

GEMELO DIGITAL PARA DISEÑO Y ESCALADO DE REACTOR ANAEROBIO

Mario Miana^{a*} (mmiana@itainnova.es), Cristina Bengoechea-Cuadrado^a, Ana Martínez Santamaría^a, Salvador Izquierdo^a, Gorka García^b and Jose B. Carbajo^b
^a Instituto Tecnológico de Aragón (ITAINNOVA), Zaragoza, España
^b Agua, Energía y Medioambiente Servicios Integrales, S.L.U. (AEMA), Alfaro, España

El **objetivo** del proyecto es desarrollar e industrializar un reactor anaerobio para tratamiento de aguas residuales en PYMES agroalimentarias.



El punto de partida es un diseño patentado por AEMA y probado a escala de laboratorio (100 L).



Se ha diseñado y construido un reactor industrial de 100 m³.



Alta eficiencia de reducción de materia orgánica

Bajos costes de operación

Maximización de la generación de biogás

Robusto frente a variaciones de carga orgánica

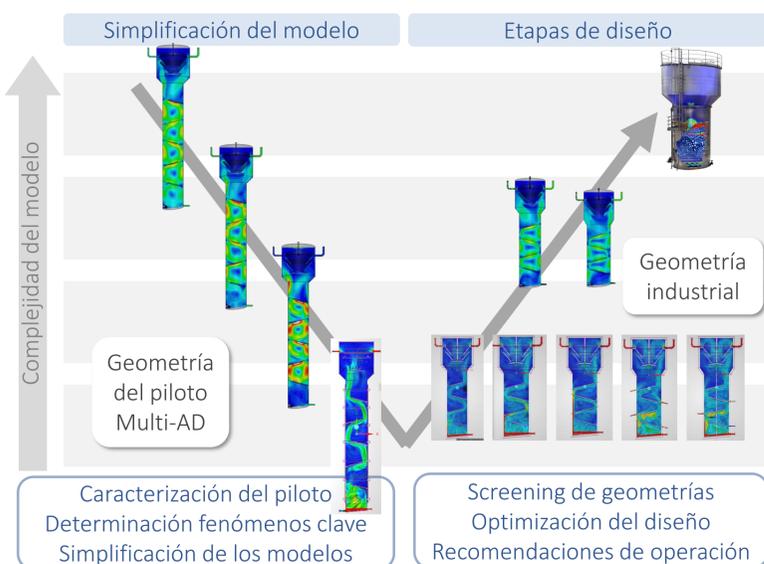
Posibilidad de instalación en espacios reducidos

Asequible y fácil de operar para PYMES

Gemelo Digital completo basado en fluidodinámica computacional (CFD)

Los numerosos fenómenos químicos y fluidodinámicos que tienen lugar en estos reactores y sus interacciones hacen que los modelos numéricos sean complejos y las simulaciones, computacionalmente costosas.

Fenómenos	Modelo matemático
Flujo multifásico	Líquido (agua residual), sólido (lodos), gas (biogás)
Transporte de especies	Líquido <ul style="list-style-type: none"> Agua Ácidos grasos volátiles (VFAs) <ul style="list-style-type: none"> - Ácido acético - Ácido propanoico - Ácido butírico
	Biogás <ul style="list-style-type: none"> H₂, CH₄, CO₂
Reacciones heterogéneas	VFAs + H ₂ O → Biogás (en presencia de lodos)
Otros fenómenos	Turbulencia, transferencia de calor



- 3 fases - Reactivo Fluent
- 3 fases - No reactivo Fluent
- 1 fase - No reactivo Fluent
- 1 fase - No reactivo Discovery Live

Una **mezcla** apropiada es el parámetro clave para el proceso bioquímico de digestión por lo que la fluidodinámica nos provee de información suficiente.

Añadir un término fuente para compensar los efectos de la fase gaseosa sobre la fluidodinámica permite utilizar **modelos monofásicos**, que solo tienen en cuenta la fase líquida.

Modelos monofásicos muy simplificados permiten realizar un screening rápido **en tiempo real** para evaluar diseños de acuerdo a tendencias en los resultados.

Metodología basada en Gemelos Digitales multifidelidad