

# FANGOS: PRESENTE Y FUTURO

**Jairo Gómez Muñoz**

Técnico de Operación y Mantenimiento. I+D+i.

**NILSA** Navarra de Infraestructuras Locales S.A.

---

**I JORNADAS CÁTEDRA NILSA DE SOSTENIBILIDAD LOCAL • I NILSA TOKIKO IRAUNKORTASUNEN KATEDRA**

**ECONOMÍA CIRCULAR DE RESIDUOS ORGÁNICOS DE  
ÁMBITO MUNICIPAL: FANGOS Y BIORRESIDUOS**

**HIRI HONDAKIN ORGANIKOEN EKONOMIA ZIRKULARRA:  
LOHIAK ETA BIOHONDAKINAK**

---



El proyecto LIFE-IP  
NAdapta-CC ha recibido  
financiación del Programa LIFE  
de la Unión Europea



# ¿QUE ES EL FANGO?

**RAE**

---

## **Fango**

Lodo glutinoso que se forma generalmente con los sedimentos térreos en los sitios donde hay agua detenida.

## **Lodo**

Mezcla de tierra y agua, especialmente la que resulta de las lluvias en el suelo.

# ¿QUE ES EL FANGO?

## MITERD

---

- Los lodos consisten en una mezcla de agua y sólidos separada del agua residual, como resultado de procesos naturales o artificiales.
- El fango urbano es un **Residuo**. LER 190805. *Lodos de tratamiento de aguas residuales urbanas.*



# ¿QUE ES EL FANGO?

E.D.A.R.

---

**Materia prima:** agua residual.

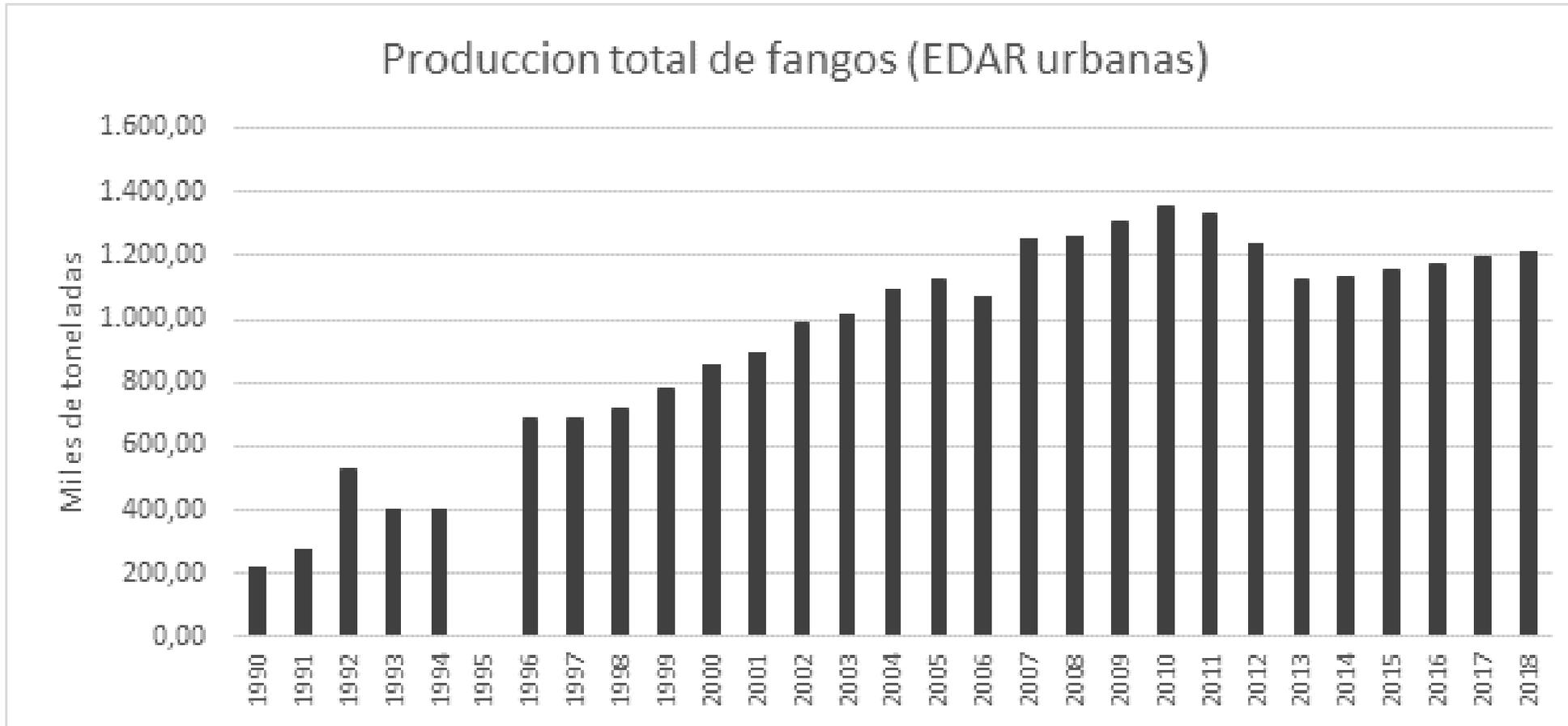
**Producto de una E.D.A.R.:** fango o lodo.

**Subproducto:** agua depurada.

**Producción de fango:** el caudal a tratar se aproxima al 1% del caudal del agua de entrada.

**¡¡Mas del 95% del fango es agua!!**

# PRODUCCIÓN DE LODOS EDAR EN ESPAÑA



# PRODUCCIÓN DE LODOS EN NAVARRA 2021

**ARAZURI** 7.000 toneladas de materia seca

**TUDELA** 2.000 toneladas de materia seca

**ESTELLA-LIZARRA** 600 toneladas de materia seca

**BAJO ARGA** 900 toneladas

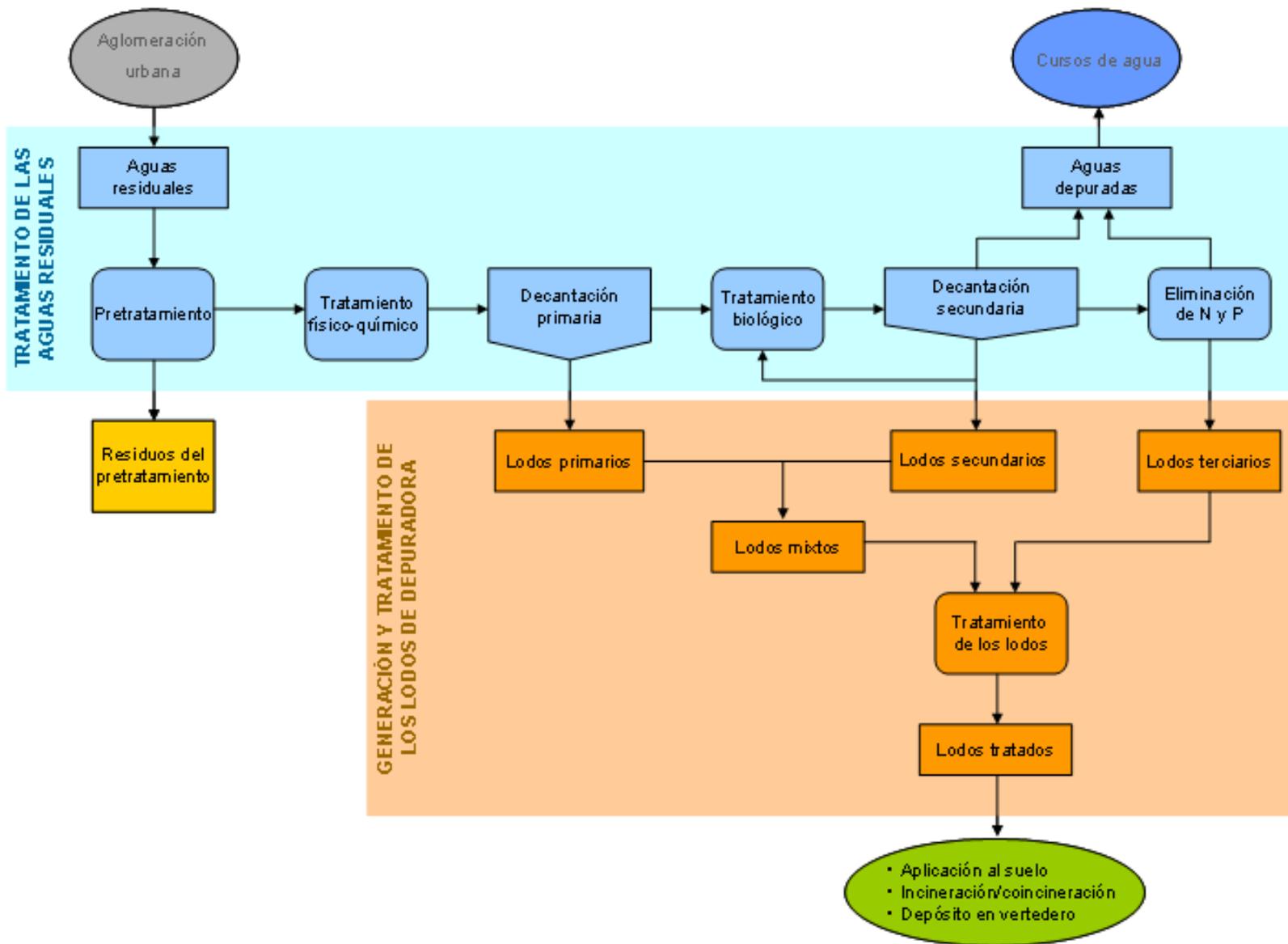
**BAJO EBRO** 650 toneladas

**TAFALLA-OLITE** 250 toneladas

# PRODUCCIÓN DE LODOS EN NAVARRA 2021

Más de **11.500** TOTAL EN NAVARRA  
toneladas de materia seca  
48 g m.s./habitante y día

- A una sequedad del 20%, serían 57.500 toneladas de materia húmeda.
- Si se aplican dosis entre 12 y 17 toneladas por Ha, según si es zona vulnerable al N o no, tenemos para abonar unas 4.000 Ha.



# TIPOS DE FANGOS DE EDAR

## Fangos primarios

Mayor variabilidad debido a la diferente componente urbana e industrial  
Susceptibles de presentar contaminación de origen antropogénico. Sus características depende de la cuenca. Poco estabilizados, altamente fermentables.

## Fangos biológicos

Únicamente diferentes en el grado de estabilización alcanzado en la línea de agua.

Lentamente fermentables. Composición similar independiente de la cuenca. Bacterias.

# TIPOS DE FANGOS DE EDAR

## Fangos mixtos

Mezcla de primarios y secundarios. Producto habitual a tratar en la línea de fangos.

Producción entre 30 y 45 gramos por cada habitante equivalente tratado

## Fangos físico-químicos

# TIPOS DE FANGOS DE EDAR

	Fangos activos	MBBR	Lechos bacterianos
<b>Grasas (g/100 g ms)</b>	5,80	10,20	26,09
<b>Proteínas (g/100 g ms)</b>	46,10	40,90	24,64
<b>Hidratos de Carbono (g/100 g ms)</b>	29,80	24,00	15,94
<b>Cenizas (g/100 g ms)</b>	18,3	24,90	33,33
<b>Porcentaje corregido de Carbohidratos</b>	<b>39,26</b>	<b>36,98</b>	<b>39,29</b>
<b>Porcentaje corregido de Proteínas</b>	<b>60,74</b>	<b>63,02</b>	<b>60,71</b>

# TIPOS DE FANGOS DE EDAR

Las **características** de los fangos dependen de:

- Las características del agua bruta que llega a la EDAR.
- El tratamiento de depuración utilizado.
- El tratamiento al que se somete el fango.

En **general**:

- Presentan una gran cantidad de agua ( > 95 % )
- Son putrescibles por naturaleza.

# TIPOS DE FANGOS DE EDAR

## Características químicas

Parámetros agronómicos: Fuente de P, N, K y C.

Metales pesados, micro contaminantes orgánicos y otras sustancias...

DQO, DQO filtrada, ST, SV, FV, SST, SSV,  $\text{NH}_4^+$ , PT,  $\text{PO}_4^{3+}$ ,  $\text{NO}_3^-$ ,  $\text{SH}_2$ ,  $\text{NH}_3$

Poder calorífico: 5.000 – 6.000 kcal / kg de SV eliminado.

## Características biológicas

Taxonomía, grado de estabilidad, patología.

## Características físicas

Densidad, sedimentabilidad, distribución del agua, viscosidad.

# ¿QUÉ PODEMOS MODIFICAR EN UN FANGO?

- Cantidad
- Deshidratabilidad
- Características organolépticas
- Grado de estabilidad
- Garantías sanitarias (patógenos)
- Propiedades agronómicas
- Sustancias contaminantes

# OBJETIVOS DE LA LÍNEA DE FANGOS

- Reducir el volumen, mediante su concentración y eliminación parcial del agua.
- Estabilización para evitar problemas de fermentación y putrefacción.
- Eliminación de patógenos que los haga inocuos desde el punto de vista sanitario.
- Consecución de una textura tal que los haga manejables y fáciles de transportar.
- PRODUCCIÓN DE ENERGÍA.

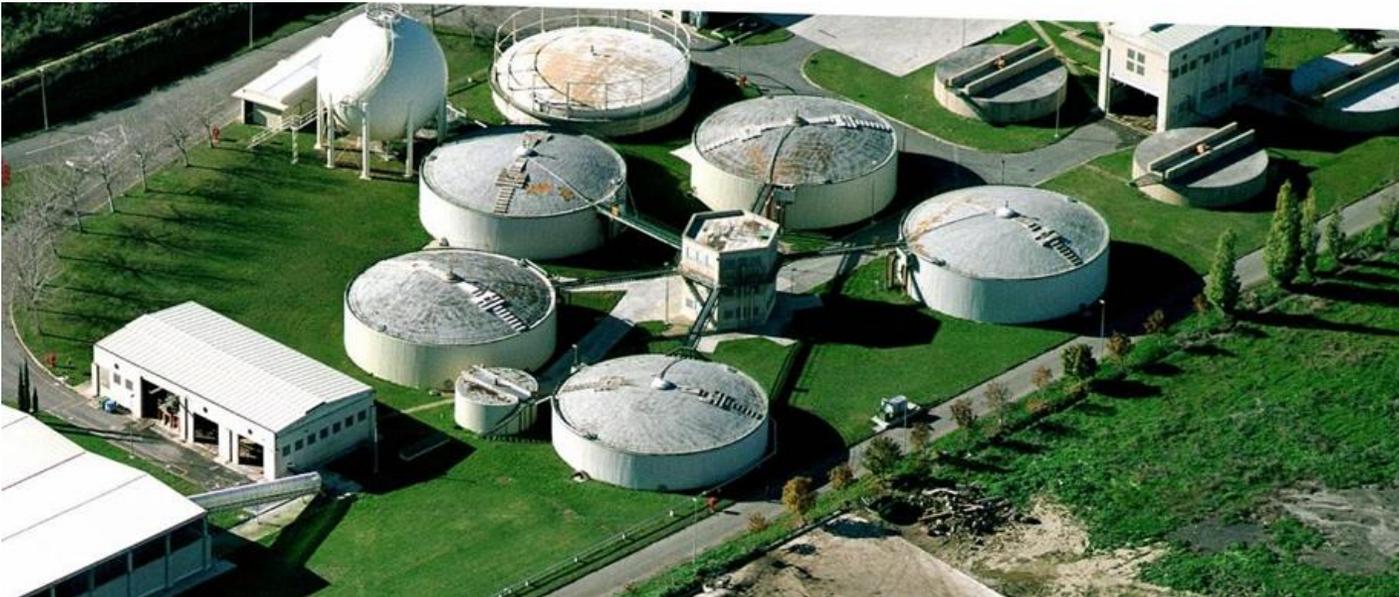
# ELEMENTOS DE LA LÍNEA DE FANGOS

**Espesamiento,**  
cuyo objetivo es  
reducir el volumen  
de fango mediante  
la concentración  
del mismo.



# ELEMENTOS DE LA LÍNEA DE FANGOS

**Estabilización y reducción de patógenos**, que es la etapa mediante la cual se consigue la destrucción y/o transformación de la materia orgánica presente en el fango y que es la responsable de la fermentación del mismo.



# ELEMENTOS DE LA LÍNEA DE FANGOS

**Deshidratación**, proceso que consiste en la separación de la mayor cantidad de agua posible del fango empleando medios físicos, reduciendo, por tanto, el volumen de los mismos y confiriéndoles una consistencia que les hace más fácilmente manejables.



# ESTABILIZACIÓN

- Estado en el que el sustrato capaz de generar una **rápida** actividad microbiológica no se encuentra disponible.
- Tratamiento del fango urbano para reducir volumen, patógenos y volatilidad de la materia orgánica.
- Habitualmente eliminación del 38% de la materia volátil.

# ESTABILIZACIÓN

- Reducir la presencia de patógenos.
- Eliminar olores desagradables.
- Eliminar el potencial de putrefacción.
- Mejorar la deshidratabilidad del fango.
- PRODUCCIÓN DE ENERGÍA.

# ESTABILIZACIÓN

## TIPOS DE ESTABILIZACIÓN

- **Anaerobia:** Proceso biológico que permite una degradación de la materia orgánica por medio de una fermentación bacteriana productora de metano, en un recinto cerrado y en ausencia de aire. Producción Biogás.
- **Aerobia:** Proceso biológico que se basa en la oxidación de materia orgánica por acción de microorganismos en presencia de oxígeno. Se trata de un proceso exotérmico. Producción Calor.

# ESTABILIZACIÓN

## TIPOS DE ESTABILIZACIÓN SEGÚN TEMPERATURA

- **Mesófila:** 35-38 °C
- **Termófila:** 55-58 °C

## TIPOS DE ESTABILIZACIÓN SEGÚN CONCENTRACIÓN

- **Líquida** (3-7 % de Materia seca)
- **Seca** (con fango deshidratado sobre 20-30 %): Compostaje

# DIGESTIÓN ANAEROBIA: BIOGÁS

## Composición:

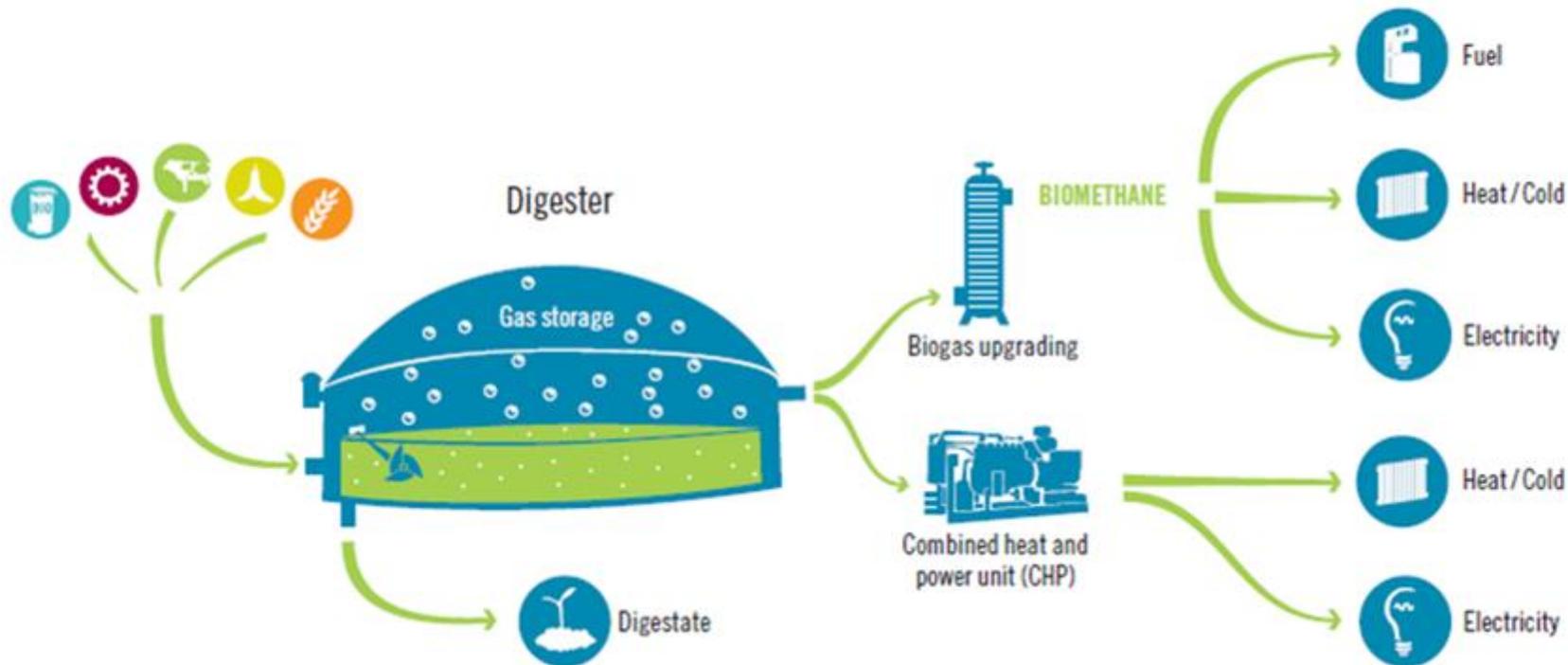
Metano	55 – 75 %
CO <sub>2</sub>	25 – 45 %
SH <sub>2</sub>	0,01 – 1 %
Nitrógeno	2 – 6 %
Hidrógeno	0,1 – 2 %

**Producción:** 750 – 1.100 l biogás/kg SV destruido

**Poder calorífico:** 5.000 – 6.000 Kcal/m<sup>3</sup> biogás

# DIGESTIÓN ANAEROBIA: BIOGÁS

Process description of production and use of biogas and biomethane



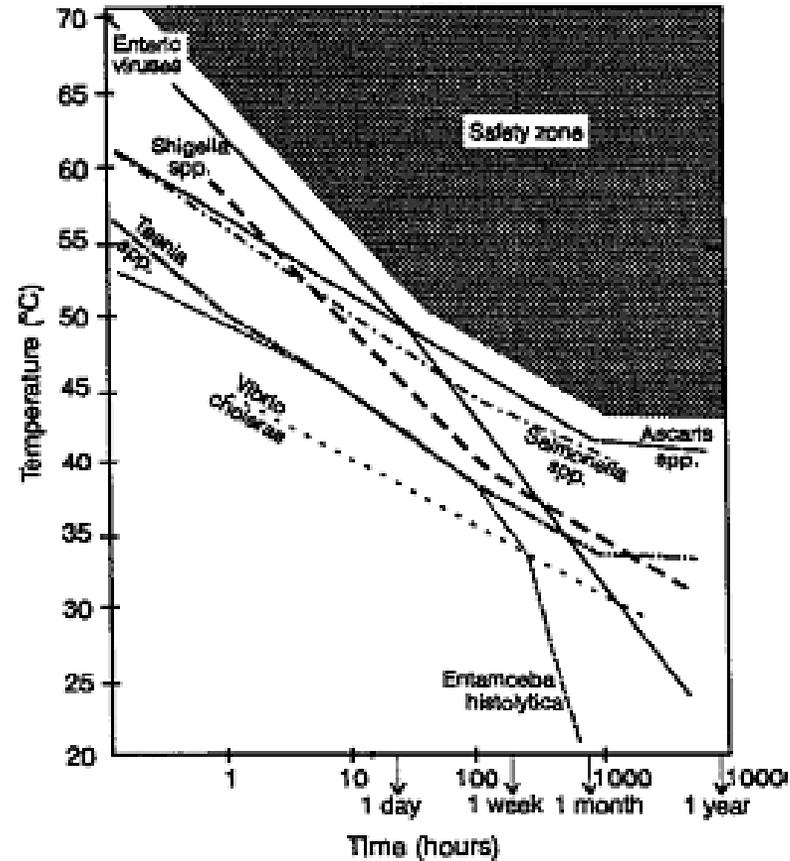
# HIGIENIZACIÓN

Curvas tiempo-temperatura

P.ej. 24 horas a 55 °C

Termófilo Clase A

Mesófilo Clase B



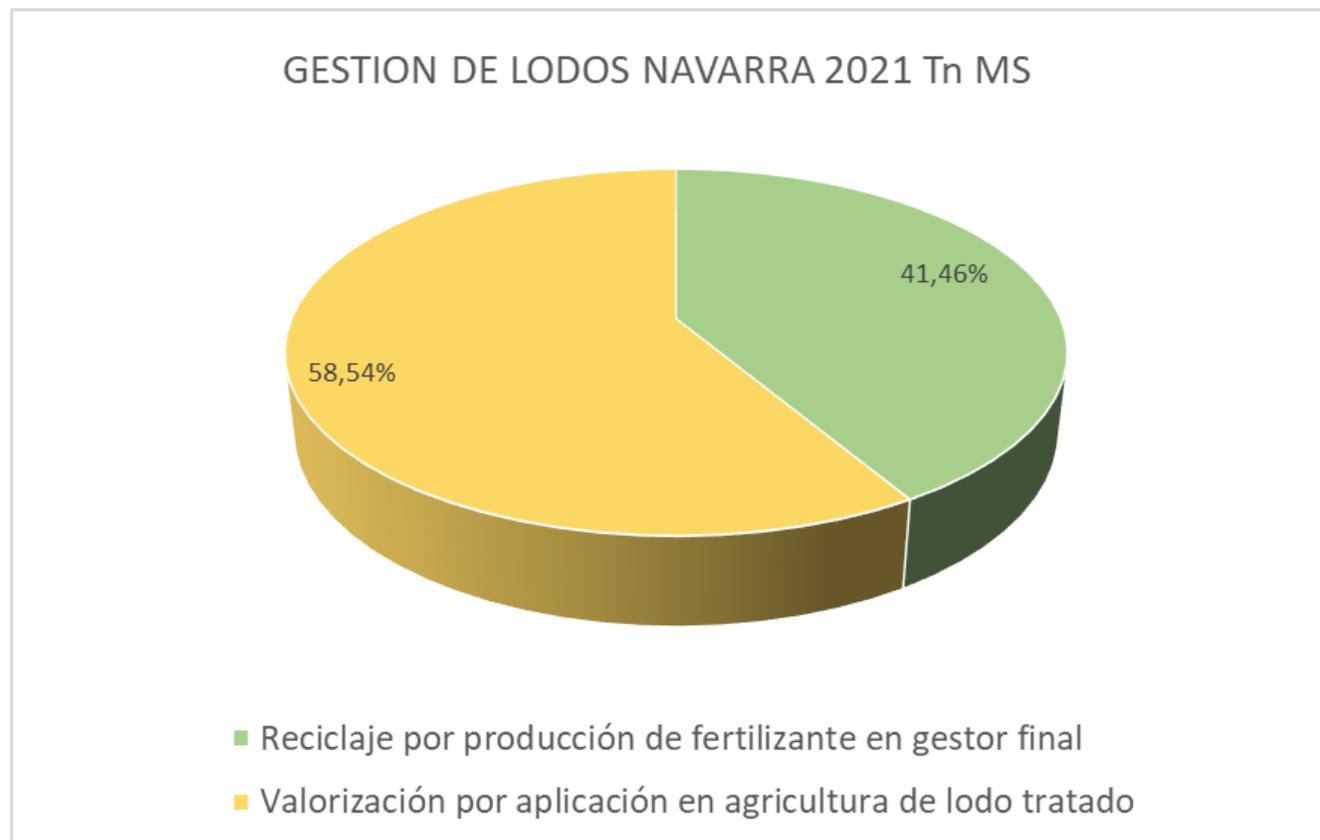
# DESTINO FINAL DE LOS FANGOS DE EDAR



**Objetivo 2020:**  
Valorización material  
(en suelos u otro tipo): Mínimo 85 %

# DESTINO FINAL DE LOS FANGOS DE EDAR EN NAVARRA 2021

Todos los lodos son gestionados con el código LER 190805 como “lodos de tratamiento de aguas residuales urbanas”.



# Y HASTA AQUÍ EL PRESENTE...

# ...AHORA DAMOS PASO AL FUTURO

# FANGOS: PRESENTE Y FUTURO

**Jairo Gómez Muñoz**

Técnico de Operación y Mantenimiento. I+D+i.

**NILSA** Navarra de Infraestructuras Locales S.A.

---

**I JORNADAS CÁTEDRA NILSA DE SOSTENIBILIDAD LOCAL • I NILSA TOKIKO IRAUNKORTASUNEN KATEDRA**

**ECONOMÍA CIRCULAR DE RESIDUOS ORGÁNICOS DE  
ÁMBITO MUNICIPAL: FANGOS Y BIORRESIDUOS**

**HIRI HONDAKIN ORGANIKOEN EKONOMIA ZIRKULARRA:  
LOHIAK ETA BIOHONDAKINAK**

---



El proyecto LIFE-IP  
NAdapta-CC ha recibido  
financiación del Programa LIFE  
de la Unión Europea

