

Caracterización de Flóculos Filamentosos por Procesamiento de Imágenes para Predecir Parámetros de Sedimentación

Suyen Calderón, Mariano Molina, Claudio Acuña

Universidad Católica del Norte

Avenida Angamos #0610, Antofagasta, 55-355912, kld001@ucn.cl

En las plantas de tratamiento de aguas servidas la degradación de sustancias orgánicas es llevada a cabo por microorganismos, entre los cuales se encuentran las bacterias filamentosas, que funcionan como una red en la que se fijan otros microorganismos, formando flóculos mayores que sedimentan más fácilmente. Sin embargo el crecimiento excesivo de dichas bacterias ocasiona una serie de inconvenientes como la reducción de la velocidad de sedimentación, fugas de lodo activado con el efluente y formación de sobrenadante, esto se conoce como bulking (Fig. 1 sedimentación con y sin bulking)

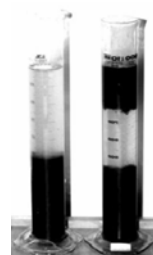


Fig 1. Bulking

Con el objeto detectar y controlar la formación de bulking y de esta manera mejorar el proceso de sedimentación se propuso desarrollar y evaluar un procedimiento para la caracterización física de los flóculos (número, conexiones) para determinar como estos parámetros inciden en la velocidad de sedimentación. Para ello se realizaron test de sedimentación (Fig. 2) y análisis de flóculos por imágenes, usando aguas residuales de la planta de tratamiento Aguas Antofagasta.

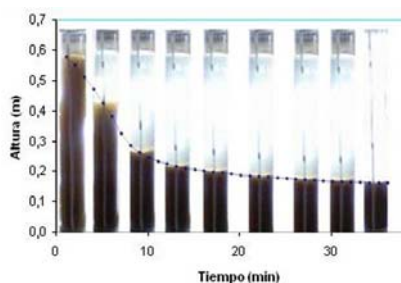


Fig 2. Test de sedimentación de lodos

Las imágenes de flóculos fueron tomadas con un microscopio óptico en dos magnificaciones (100x y 50x), las que fueron analizadas marcando individualmente flóculos y cluster (flóculos conectados). Para ello se desarrolló, software en Matlaba (Image Analysis), que determina: área, perímetro, conexiones y conteo por flóculo y cluster (ejemplo en Fig. 3. , usando mismo color para cluster y separando sus flóculos)

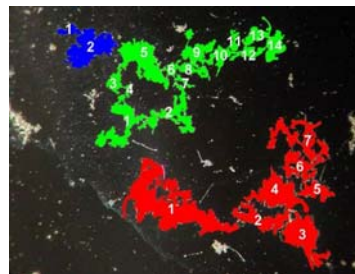


Fig 3. Caracterización de lodos

Como resultado se obtuvo una dependencia inversamente proporcional de la velocidad de sedimentación evaluada con la ecuación de Vesilind (zona lineal) respecto al número de flóculos conectados por cluster, dando un estimativo de cual será la velocidad de sedimentación dependiendo del número de flóculos conectados (Fig.4 y Fig. 5).

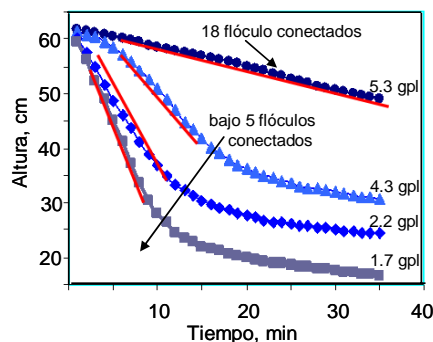


Fig 4. Curvas de sedimentación variando concentración

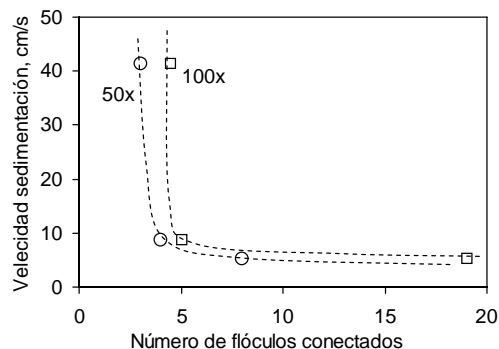


Fig 5. Relación velocidad Vesilind y flóculos

La técnica basada en imagen desarrollada, permite predecir la velocidad de sedimentación, este estudio brinda a las plantas de tratamiento de agua residual una herramienta práctica a la hora de determinar tiempos de sedimentación, controlar la operación y de esta manera mejorar la calidad del agua tratada.