

ANEXO A. Simulaciones CFD.

Con el fin de brindar evidencia de los efectos técnicos alcanzados por medio de las características geométricas y de diseño del equipo, se realizaron una serie de simulaciones en CFD empleando el diseño propuesto por la presente solicitud y el montaje presentado en la anterioridad D1.

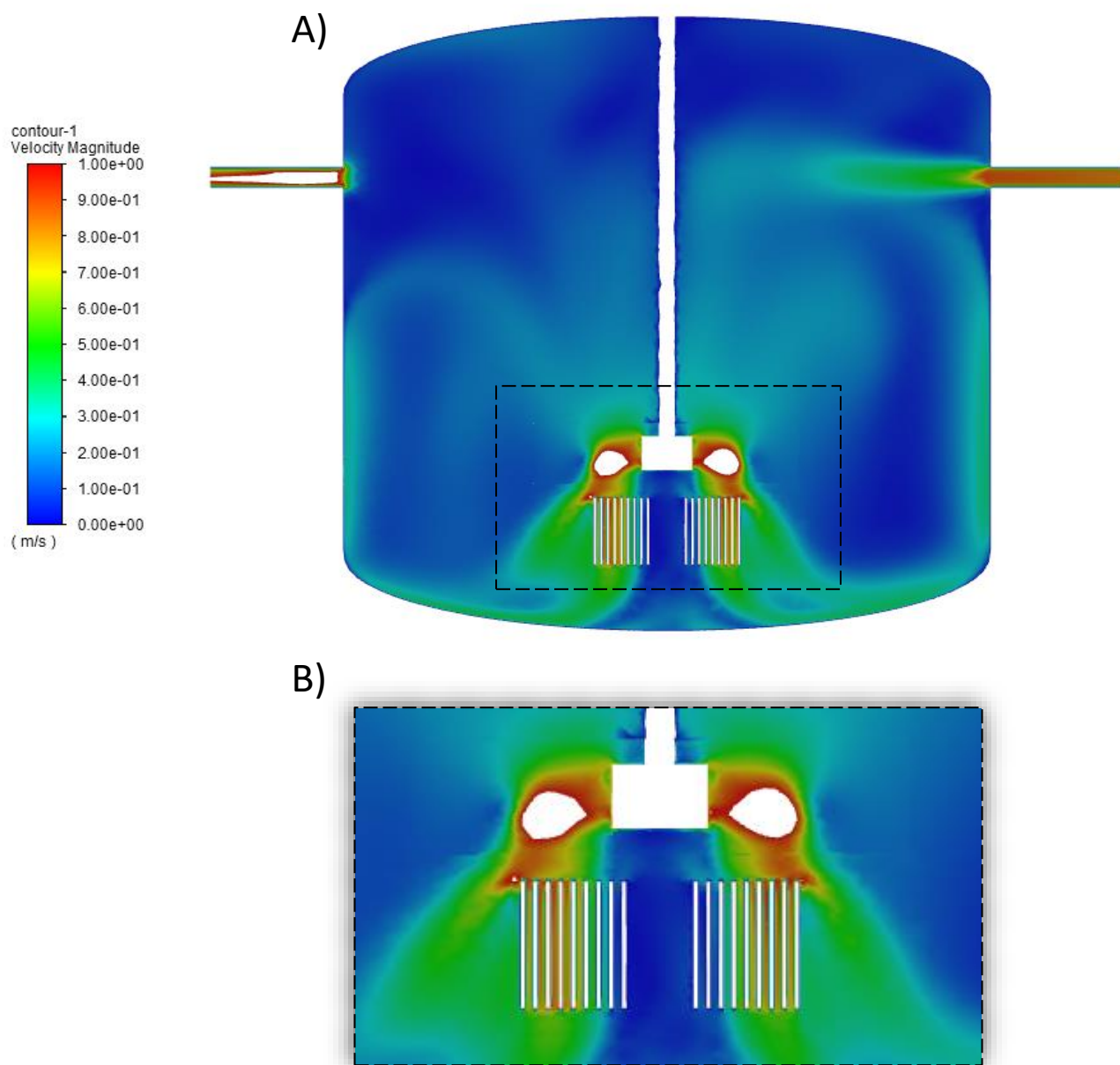


Figura A 1. Contorno de velocidad. Presente solicitud.

Se realizó un escenario con las condiciones y geometría presentadas en la presente solicitud, empleando una velocidad de agitación lenta de 150 rpm. La ubicación y velocidad de agitación están específicamente definidas para aumentar la velocidad en el espacio anular de los electrodos sin afectar la formación de *flocs* ni la capa de aceite formada en la sección superior del tanque.

En la Figura A1 se evidencia que la velocidad promedio en los ánnulos de los electrodos de 0.71 m/s, el cual es un parámetro importante para evitar la deposición y ensuciamiento de la superficie de los electrodos.

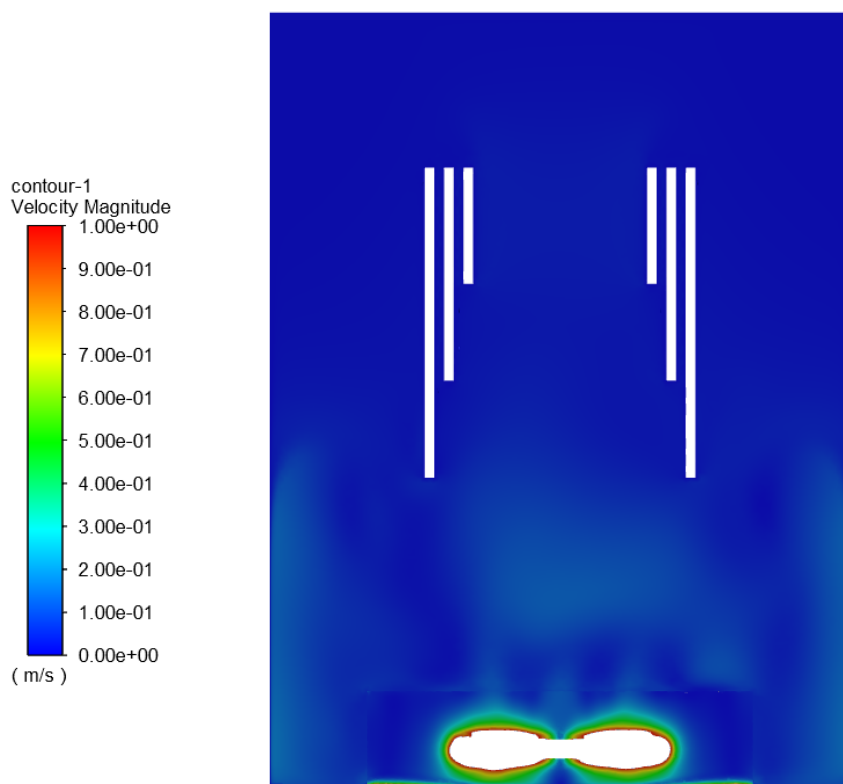


Figura A 2. Contorno de velocidad. Anterioridad D1.

Para el escenario comparativo de la anterioridad D1, se utilizaron la disposición, dimensiones y características divulgadas en el ejemplo de aplicación. Tomando un agitador magnético de 10 cm y una agitación de 1500 rpm, se observa que la velocidad en el espacio anular de los electrodos no supera los 0.03 m/s. Es decir, aunque el montaje de la anterioridad D1 tenga un agitador de mayor tamaño relativo al diámetro del recipiente, y con una velocidad de agitación 10 veces mayor a la de la presente solicitud, la eficiencia de la agitación es muy

baja y tal como se evidencia en los comentarios del ejemplo presentado en D1 el problema de ensuciamiento persiste aun con agitación.

Lo anterior muestra que la posición, dimensiones y diseño del agitador propuesto en la presente solicitud genera un efecto técnico importante y diferente al visto en la anterioridad D1, teniendo una repercusión directa sobre el ensuciamiento de los electrodos, lo cual afecta de forma directa la operatividad y eficiencia del proceso.

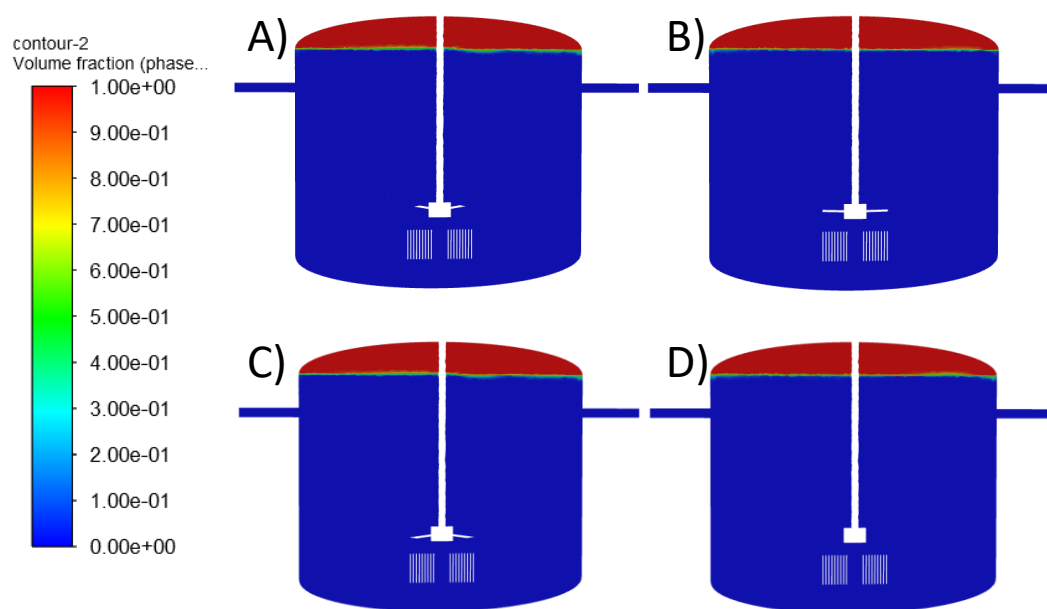


Figura A 3. Contorno de fracción volumen, avance en el tiempo.

A) $t = 0$ s B) $t = 100$ s C) $t = 200$ s D) $t = 400$ s

En la Figura A3 se puede observar el efecto que tiene la agitación sobre la capa de aceite formada en la parte superior del recipiente, se evidenció que, aunque la agitación es suficiente para acelerar el fluido a través de los electrodos, la ubicación y velocidad de rotación permiten la formación de *flocs* sin perturbar la fracción separada.

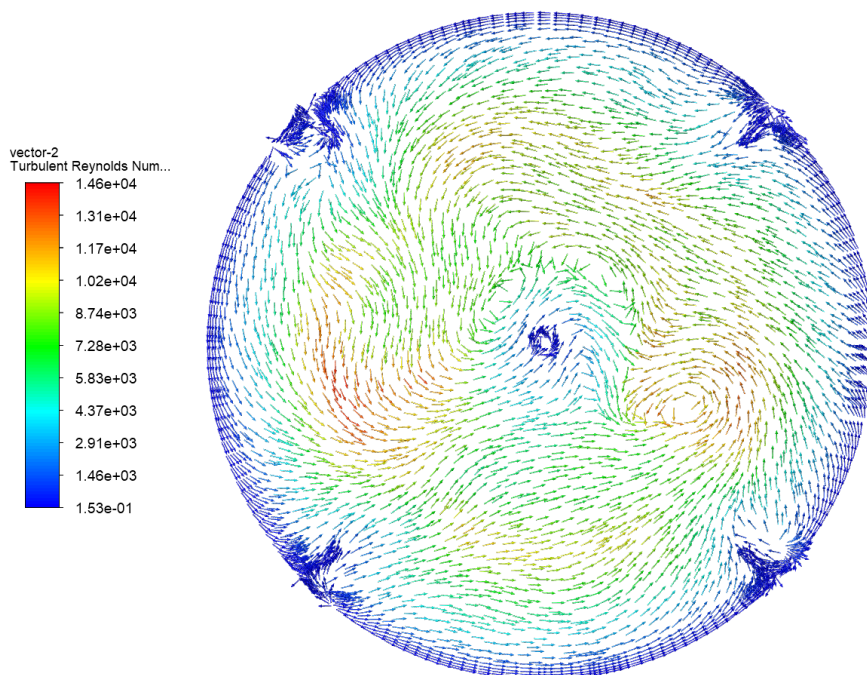


Figura A 4. Vectores de número de Reynolds turbulento con dirección de velocidad.

En la Figura A4 se muestra el efecto que tienen los deflectores sobre el régimen de flujo. Se puede observar que los deflectores tienen el tamaño adecuado para provocar un efecto en todo el volumen del recipiente, indicado por los cambios en la dirección del flujo en la proximidad de estos y con propagación hasta el eje central. Teniendo en cuenta que se requiere mantener la capa superior de aceite sin perturbaciones, los deflectores cumplen la función de desacelerar el flujo, protegiendo la capa de aceite formada. Se observa que se rompe la propagación de la velocidad angular, evidenciando un redireccionamiento del fluido y cumpliendo así su función teórica de disminuir la turbulencia.