

Título de la Tesis: “Flujo de trazadores en reservorios de petróleo”

Magister en Ingeniería Química

Autor: Somaruga, Carlos Alberto

Director: Dr. Guillermo Crapiste

Resumen

Este trabajo presenta los ensayos de trazadores como una herramienta de diagnóstico para determinar la situación actual de reservorios de petróleo, que han estado sometidos a prolongados procesos de empuje por inyección de agua (recuperación secundaria). La iniciativa responde al interés creciente en este tipo de ensayos, consecuencia de su aptitud para brindar información estructural y de distribución de fluidos que sea representativa de un gran sector del yacimiento. La presentación abarca tanto aspectos operativos del ensayo como de la modelización del flujo de trazadores en medios porosos petroleros.

Los objetivos del trabajo son :

- realizar una descripción general del problema basada en argumentos fundamentales de mecánica de fluidos en medios porosos, que justifique la necesidad de los ensayos con trazadores y evidencie sus potencialidades
- ejecutar un ensayo de campo en un yacimiento de la Cuenca Neuquina, condición indispensable para enfrentar y resolver problemas operativos.
- modelizar el flujo del trazador empleado en el ensayo de campo e implementar una mecánica de resolución numérica económica y segura que permita una interpretación confiable de los resultados.
- introducir innovaciones en la rutina del ensayo, tendientes a facilitar la obtención de información preliminar (obtenida mientras se desarrolla el ensayo).

El trabajo se ha organizado de la siguiente forma :

En la primera sección se describen resumidamente los medios porosos que constituyen los reservorios petroleros y se presentan las variables intervinientes en la caracterización del flujo de fluidos y procesos de transporte de masa en reservorios. Se discuten especialmente los mecanismos de entrapamiento de petróleo a nivel poro, inherentes a la producción por inyección de agua, responsables del logro de pobres eficiencias de barrido y que justifican así para su evaluación, la realización de ensayos de trazadores. Finalmente, se ha dado importancia a la presentación y análisis de los mecanismos responsables de la aparición del fenómeno denominado “dispersión hidrodinámica” el cual constituye una de los procesos fundamentales del transporte de trazadores.

Título de la Tesis: “Flujo de trazadores en reservorios de petróleo”

Magister en Ingeniería Química

Autor: Somaruga, Carlos Alberto

Director: Dr. Guillermo Crapiste

En la segunda sección se describen los ensayos de trazadores, en forma general. Se analizan brevemente cada una de las etapas operativas. Se presenta un listado de los trazadores habitualmente utilizados en hidrología subterránea y se discuten sus ventajas comparativas. Finalmente se describe un ensayo real, realizado por el autor en la Cuenca Neuquina. Se presenta información estructural del yacimiento y de las formaciones productoras así como de las historias de producción de los pozos de la malla ensayada. Finalmente se presentan las curvas obtenidas de distribución de tiempos de residencia del trazador.

En la tercera sección se propone un modelo para el flujo de trazadores y se desarrolla una mecánica de resolución por Elementos Finitos basada en la utilización del software utilitario “Mathematica”. Se analizan problemas que surgen por la existencia de singularidades en el dominio, proponiéndose una técnica de remoción, que reduce el costo computacional. Se resuelve el problema del flujo de trazadores en medios de propiedades uniformes, analizándose la influencia del tamaño de los elementos, sobre la exactitud de las soluciones. Finalmente se interpretan los resultados del ensayo de campo presentados en la segunda sección.

En la cuarta sección se propone una metodología basada en el cierre o apertura de pozos, durante periodos breves (ensayos IBIP), que permite obtener información respecto al origen de los caudales de agua producidos por un pozo productor, sin necesidad de esperar la recuperación total del trazador inyectado. Se presentan resultados utilizando esta metodología, logrados en laboratorio sobre un modelo de escala reducida y también en un ensayo de campo. Lo desarrollado en esta sección constituye un aporte absolutamente original sobre las metodologías convencionales de ensayos de trazadores.