

TECNOLOGÍA DISRUPTIVA Y SOSTENIBLE PARA LA ELIMINACIÓN DE NITRATOS EN AGUAS SALINAS, RECUPERACIÓN DE AGUA Y VALORIZACIÓN DE OTROS CONTENIDOS IÓNICOS PRESENTES

P PATENTED TECHNOLOGY

ABSTRACT

El Grupo de Electroquímica Aplicada y Electrocatálisis (LEQA) de la Universidad de Alicante, en colaboración con la Universidad de Valencia y la empresa AVSA, ha desarrollado una tecnología innovadora que permite la eliminación eficiente de nitratos (NO_3^-) presentes en corrientes salinas mediante un proceso de desnitrificación electroquímica (REN). Este sistema, se enfoca en optimizar el tratamiento de las corrientes de rechazo generadas por plantas de electrodiálisis inversa (EDR), integrando de manera eficaz las fases de pretratamiento, desnitrificación y postratamiento para maximizar la recuperación de recursos como el agua y el hidrógeno.

El proceso se caracteriza por ser altamente eficiente en la conversión de nitratos a nitrógeno gas (N_2), con una mínima formación de subproductos tóxicos. Además, la gestión integral de recursos permite, además de la reintroducción del agua desmineralizada al ciclo de tratamiento y la generación de energía eléctrica, la recuperación de sales valorizables, como calcio y magnesio. Otra característica diferenciadora es la ausencia de generación de lodos, un problema común en otros métodos, y su compatibilidad con normativas ambientales estrictas. La flexibilidad operativa de esta tecnología, que admite modo continuo y por lotes, amplía aún más su aplicabilidad industrial.

La tecnología, protegida mediante solicitud de patente, se encuentra desarrollada a escala piloto y lista para demostración. Se buscan empresas interesadas en su explotación comercial.

ADVANTAGES AND INNOVATIVE ASPECTS

VENTAJAS DE LA TECNOLOGÍA

La tecnología desarrollada presenta múltiples ventajas que destacan tanto a nivel técnico como ambiental:

- **Alta eficiencia en la eliminación de nitratos:** El proceso de desnitrificación electroquímica está diseñado para maximizar la conversión de nitratos en nitrógeno gas (inocuo), evitando la generación de corrientes residuales contaminantes. El pretratamiento incrementa la capacidad de tratamiento y reduce el consumo energético, mejorando la viabilidad industrial.
- **Gestión avanzada de subproductos:** Las etapas de pretratamiento y postratamiento garantizan el manejo eficiente de aguas con alta dureza y la minimización de subproductos indeseables, como el amoníaco y facilitan la regeneración y reutilización de las resinas de intercambio iónico, reduciendo costos operativos.
- **Aprovechamiento energético:** La valorización del hidrógeno generado durante el proceso permite utilizarlo como fuente de energía renovable en pilas de combustible, contribuyendo a reducir el consumo eléctrico global.
- **Compatibilidad con normativas ambientales:** La tecnología transforma contaminantes en productos menos dañinos, cumpliendo con las



CONTACT DETAILS:

Relaciones con la Empresa
Oficina de Transferencia de
Resultados de la Investigación-OTRI
Universidad de Alicante
Tel.: +34 96 590 99 59
Email: areaempresas@ua.es
<http://innoua.ua.es>

exigencias regulatorias, eliminando la necesidad de gestionar residuos sólidos como lodos.

- **Flexibilidad operativa:** El sistema admite modos de operación continuo y por lotes, adaptándose a diferentes necesidades industriales.
- **Recuperación y diversificación de recursos:** Permite la reintroducción del agua tratada y desmineralizada al inicio del proceso, minimizando el uso de agua nueva. Asimismo, permite la valorización de sales como calcio y magnesio para usos comerciales, añadiendo un componente económico estratégico.
- **Sostenibilidad:** Este procedimiento destruye los contaminantes en lugar de trasladarlos a otras corrientes, reduciendo significativamente el impacto ambiental. La generación de energía a partir del hidrógeno obtenido maximiza la sostenibilidad del proceso.

ASPECTOS INNOVADORES DE LA TECNOLOGÍA

Por un lado, la tecnología combina un proceso electroquímico altamente selectivo para la eliminación de nitratos (NO_3^-) con la generación de hidrógeno de alta pureza ($\geq 97\%$) como subproducto aprovechable. Este enfoque no solo elimina eficientemente los contaminantes, sino que también transforma un residuo en una fuente de energía renovable utilizable en pilas de combustible, lo que representa un avance significativo en sostenibilidad energética y eficiencia operativa.

Por otro lado, el sistema incorpora un diseño integral que permite la reintroducción del agua desmineralizada al ciclo de electrodiálisis inversa (EDR), maximizando la reutilización de recursos. Además, la recuperación de resinas y sales valorizables, como calcio y magnesio, refuerza el enfoque de economía circular, diferenciándose de otras tecnologías que generan residuos difíciles de gestionar, como lodos o corrientes contaminantes.

Estos dos aspectos posicionan esta tecnología como una solución avanzada y disruptiva, destacándose por su enfoque en la sostenibilidad, la eficiencia energética y la economía circular.

MARKET APPLICATIONS

Esta tecnología resulta especialmente ventajosa para el **tratamiento de aguas** procedentes del rechazo de plantas de desalación por electrodiálisis inversa (EDR) contaminadas con nitratos. No obstante, esta tecnología sería de aplicación a cualquier corriente con una elevada concentración de nitratos, como las provenientes de la industria química, alimentaria o textil. Además, su capacidad para eliminar nitratos hace que sea especialmente útil en regiones donde el uso intensivo de fertilizantes ha contaminado acuíferos y fuentes de agua.

COLLABORATION SOUGHT

Se buscan empresas interesadas en adquirir esta tecnología para su **explotación comercial** mediante:

- Acuerdos de licencia de la patente.
- Acuerdos de colaboración en I+D para desarrollar la tecnología de acuerdo con las necesidades de la empresa.
- Servicios de asesoramiento científico-técnico.
- Etc.

Perfil de empresas buscadas:

- Fabricantes de equipos y sistemas de tratamiento de aguas.
 - Empresas que integran soluciones llave en mano para plantas de tratamiento.
 - Plantas de desalación y EDR.
 - Empresas de gestión de aguas residuales industriales.
-