



UCA

Universidad
de Cádiz

GRUPO REACTORES BIOLÓGICOS Y ENZIMÁTICOS

*Departamento de Ingeniería
Química, Tecnología de Alimentos
Y Tecnologías del Medio Ambiente.*

*Facultad de Ciencias
Universidad de Cádiz*

Ouro Preto, 20 de Noviembre 2007

REACTORES BIOLÓGICOS Y ENZIMÁTICOS

6 Doctores, 1 Licenciados y 1 Técnico Laboratorio

Líneas de investigación:

- ☒ Procesos de acetificación de vinagres.**
- ☒ Biorreducción de efluentes gaseosos.**
- ☒ Bioremediación de medios contaminados.**
- ☒ Biotransformaciones.**

Procesos de acetificación de vinagres

● Proyectos I+D+i:

- Desarrollo de acetificadores industriales continuos de alto rendimiento con recirculación de gases (1994).
- Instalación y puesta a punto de un acetificador continuo, semi-industrial con sistema cerrado de recirculación de gases y biomasa inmovilizada (1997-1999).
- Mejora del proceso de acetificación de vinos de Jerez. Estudio cinético a nivel industrial y planta piloto (1999-2001).
- Optimización de procesos industriales de fabricación de vinagres de vino en base a la caracterización y determinación de la viabilidad de la microflora presente en los acetificadores (2001-2003).

Procesos de acetificación de vinagres

Objetivos

● Aumentar los rendimientos en la producción.

↗ Mejorar la Transferencia de oxígeno.

↗ Estudio cinético dirigido a la optimización de las condiciones de operación.

↗ Caracterización, selección y viabilidad de la microflora presente en los acetificadores.

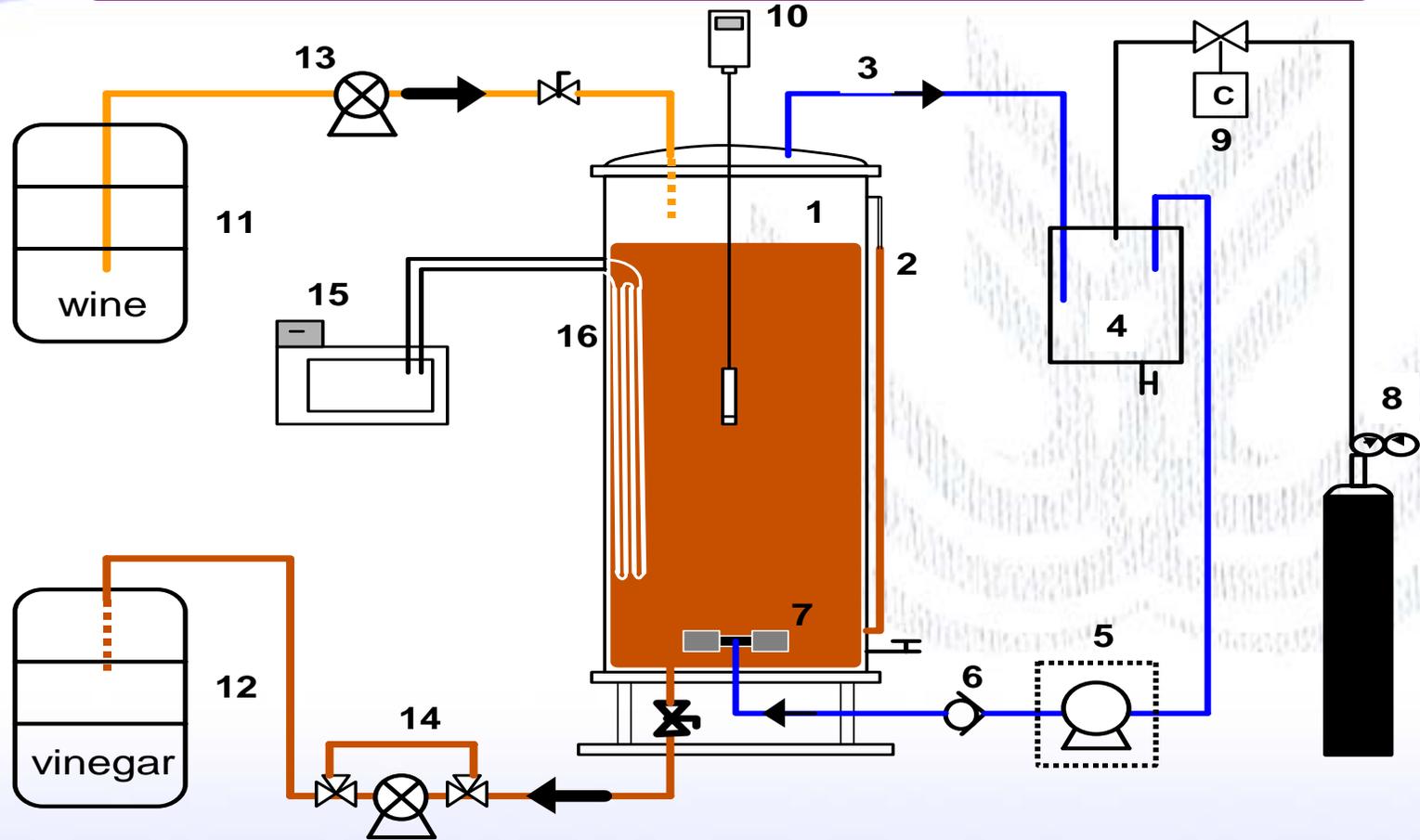
● Mejorar la calidad final del producto.

↗ Disminuir la pérdida de compuestos volátiles.

↗ Envejecimiento.



Procesos de acetificación de vinagres



- 1. Reactor (250L)
- 2. Level display
- 3. Gas recycling system
- 4. Expansion vessel
- 5. Air pump

- 6. Valve
- 7. Diffusers
- 8. Oxygen cylinder
- 9. Electrovalve
- 10. Oxygen sensor

- 11. Wine storage
- 12. Vinegar reception
- 13. Liquid pump
- 14. Liquid pump
- 15. Thermostatic bath
- 16. Heat exchanger

Esquema general del acetificador

Procesos de acetificación de vinagres



Fotografía del equipo instalado en planta piloto

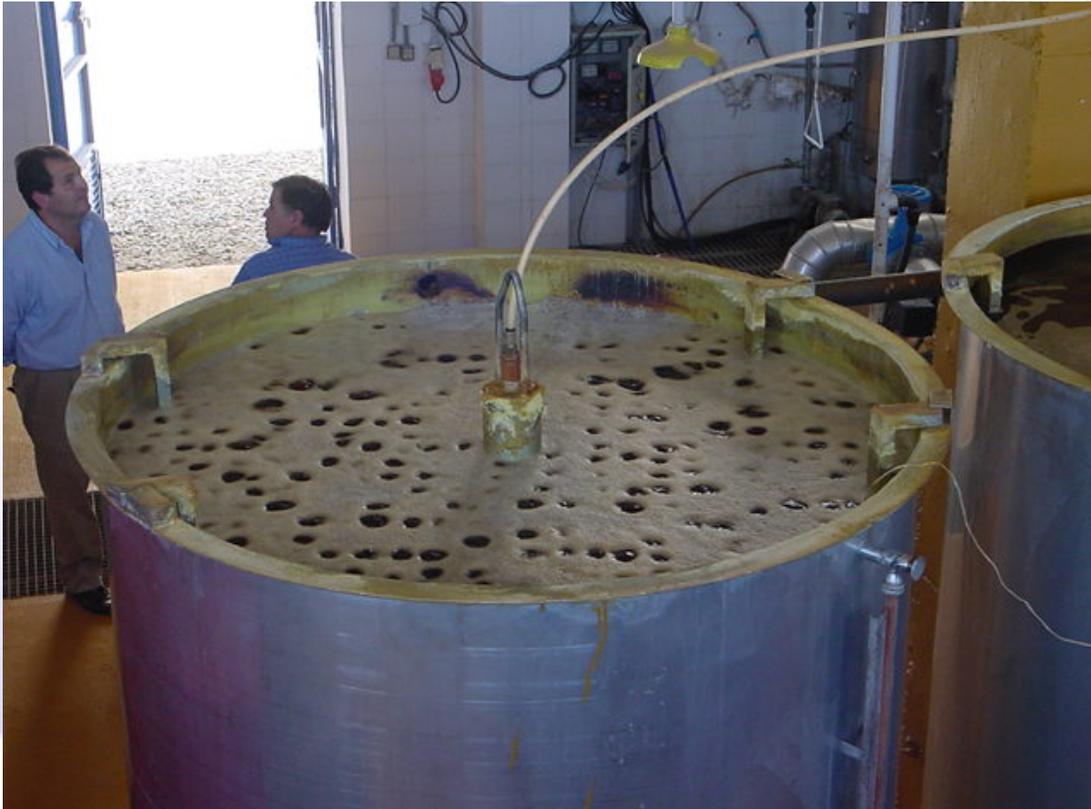
Biodesulfuración de efluentes gaseosos

● Proyectos I+D+i:

- Estudio cinético del proceso de oxidación de sulfato ferroso por *Thiobacillus ferrooxidans*. Aplicación al diseño de procesos de eliminación del sulfhídrico del biogás (1993-1996).
- Diseño de reactores industriales para la eliminación de sulfhídrico del biogás, con recuperación biológica del reactivo (1995-1996).
- Biodesulfuración de efluentes gaseosos. estudio y eliminación de los factores que impiden la viabilidad industrial del proceso (1999-2002).

Biodesulfuración de efluentes gaseosos

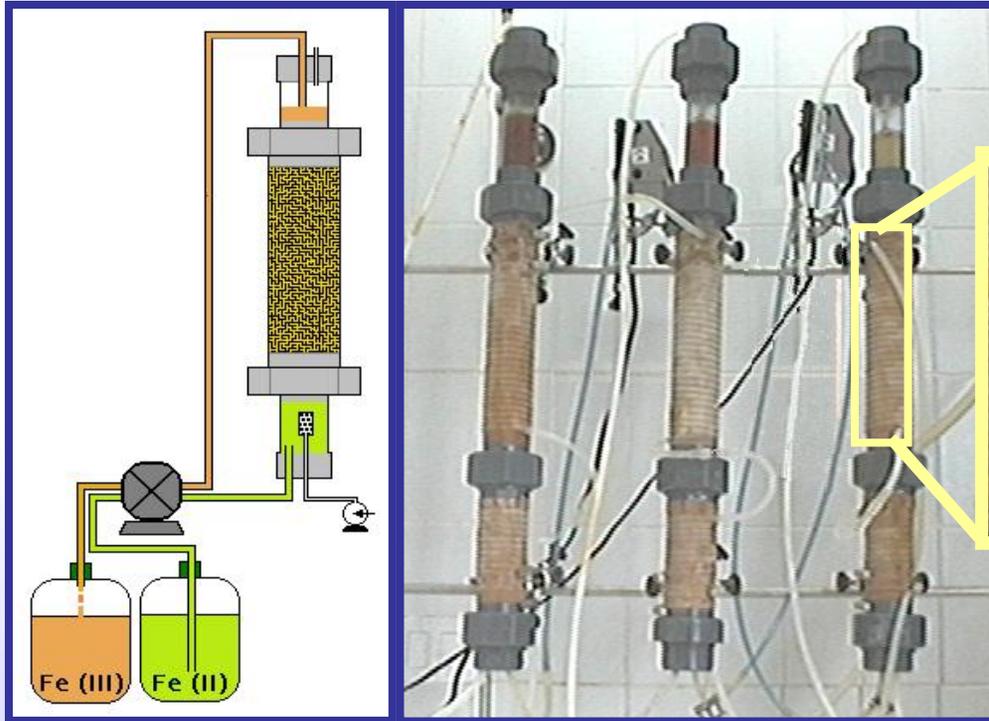
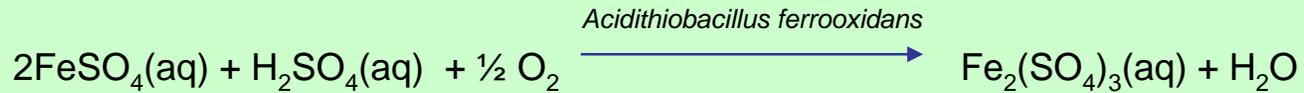
- **Objetivos:**



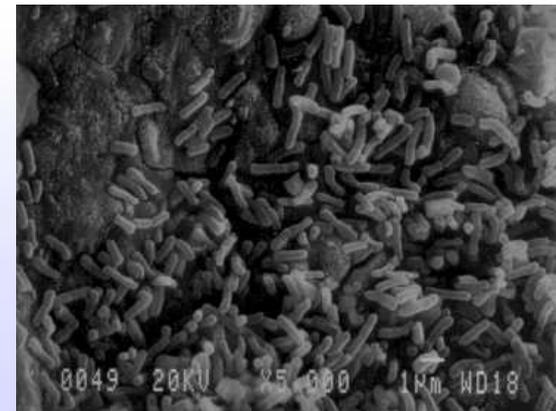
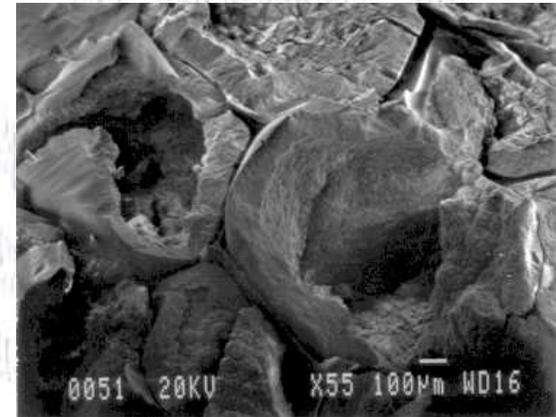
oxidación del sulfato
ans.

minación de H_2S en

Biodesulfuración de efluentes gaseosos



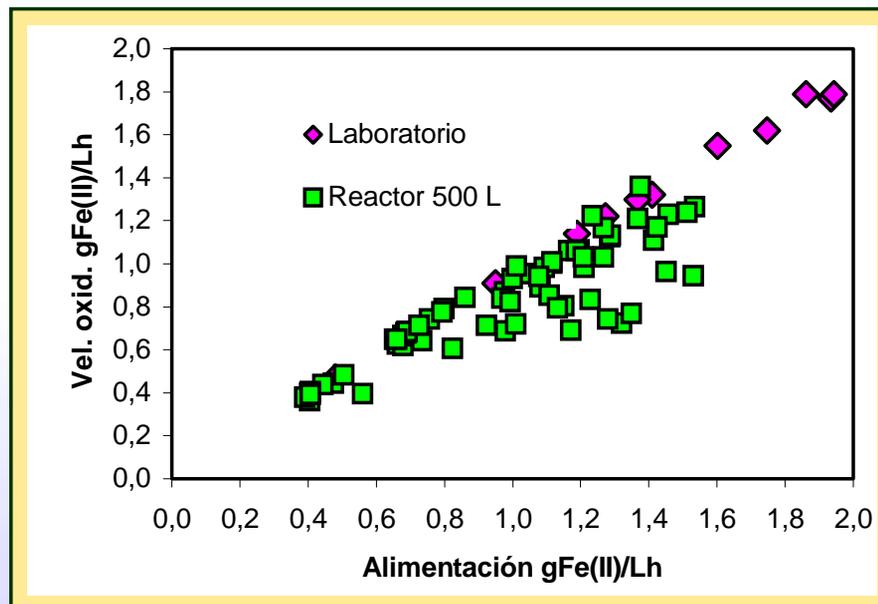
Reactores utilizados en el estudio cinético:
450 mL y 165 unidades de soporte.



Microscopía electrónica de barrido
Colonización Soporte

Biodesulfuración de efluentes gaseosos

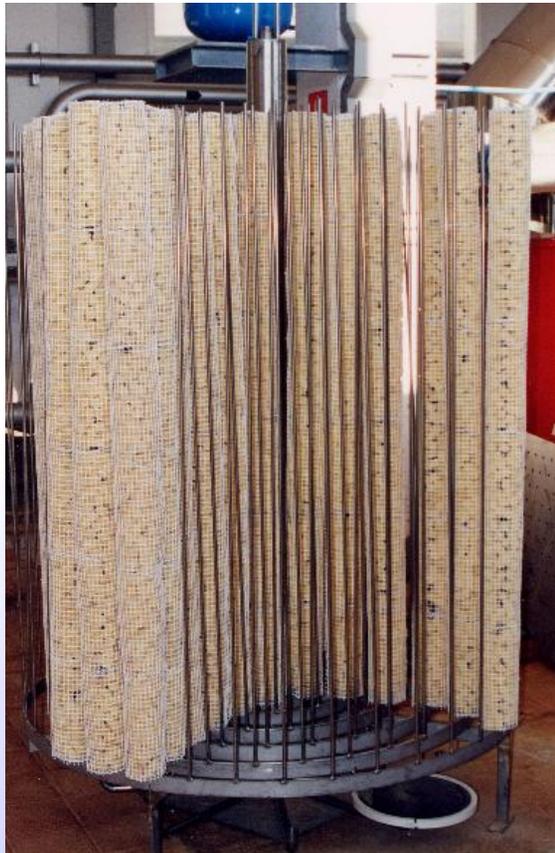
- **Diseño de un reactor industrial:**
 - **Reactor biológico a escala de planta piloto**



Reactor de 500 L con 16.100 unidades de soporte.

Biodesulfuración de efluentes gaseosos

- Diseño de un reactor industrial: 3 m³ con 223.000 ud. de soporte



Cuerpo del reactor con 223.000 unidades de soporte



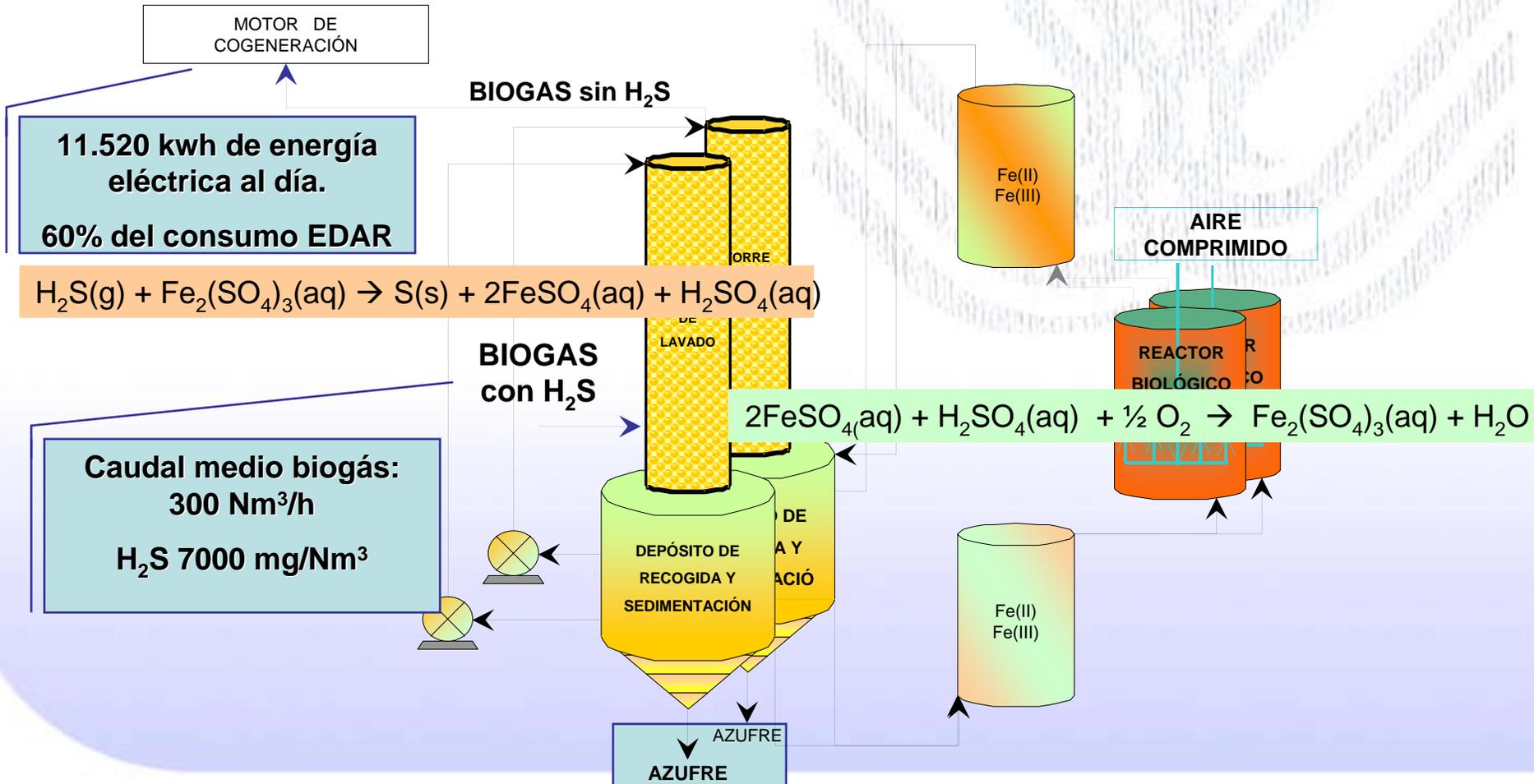
Tapa de sujeción del cuerpo del reactor



Cuerpo del reactor en el depósito

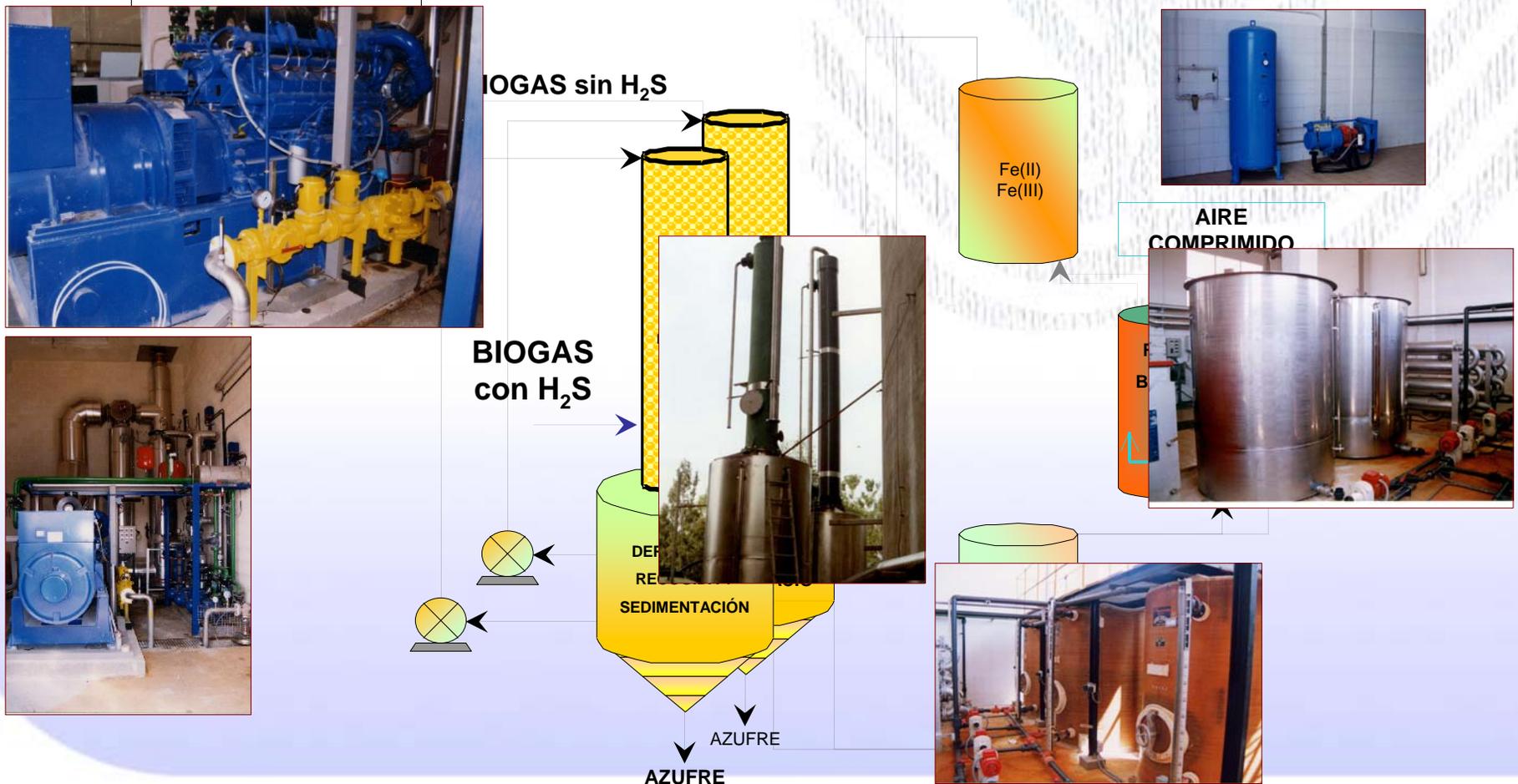
Biodesulfuración de efluentes gaseosos

- Diseño de una planta para la eliminación de H₂S en biogás



Biodesulfuración de efluentes gaseosos

- Diseño de una planta para la eliminación de H_2S

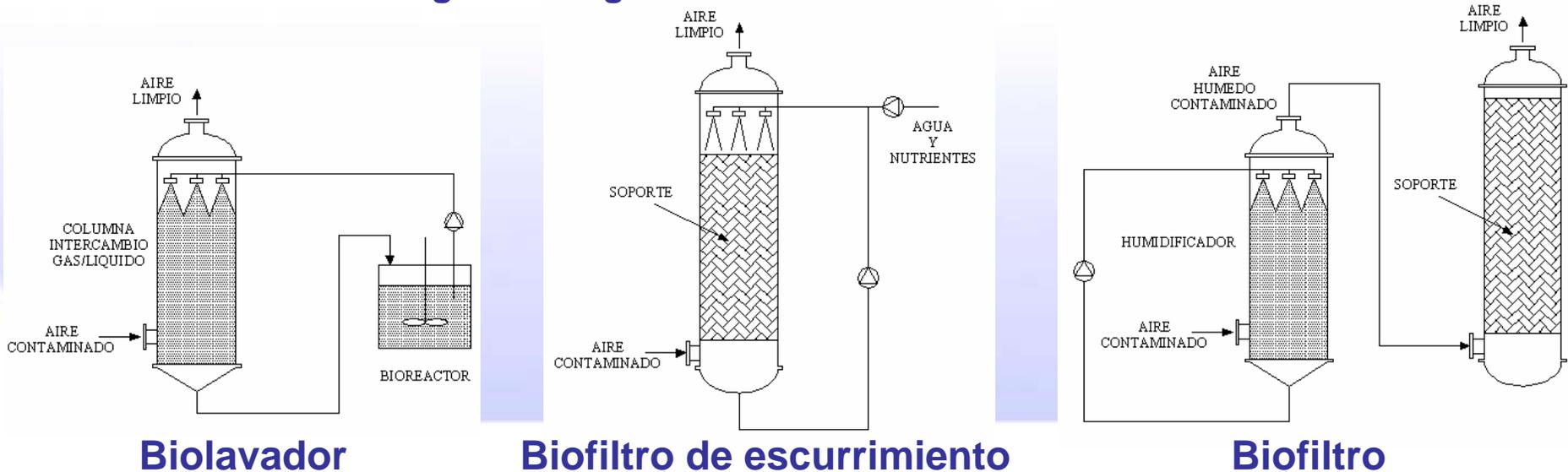


BIODESODORIZACIÓN

● Proyectos I+D+i:

- Viabilidad de un proceso para la eliminación conjunta de H_2S y NH_3 contenido en efluentes gaseosos (2002-2005).
- Biofiltración de gases sulfurados en reactores de biopelícula (H_2S , MM, DMS y DMDS) (2006-2009).
- Bioprocesos para el tratamiento de aire contaminado (2007). Red Nacional
- Tecnologías limpias para un desarrollo sostenible (2007-2010). Colaboración Germán Aroca (Escuela de Ingeniería Bioquímica, PUCV, Chile).

🔧 Tecnologías Biológicas



BIODESODORIZACIÓN

- **Tecnología: Biofiltro de escurrimiento**
- **Microorganismos**
 - *Nitrosomonas europaea*
 - *Thiobacillus thioparus*
 - *Acidithiobacillus thiooxidans*
- **Soporte:**
 - **Espuma de poliuretano**



BIODESODORIZACIÓN

● Objetivos:

- Desarrollo y adaptación de biopelículas sobre espuma de poliuretano de *Thiobacillus thioparus*, *Nitrosomonas europaea* y *Acidithiobacillus thiooxidans*.
- Estudio de la influencia de las principales variables de operación sobre la degradación de H₂S, NH₃, MM, DMS y DMDS.
- Estudio de la eliminación de mezclas de los compuestos anteriores y selección de la configuración (serie/paralelo/cultivos puros o mixtos).
- Modelado del proceso
- Planta piloto

BIODESODORIZACIÓN



Montaje biofiltros de escurrimiento. Escala de laboratorio. Eliminación H_2S y NH_3

BIODESODORIZACIÓN



Biofiltro Industrial. Estación de Bombeo



Bioremediación de medios contaminados

● Proyectos I+D+i

- **Microorganismos como bioindicadores en la evaluación y seguimiento de la toxicidad de los lodos piríticos vertidos en la cuenca del Guadiamar (2000-2001).**
- **Diseño de un proceso para la biodegradación de hidrocarburos en presencia de metales pesados (2005-2006).**
- **Evaluación de un proceso para la degradación de hidrocarburos y bioprecipitación de metales pesados presentes en lodos procedentes de refinerías (2006).**
- **Bioprocesos para la remediación y reducción de la contaminación ambiental (2007-2009).**

Bioremediación de medios contaminados

Objetivos

- ✓ ***Establecer niveles de tolerancia de microorganismos acidófilos frente a distintas concentraciones metálicas.***
- ✓ ***Viabilidad de la aplicación de las bacterias azufre-oxidantes y sulfato-reductoras en procesos para la bioremediación de medios contaminados por metales pesados.***
- ✓ ***Estudios de biosorción/bioacumulación.***

Bioremediación de medios contaminados



Proceso integrado de biolixiviación y bioprecipitación

BIOTRANSFORMACIONES

- **Proyecto I+D+i:**

- **Producción biotecnológica de ácidos benzohidroxámicos bioactivos (fitosanitarios y farmacológicos) (2007-2010).**

- Proyecto de excelencia (interdisciplinar). Grupos:

- FQM-286. Grupo de Alelopatía en plantas superiores y microorganismo

- TEP-105. Grupo de Reactores Biológicos y enzimáticos

- CTS-498. Genómica funcional del sistema inmunológico.

Alteraciones inmunológicas de la reproducción y la anestesia.

**Crecimiento
Malas hierbas
(agricultura)**



herbicidas



Senecio vulgaris

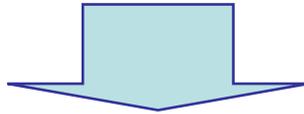


304 Biotipos de malas hierbas resistentes

*Escasez de herbicidas
con nuevos modos de acción*

BIOTRANSFORMACIONES

➤ Grupo de Alelopatía en plantas superiores y microorganismo



Aislamiento de Ácidos benzohidroxámicos de fuentes naturales

● **Objetivo general:**

- **Escalamiento de un proceso de síntesis de ácidos benzohidroxámicos desarrollado a nivel de laboratorio. Sustitución de pasos claves de la síntesis química por procesos biológicos**



Obtener estos productos a escala industrial