

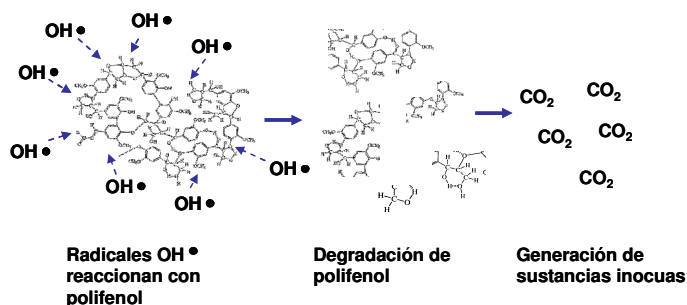
PROCESOS DE OXIDACIÓN AVANZADA, POAs

Tecnología No Convencional de tipo Físico-químico

Remoción directa: Índice de Fenol, color, Compuestos Orgánicos Halogenados (AOX), compuestos orgánicos persistentes, Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO₅) y precursores de Trihalometanos (THM).

DESCRIPCIÓN

Los Procesos de Oxidación Avanzada involucran la generación "in situ" de radicales hidroxilos (OH•), fuerte oxidante, capaz de degradar y remover los elementos presentes en los RILES.



LA TECNOLOGÍA

Las Tecnologías de Oxidación Avanzada que involucran uso de agentes oxidantes como: ozono (O₃), ozono/peróxido de hidrógeno (O₃/H₂O₂), ozono/catalizador (O₃/catalizador), ultravioleta (UV), ultravioleta/ozono (UV/O₃), ultravioleta/peróxido de hidrógeno (UV/H₂O₂), ozono/ultravioleta/peróxido de hidrógeno (O₃/UV/H₂O₂), Hierro/peróxido de hidrógeno (Fe²⁺/H₂O₂) y fotocatalisis, se basan en procesos físico-químicos no-convencionales diseñadas para la remoción específica de compuestos orgánicos persistentes que son resistentes a tratamientos convencionales químicos o biológicos. Estos procesos oxidativos de fase líquida consisten en sistemas continuos, donde se mezcla el agua residual con los agentes oxidantes respectivos para la degradación completa por el radical hidroxilo generado "in situ".

APLICACIÓN

- Agropecuario: Vitivinícola, olivícola, lecherías, industria de alimentos.
- Minería: Aguas Ácidas de Fundiciones.
- Forestal: Celulosa y Papel.
- Manufactura: Textiles.

Algunos ejemplos de aplicación según códigos CIU:

011311	CULTIVO DE UVA DESTINADA A PRODUCCION DE PISCO Y AGUARDIENTE
011312	CULTIVO DE UVA DESTINADA A PRODUCCION DE VINO
011313	CULTIVO DE UVA DE MESA
011321	CULTIVO DE FRUTALES EN ARBOLES O ARBUSTOS CON CICLO DE VIDA MAYOR A UNA TEMPORADA
011322	CULTIVO DE FRUTALES MENORES EN PLANTAS CON CICLO DE VIDA DE UNA TEMPORADA
011330	CULTIVO DE PLANTAS CUYAS HOJAS O FRUTAS SE UTILIZAN PARA PREPARAR BEBIDAS
011340	CULTIVO DE ESPECIAS
012111	CRIA DE GANADO BOVINO PARA LA PRODUCCION LECHERA
012112	CRIA DE GANADO PARA PRODUCCION DE CARNE, O COMO GANADO REPRODUCTOR
012221	CRIA DE AVES DE CORRAL PARA LA PRODUCCION DE CARNE
012222	CRIA DE AVES DE CORRAL PARA LA PRODUCCION DE HUEVOS
171200	ACABADO DE PRODUCTOS TEXTIL
172100	FABRICACION DE ARTICULOS CONFECCIONADOS DE MATERIAS TEXTILES, EXCEPTO PRENDAS DE VESTIR
172200	FABRICACION DE TAPICES Y ALFOMBRA
172300	FABRICACION DE CUERDAS, CORDELES, BRAMANTES Y REDES
172910	FABRICACION DE TEJIDOS DE USO INDUSTRIAL COMO TEJIDOS IMPREGNADOS, MOLTOPRENE, BATISTA, ETC.
172990	FABRICACION DE OTROS PRODUCTOS TEXTILES N.C.P.
210110	FABRICACION DE CELULOSA Y OTRAS PASTAS DE MADERA
210121	FABRICACION DE PAPEL DE PERIODICO
210129	FABRICACION DE PAPEL Y CARTON N.C.P.
210200	FABRICACION DE PAPEL Y CARTON ONDULADO Y DE ENVASES DE PAPEL Y CARTON
210900	FABRICACION DE OTROS ARTICULOS DE PAPEL Y CARTON
361010	FABRICACION DE MUEBLES PRINCIPALMENTE DE MADERA
361020	FABRICACION DE OTROS MUEBLES N.C.P., INCLUSO COLCHONES

EJEMPLOS DESTACADOS



Figura 1: Tratamiento de Efluentes Industriales por Oxidación Avanzada, TRISA, Constantí (Tarragona)



Figura 1: Figura 2: Planta Oxidación en funcionamiento, FMC Foret Sant Cugat del Vallés (Barcelona).

EFICIENCIA

90- 100 % de remoción de compuestos orgánicos persistentes, índice de fenol, precursores de THM, AOX y color. En algunos procesos se produce adicionalmente remociones altas de DBO_5 .

VENTAJAS

- Operación simple.
- Muy eficiente para degradación de compuestos orgánicos persistentes no-biodegradables.
- Flexibilidad de diseño.
- Utiliza espacios pequeños.
- Costo-efectivos en aquellos casos donde los compuestos no son biodegradables.
- Generalmente no generan lodos.

DESVENTAJAS

- En algunos casos pueden tener costos operacionales elevados
- Requieren de adición de reactivos en forma constante
- Requieren de uso de agentes oxidantes de manejo complejo

CONDICIONES OPERATIVAS

CONDICIONES OPERATIVAS		PARAMETROS DE OPERACIÓN	
Tipo de Operación:	Continua con un TR entre 2 - 10 min	Temperatura	Ambiente : 5 – 40°C
Selectividad:	Baja	Caudales de trabajo	Entre 1 y 5000 m3/día
Pre Tratamiento	No requiere	pH entrada	2 - 9
Consumo de Reactivos	Constante	Vidal Útil	15 – 20 años

COSTOS ASOCIADOS

Costos de Implementación referenciales. Para un volumen de tratamiento de 100 m³ /día dependiendo del proceso específico el costo de inversión fluctúa entre 100 y 180 millones de pesos chilenos.

Inversión (US\$) con Caudal de tratamiento Q (m³/d)

A) Para reacción con ozono

$$\text{Inv} = 22714 * Q^{0,6}$$

$$R^2 = 1$$

B) Para reacción sin ozono

$$\text{Inv} = 12619 * Q^{0,6}$$

$$R^2 = 1$$

Costo Tratamiento (US\$) con Caudal de tratamiento Q (m³/d)

A) Para reacción con ozono

$$C = 1,7056 * Q^{-0,131}$$

$$R^2 = 0,9082$$

B) Para reacción sin ozono

$$C = 1,1029 * Q^{-0,135}$$

$$R^2 = 0,9317$$

Ejemplos de Costos:

Para Q = 10 (m³/d) la Inversión es de US\$ 90.400 (tratamiento con ozono) con un costo de tratamiento de 2,6 (US\$/m³).

Para Q = 5.000 (m³/d) la Inversión es de US\$ 3.760.000 (tratamiento con ozono) con un costo de tratamiento de 0,6 (US\$/m³).

RECOMENDACIÓN

Se recomienda la utilización de este tipo de sistemas cuando se dispone de espacios reducidos y un residuo industrial líquido (RIL) con elevadas cargas de compuestos orgánicos persistentes no biodegradables.

BIBLIOGRAFÍA

Mayores antecedentes en Anexo n°1, sección 1.19.