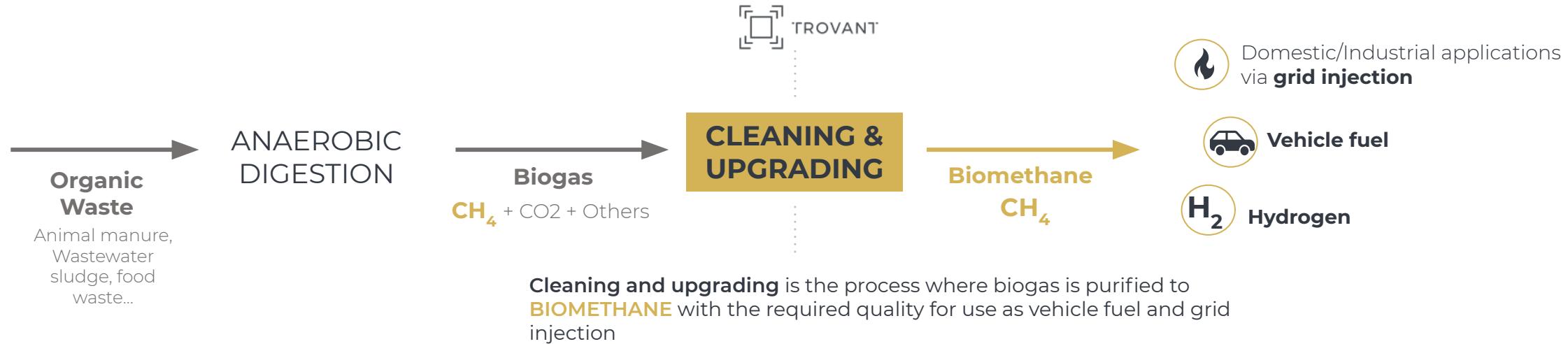
- La inyección en red es una mejor opción cuando sea posible (mejor si es en red de distribución (tengo que presurizar menos)).
- Puedo hacer Bio-GNC y Bio-GNL pero eliminando primero el CO<sub>2</sub> (especialmente para licuar, tengo que eliminar prácticamente todo el CO<sub>2</sub>).
- En Europa se tiende mayoritariamente a hacer conexión a la red de distribución.

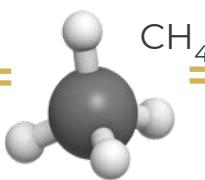
¿Qué es Trovant?



# WHERE ARE WE FOCUSED?

## BIOMETHANE VALUE CHAIN



NATURAL GAS =  = BIOMETHANE



GLOBAL POTENTIAL  
**990-1300 bcm / year<sup>1</sup>**

(cover 23-37% of the global natural gas consumption)

GHG EMISSION SAVINGS  
**50-200% Vs. fossil fuel comparators<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>World Biogas Association – Global Potential of Biogas Report, 2019

<sup>2</sup>BioSurf D5.3 report - Calculation of GHG emission caused by biomethane.



# PROBLEM / NEED

BIOGAS UPGRADING for **SMALL SCALE** is NOT economically feasible

- ▶ **Current upgrading technologies** are NOT designed for **SMALL SCALE**. They offer “Downsized” versions:

- **High operating costs:** energy consumption, high pressure, heating, consumables...
- **High investment costs.**

- ▶ Biogas upgrading is the key cost in **SMALL SCALE** biomethane production

## What is SMALL SCALE?

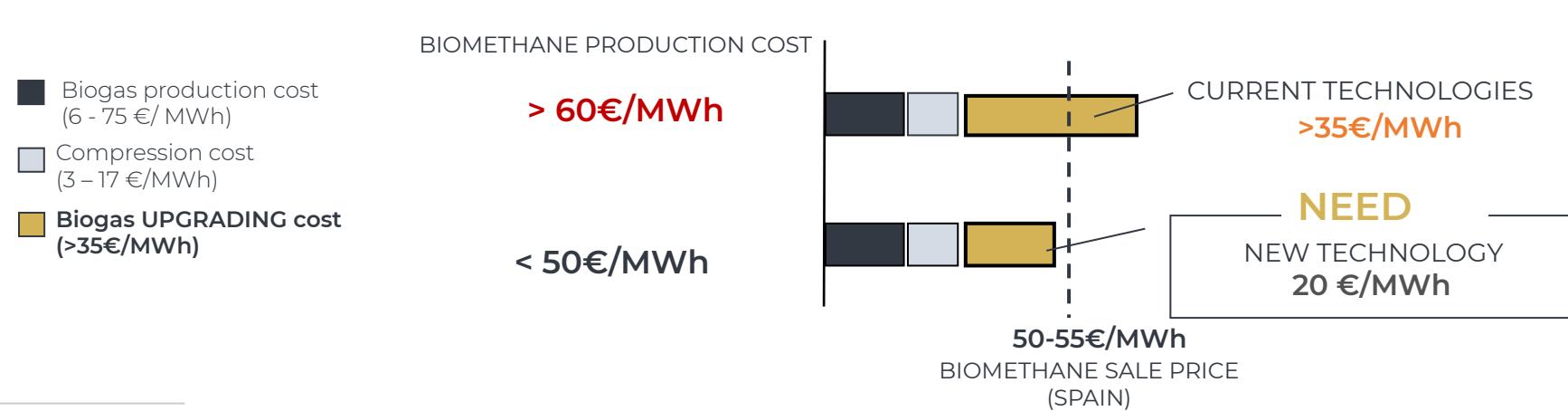
Upgrading facilities treating

< 200 m<sup>3</sup>/h raw biogas

▪ wastewater plants from mid-size cities  
(100-500K population equivalent)

▪ waste from 9,000 pigs

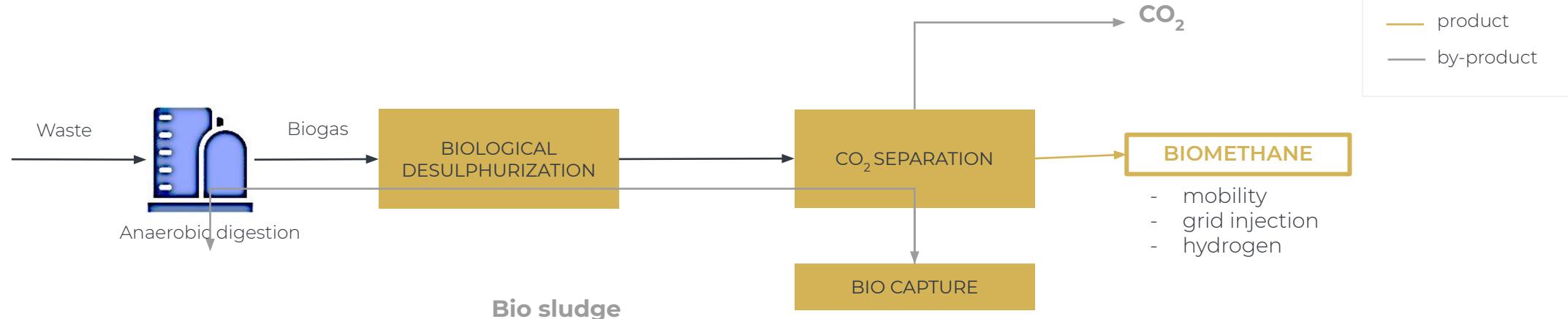
▪ waste from 1,000 cows



<sup>1</sup> Naturgy: los gases renovables – vector energético emergente 2020



# THE SOLUTION:



**Up to 67%**  
Operating cost savings\*

**No waste**  
No post-treatment for waste required

**6,6 years**  
Payback\*

**Any biogas**  
No pre-treatment for H<sub>2</sub>S required

## vs CURRENT BIOGAS UPGRADING TECHNOLOGIES

	NIDUP	AMINE SCRUBBING	PSA	MEMBRANES	WATER SCRUBBING	ORGANIC SCRUBBING
Designed for small scale <200Nm <sup>3</sup> /h	●	●	●	●	●	●
Operational pressure	●	●	●	●	●	●
Thermal energy requirements	●	●	●	●	●	●
High H <sub>2</sub> S removal capability	●	●	●	●	●	●
	Integrated					

\* Range referred to 100 Nm<sup>3</sup>/h and conventional technologies for comparison

# MARKET ANALYSIS

**CAGR: 20-24%**

GLOBAL BIOGAS UPGRADING MARKET  
for the 2020-2025 period<sup>1,2</sup>

- Global upgrading market
- EUROPE upgrading market
- EUROPE small-scale upgrading market



Forecast in 2025<sup>1,3</sup>

<sup>1</sup> Biogas upgrading: Technologies and Global Markets. BCC Research, 2020. [LINK](#)

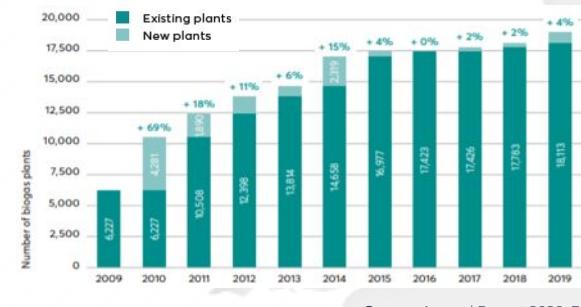
<sup>2</sup> Global Biogas Upgrading Market Size, Regional Growth Analysis, Outlook and Forecast Data 2020-2027. Ameco Research 2020. [LINK](#)

<sup>3</sup> Biogas Upgrading Market Research Report by Type, by Application - Global Forecast to 2025 - Cumulative Impact of COVID-19. Research and Markets 2020. [LINK](#)

► **EUROPE** dominates the biogas upgrading sector

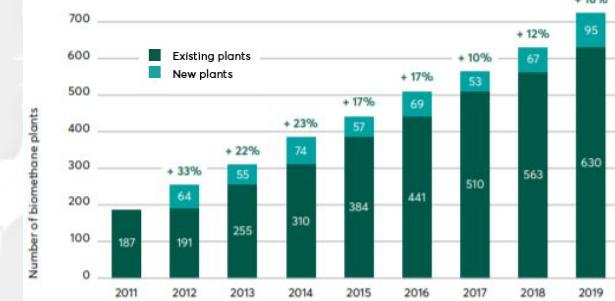
BIOGAS PLANTS

**18,943**



BIOMETHANE PLANTS  
(BIOGAS + UPGRADING)

**725**



Source: Annual Report 2020. European Biogas Association 2020.

- Biomethane production is the preferred valorisation option
- **18 % of BIOMETHANE PLANTS** are small-scale (< 200 m<sup>3</sup> / h raw biogas)

► SPAIN ....



# THE TEAM



**Ivan Blanco – Development technician**

Environmental Scientist. Specific skills in environmental chemistry, laboratory analysis and pilot plant operation and maintenance.



**Sara Rodríguez – Process engineer**

Chemical engineer. Master in Bioprocess Engineering. Experience in wastewater treatment and carbon chemistry.



**Alicia Ruiz – Project Manager & Business Development**

Chemical Engineer. Master in Decision Making and Innovation. Experience in quality control, Open Innovation and Corporate Venture Capital.



**Jose Estrada – COO, Co-founder**

PhD, Chemical Engineer. Specialist in gas treatment. Research in Mexico, USA and UK. >5 years of experience in private environmental consultancy, innovation and project management.

**Alexandre Colzi – CTO, Co-founder**

PhD, Civil Engineer. Specialist in anaerobic digestion and biogas. >15 years of experience in waste treatment including universities, tech centers and private sector in Brazil and Spain.





TROVANT<sup>®</sup>  
TECHNOLOGY

## NIDUP: "Disrupting small-scale distributed biomethane production."



Distributed biomethane production network concept



TROVANT  
TECHNOLOGY

[trovanttech.com](http://trovanttech.com)

