

Planta Piloto de Oxidación Supercrítica en Agua para Tratamiento de Lodos de Depuradora



Contenido de la Presentación

- Antecedentes
- Objetivo
- Descripción del proceso
- Descripción del proyecto de I+D+i
- Conclusiones

Antecedentes

Planta Piloto de Oxidación Supercrítica en Agua para Tratamiento de Lodos de Depuradora

- **Existe un problema de lodos:**
 - Producción elevada
 - Tecnologías de reutilización (compostaje) y de destrucción (incineración) más desarrolladas presentan inconvenientes:
 - Elevada generación de lodos difícilmente eliminable con las técnicas actualmente existentes
 - Frecuente presencia de compuestos tóxicos y concentraciones de metales pesados en los fangos de depuración, sobretudo por vertidos industriales, que inhabilitan la reutilización
 - Limitaciones medioambientales para la utilización de lodos de depuradora cada vez más restrictivos
 - La técnica de destrucción más desarrollada (incineración) presenta problemas medioambientales y fuerte oposición social
- **Surge la necesidad de encontrar un proceso mejor** que evite estos problemas (completa inertización y reducción de volumen)

Objetivo

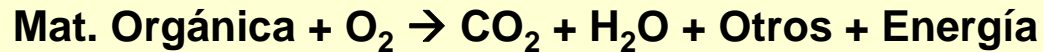
Objetivo: Desarrollar la tecnología de oxidación supercrítica en aguas residuales (OSCAR) para la oxidación de lodos de depuradora

- Estudio de las diferentes tecnologías de OSCAR.
- Optimización del proceso de oxidación y sus parámetros.
- Optimización energética: recuperación de energía y cogeneración
- Integración de tecnologías optimizando la eficiencia de toda la planta
- Diseño, construcción y puesta en marcha de una planta de 4 m³/h de lodos de depuradora

Descripción del Proceso

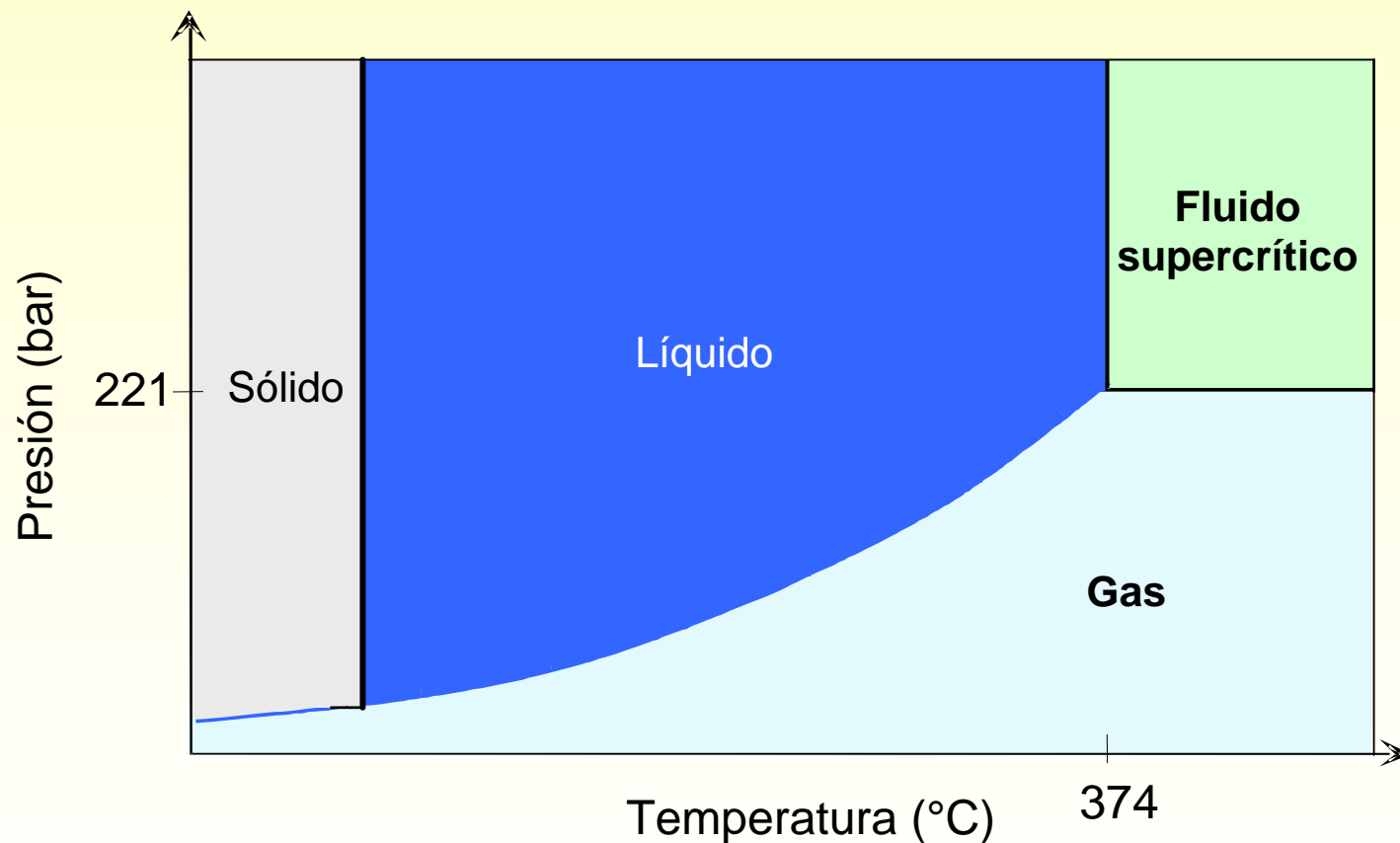
Planta Piloto de Oxidación Supercrítica en Agua para Tratamiento de Lodos de Depuradora

- La vía más interesante para conseguir la completa inertización y reducción de volumen es la **oxidación de la materia orgánica**:



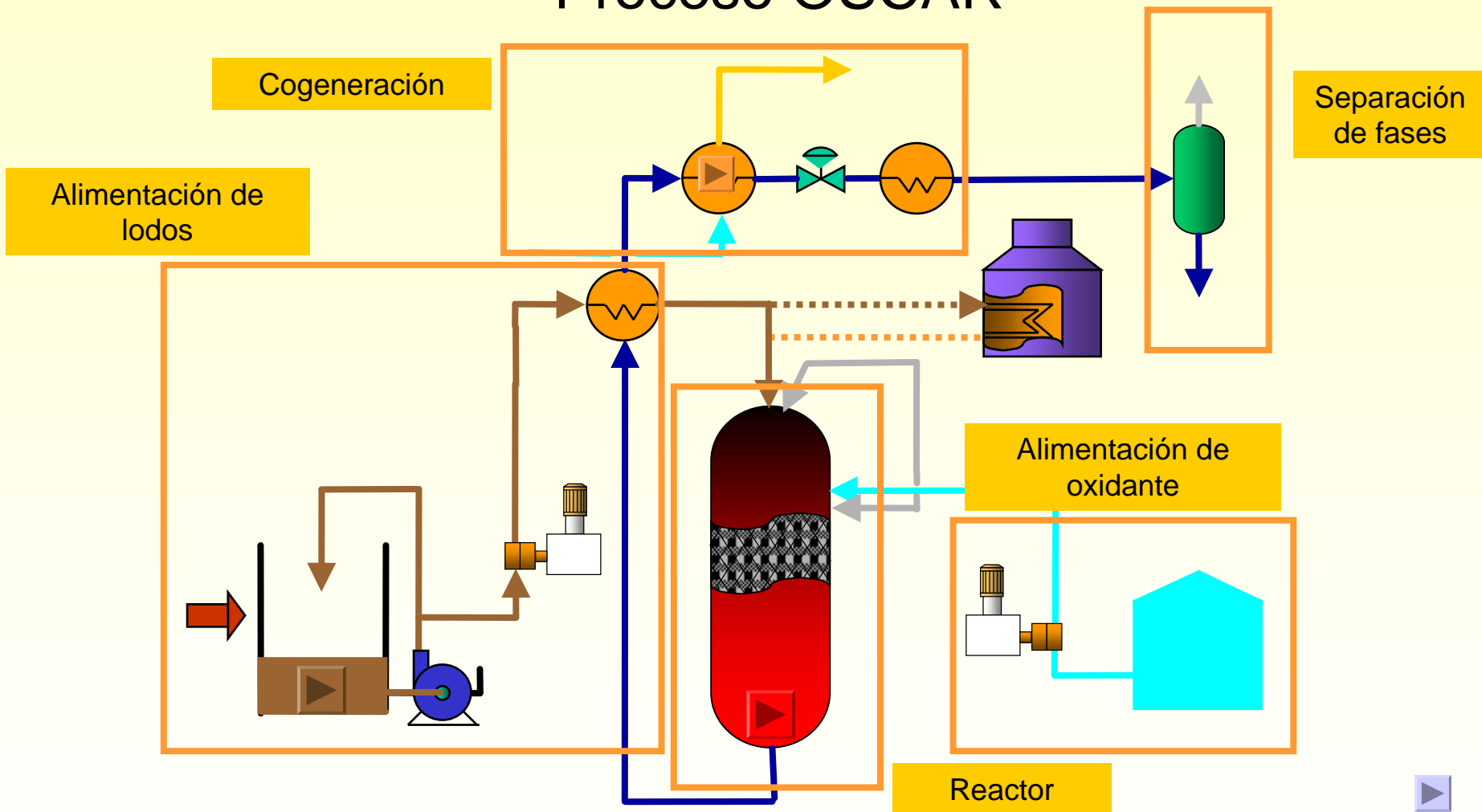
- **3 métodos:**
 - **Incineración** (oxidación en exceso de O_2 a elevada temperatura):
 - Producto final prácticamente inerte
 - Gases de escape a elevada temperatura pero con gran cantidad de partículas, dioxinas y otros contaminantes peligrosos (CO , SO_2 ...)
 - **Oxidación húmeda** (oxidación parcial a 150-350 °C y 20 bar):
 - Producto final prácticamente inerte y líquido
 - No se consigue la eliminación total de la materia orgánica, ácidos grasos, volátiles y PCB's y pesticidas
 - **Oxidación supercrítica** (oxidación total a 400 °C y 250 bar):
 - 2 corrientes de efluente:
 - Líquido sin contaminantes
 - Sólido inerte
 - Sin presencia de agentes tóxicos

Diagrama de Fases del Agua



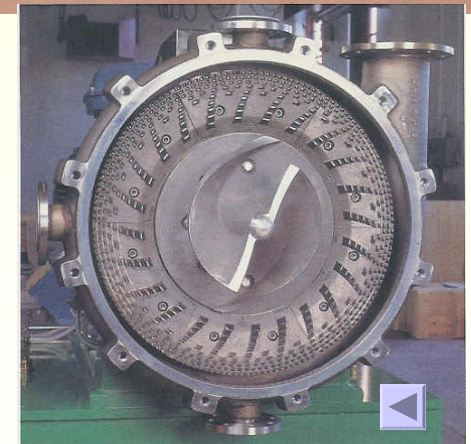
Planta Piloto de Oxidación Supercrítica en Agua para Tratamiento de Lodos de Depuradora

Proceso OSCAR



Línea de Lodos

- Lodo de depuradora:
 - Mat. Orgánica (% p/p): 8 (aprox.)
 - Mat. Inorgánica (% p/p): 7 (aprox.)
 - Agua (% p/p): 85 (aprox.)
- Un pretratamiento correcto es de la máxima importancia:
 - Trituración y homogeneización
 - Máximo 15-30% mat. seca en el lodo
- Acondicionamiento del lodo a condiciones supercríticas
 - Bombeo a alta presión (250 bar)
 - Pre calentamiento (400 °C)



Reactor

- Lodo supercrítico
 - Inyección de oxidante (O_2 o aire)
 - Eliminación de contaminantes superior al 99%
 - Carbono orgánico a CO_2
 - Nitrógeno orgánico e inorgánico en N_2 (no en NO_x)
 - Halógenos orgánicos e inorgánicos en H-X
 - Sulfuros orgánicos e inorgánicos en H_2SO_4 (no en SO_x)
 - Transformación de metales pesados a un estado mayor de oxidación
 - Separación de inertes no lixiviables
- } Elevada velocidad de reacción y completa eliminación de la mat. orgánica

Efluente

- El efluente se compone de tres fases mezcladas:
 - Fase gaseosa: CO_2 (85-90%), O_2 (5-15%) y N_2 (1-3%) . Trazas de N_2O (fácilmente tratable es caso que sea necesario). Emisión conforme a legislación
 - Fase líquida: Efluente limpio. Posible recirculación a cabecera de la depuradora o vertido a cauce público
 - Fase sólida: Totalmente inerte, mayoritariamente sales inorgánicas, SiO_2 , Fe_2O_3 Reducción de volumen de aprox. 95% y posibilidad de reutilización o desecho a vertedero
- Las condiciones de salida del reactor son 600 °C y 250 bar. Esto permite:
 - Pre calentamiento del lodo de entrada
 - Cogeneración
 - Aprovechamiento de la energía de presión



Ventajas de la OSCAR

- Tratamiento integrable en una depuradora
- Eliminación completa de la materia orgánica y elementos tóxicos
- Proceso libre de olores
- Costos unitarios competitivos
- Buena aceptación pública
- Posibilidad de cogeneración
- Requerimiento mínimo de espacio

Descripción del proyecto I+D+i

Planta Piloto de Oxidación Supercrítica en Agua para Tratamiento de Lodos de Depuradora

Proyecto dividido en dos fases con los siguientes objetivos:

– PRIMERA FASE

- Desarrollo de reactores de OSCAR
- Pruebas a escala piloto con lodos
- Optimización del proceso
- Optimización energética

– SEGUNDA FASE

- Construcción
- Puesta en marcha

} de una planta de 4 m³/h de lodos

Primera fase (I)

- Objetivo: Estudio de la tecnología OSCAR

- Alcance:
 - Desarrollo de reactores de OSCAR (tubular y de pared transpirante)
 - Realización de pruebas a escala piloto con diferentes tecnologías OSCAR
 - Elección de una tecnología para la fase industrial
 - Realización de la ingeniería básica de la planta de OSCAR (4 m³/h)
 - Estimación del coste de dicha planta
 - Realización de la ingeniería de detalle de la planta de OSCAR (4 m³/h)

Segunda fase

- **Objetivo:** Aplicación de los conocimientos adquiridos a escala industrial
- **Alcance:** Construcción y puesta en marcha de la planta de OSCAR de 4 m³/h de lodo
- **Descripción:**
 - Construcción de dicha planta
 - Puesta en marcha de la planta

Conclusión

Conclusiones

- Encontrar una solución tecnológica al problema del excedente de lodos de depuradora
- Solución sostenible: Eliminación de dichos lodos minimizando contaminantes y obteniendo energía de los propios lodos
- Alcanzar el liderazgo tecnológico en la eliminación de lodos de depuradora
- Fomentar la investigación, desarrollo e innovación