UNIVERSIDAD DE CONCEPCION
DIRECCION DE POSTGRADO
CONCEPCION-CHILE

METODOS NUMERICOS PARA ESPESADORES CLARIFICADORES EN UNA Y DOS DIMENSIONES

Tesis para optar al grado de
Doctor en Ciencias Aplicadas con mención en Ingeniería Matemática

Héctor Andrés Torres Apablaza

FACULTAD DE CIENCIAS FISICAS Y MATEMATICAS
DEPARTAMENTO DE INGENIERIA MATEMATICA

2011

Resumen

El objetivo principal de esta tesis es el desarrollo y análisis de métodos numéricos para la aproximación de procesos de sedimentación en espesadores-clarificadores en una y dos dimenciones. Específicamente, se estudia la aproximación por Volumenes Finitos de problemas de sedimentación en espesadores-clarificadores. Principalmente la tesis consiste de tres trabajos.

Por un lado, en el primer trabajo, para procesos de sedimentación modelados en 1D se proponen métodos de segundo orden para espesadores-clarificadores. La idea principal es controlar el término de corrección para el segundo orden, obteniendo un nuevo algoritmo llamado esquema FTVD (flux-TVD). Este nuevo esquema FTVD tiene propiedad TVD para el flujo numérico.

Por otro lado, dentro de la modelación bidimensional primero consideramos el problema de sedimentación batch un canal inclinado. El modelo esta dado por una ecuación hiperbolica para la concentración y las ecuaciones de Stokes para la velocidad y presión. Para la concentración se utilizó un método adaptativo debido a las características de la solución para la concentración. Por otro lado un método estabilizado con la teoría de Brezii-Pitkaranta es usado para Stokes.

Finalmente, dentro del modelamiento bidimensional , se considera un problema a-xisimétrico. Acá estamos interesados en modelar el comportamiento del sedimento en un espesador-clarificador. El modelo consiste ahora en un sistema acoplado de una ecuación parabólica y ecuaciones de Stokes. Simplificando las ecuaciones tridimensionales, usando coordenadas cilindricas obtenemos un problema bidimensional. Un método de volumenes-elementos finitos es usado para la discretización espacial, construido en las bases de una

formulación de Galerkin discontinuo estabilizado para la concentración y un par estabilizado multiescala de elementos $\mathbb{P}_1$-$\mathbb{P}_1$

Contents