

REMOCIÓN DE ARSÉNICO ASISTIDA POR OXIDACIÓN UV SOLAR (RAOS) EN FOTO-REACTORES TUBULARES DE SECCIÓN SEMICIRCULAR - CINÉTICA DEL CRECIMIENTO DE FLÓCULOS DE $\text{Fe}(\text{OH})_3$ **Ramiro Escalera Vásquez, Omar Ormachea Muñoz, Nicolas Casanovas Otero, Mauricio Ormachea Muñoz y Lizángela Huallpara Lliully****RESUMEN**

Se han construido y caracterizado cuatro foto-reactores tubulares de sección semi-circular, y se aplicaron al tratamiento de aguas subterráneas contaminadas con $\text{As}(\text{V})$, utilizando las técnica de la Remoción de Arsénico por Oxidación Solar (RAOS). Los concentradores solares fueron contruidos reciclando materiales desechados: tubos de vidrio proveniente de lámparas de Ne, tubos de desagüe sanitario de 6" (PVC) y láminas de hojalata comercial, recubiertos por láminas de aluminio. Los diámetros de los foto-reactores fueron de 15 cm, 31,7 cm, 47,6 cm y 70,7 cm. Poseen una capacidad de radiación equivalente a 2,47, 4,73, 6,88 y 10,02 soles, respectivamente.

Pruebas simultáneas sin agitación, en los cuatro foto-reactores, demostraron que la remoción de As en el foto-reactor de mayor diámetro es más rápida, logrando remociones mayores al 80% en todos los casos. Los tiempos crecimiento de los flóculos hasta tamaños mayores a $0,45 \mu\text{m}$ (tamaño del microfiltro) fueron de 2-3 min, 3-4 min, 4-5 min y 6-8 min para los foto-reactores de 71, 48, 32 y 15 cm de diámetro, respectivamente, para intensidades de radiación UVA integral incidente (290-390 nm) entre $56,8$ y $59,5 \text{ Wm}^{-2}$.

Pruebas de irradiación seguidas de agitación controlada a $18\text{-}22 \text{ s}^{-1}$ de gradiente de velocidad, demostraron que el foto-reactor de diámetro mayor acelera el proceso de formación de flóculos fácilmente sedimentables (0,5 – 1,0 mm de tamaño e índices de Willcomb de 6-8). Los tiempos de irradiación para los foto-reactores de 15 cm de diámetro (intensidad de radiación UVA efectiva de 141 Wm^{-2}), 32 cm de diámetro (274 Wm^{-2}), 48 cm de diámetro (409 Wm^{-2}) y 71 cm de diámetro (569 Wm^{-2}) fueron 15, 7,5, 5 y 3 min respectivamente. Los tiempos de aparición del flóculo durante la agitación fueron inmediatos en todos los casos.

La relación empírica entre las velocidades de crecimiento de flóculos hasta 0,5 mm y las intensidades de radiación UVA efectiva es lineal ($r = 0,990$), en el intervalo experimental estudiado. Esto significa que la generación de radicales libres en la solución, propiciada por la cantidad de fotones de diapason UVA, es todavía la etapa limitante del proceso global de formación de precipitados de $\text{Fe}(\text{OH})_3$.

Cálculos de capacidad de tratamiento, en régimen continuo (considerando tiempos de residencia hidráulica iguales a los tiempos de irradiación), demuestran la mayor capacidad del foto-reactor de 71 cm de diámetro, logrando un flujo diario de 190 Lm^{-2} para una operación de 5 h por día. Desde el punto de vista económico y de su construcción, este foto-reactor es más práctico que los reactores de menor diámetro, por la menor cantidad de accesorios y materiales involucrados.

Palabras Clave: Fotoreactor Tubular, Remoción de Arsénico en Aguas Subterráneas, Radiación Ultravioleta, Cinética de la Floculación