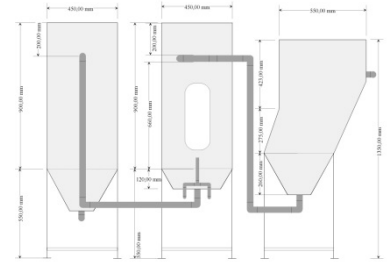


Reactor biopelícula de membrana aireada

Objetivos científico-técnicos

- Demostrar la viabilidad técnica de un proceso biológico basado en membrana tubular autoaireada con aguas residuales urbanas reales.
- Llegar a eliminar nitrógeno en el proceso biopelícula de membrana aireada.
- Determinar los procedimientos de explotación y mantenimiento de este tipo de procesos.
- Desarrollar un proceso de desinfección basado en radiación UV de bajo coste de construcción, mantenimiento y explotación.



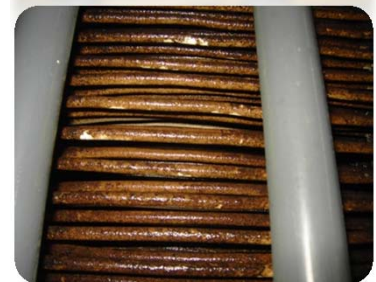
Esquema planta piloto de reactor de membrana

Principales actividades desarrolladas

1. Revisión del estado del arte en tecnologías de membranas emergentes y en desarrollo.
2. Diseño y construcción de dos reactores de membrana tubular aireada, uno a escala piloto y otro a escala de laboratorio.
3. Caracterización hidráulica del reactor de membrana a escala piloto.
4. Evaluación de la transferencia de oxígeno en el reactor de membrana a escala de laboratorio.
5. Evaluación de nitrificación terciaria en reactor de membrana a escala piloto.
6. Evaluación de nitrificación – desnitrificación en reactor de membrana a escala piloto con agua residual doméstica decantada.
7. Evaluación de nitrificación terciaria en reactor de membrana a escala de laboratorio.
8. Revisión del estado del conocimiento en tecnología de desinfección de aguas con aplicación de radiación ultravioleta (radiación UV).
9. Construcción de un reactor piloto de desinfección ultravioleta: prototipo 1.
10. Evaluación de rendimientos de desinfección con el prototipo 1.
11. Diseño y construcción de un prototipo de 40 m³/h, prototipo B.
12. Evaluación del prototipo B mediante ensayos en laboratorio experimental.
13. Montaje y evaluación del prototipo B en una EDAR real.
14. Informe de conclusiones de los estudios.



Biopelícula nitrificante sobre membrana tubular



Biopelícula nitrificante/desnitrificación

Resultados y Conclusiones

Dos metodologías alternativas de suministro de oxígeno fueron evaluadas para optimizar la nitrificación terciaria en el reactor de membrana aireada. El flujo de oxígeno de tipo bi-direccional resultó ser el más eficaz.

La biopelícula desarrollada en un RBMA y explotada en modo batch es viable para nitrificar y desnitrificar. La oxidación de la materia orgánica no representó un obstáculo inhibitorio de la nitrificación.

Las tasas de oxidación resultaron bajas por el modo de explotación batch y por la reducida superficie específica de la membrana soporte, que solo fue de 23 m²/m³, inferior incluso a la de un lecho bacteriano relleno de grava.

Sin embargo, esto es mejorable tecnológicamente, y se podría desarrollar membranas con valores de cientos de m²/m³ como superficie específica.

Finalmente, el máximo flujo de oxígeno con las membranas limpias fue de 2.4 g/m²/d. Sin embargo, una vez desarrollada la biopelícula mixta, los balances de materia señalan que el flujo de oxígeno puede alcanzar valores de hasta 3.1 g O₂/m²/d.

Con la biopelícula nitrificante el flujo máximo de oxígeno fue de 2.6 g O₂/m²/d.

Las pruebas con diferentes dosis de radiación UV demostraron que ambos prototipos fueron capaces de reducir hasta en 4 U-log la concentración de Coliformes fecales.

La reducción se ve afectada negativamente por la presencia tanto de sólidos en suspensión como de materia orgánica. Así, la eficiencia del tratamiento secundario de una EDAR será un factor determinante en el funcionamiento óptimo de un reactor de desinfección por radiación UV.

Adicionalmente, como las lámparas UV se instalan por encima de la superficie libre del agua, también será importante controlar y minimizar la presencia de materiales flotantes.



Vista general del reactor de desinfección con lámparas UV no inundadas: prototipo B.



Agradecimientos

Este trabajo fue apoyado por el Plan Gallego de Innovación y Desarrollo Tecnológico. Tecnologías Ambientales (Ref. PGIDIT02TAM05E y PGIDIT04PXIA11801PR)

Autores

A. Jácome Burgos (UDC) A. Yáñez (Russula)
J. Suárez López (UDC) H. Del Río Cambeses (GEAMA)
J. Molina Burgos (GEAMA) M. Recarey Pérez (GEAMA)