

Plan de Trabajo

Beca de Capacitación - Proyecto FSTICs 06/10. "CAPP-Ondas. Desarrollo de una plataforma tecnológica para modelización y simulación de señales, sistemas y procesamiento de información"

Gabriel Alejandro Castromán

Título: *Implementación de elementos finitos discontinuos Galerkin para la resolución de la ecuación acústica*

Marco

En la actualidad, las formas de incorporar los efectos de la presencia de fracturas en los sistemas en estudio son principalmente dos; la primera es la utilización de teorías de medios efectivos, la segunda utiliza esquemas numéricos que simulan las fracturas. En el primer caso -ver [1] y referencias allí citadas- se describen varios métodos para obtener los parámetros efectivos de los medios fracturados; éstos presentan la ventaja de ofrecer expresiones analíticas para los parámetros del medio en función de los de las fracturas, pero tienen escasa aplicabilidad por el gran número de hipótesis que utilizan. En el caso de esquemas numéricos, son variadas las formas en las que las fracturas son incorporadas al modelado, por ejemplo en [2,3] se utilizan medios efectivos locales en algoritmos de diferencias finitas y en [4,5] se introduce una condición de discontinuidad de los desplazamientos de la matriz sólida en forma explícita. En [6] se simula el comportamiento de reservorios de gas con presencia de redes de fracturas mediante técnicas estadísticas. Más recientemente, en [7] se introducen elementos finitos Galerkin discontinuos [8,9,10] -que se estima permiten introducir fracturas en forma natural en el modelado numérico- para el tratamiento de una fractura representada utilizando el modelo "linear-slip" y en [11] se estudia el efecto del tamaño, número y orientación de fracturas en la propagación de ondas sísmicas usando algoritmos de diferencias finitas y medios equivalentes.

Objetivos

El objetivo general es el modelado y estudio de propagación de ondas en medios fracturados.

Los objetivos específicos comprenden:

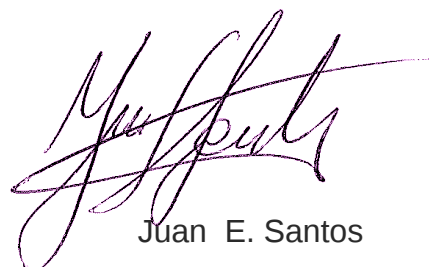
- 1) Desarrollo de métodos de elementos finitos Galerkin discontinuos para la ecuación acústica unidimensional.
- 2) Introducción de fracturas en el modelado.
- 3) Comparación con métodos ya establecidos, y análisis de ventajas y desventajas de los mismos.

Cronograma

Actividad	Meses											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Búsqueda bibliográfica	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		
Estudio e implementación computacional			X	X	X	X	X	X	X			
Modelado Sintético								X	X	X	X	X

Bibliografía

- [1] Mavko, G., T. Mukerji, and J. Dvorkin, 1998, The rock physics Handbook: Tools for seismic analysis in porous media: Cambridge University Press.
- [2] Saenger, E., and S. Shapiro, 2002, Effective velocities in fractured media: a numerical study using the rotated staggered finite-difference grid: Geophysical Prospecting, 50, 183-194.
- [3] Saenger, E., O. Krüger, and S. Shapiro, 2004, Effective elastic properties of randomly fractured soils: 3D numerical experiments: Geophysical Prospecting, 52, 183-195.
- [4] Zhang, J., 2005, Elastic wave modeling in fractured media with an explicit approach: Geophysics, 70, no. 5, T75-T85.
- [5] Zhang, J. and H. Gao, 2009, Elastic wave modelling in 3-D fractured media: an explicit approach: Geophysical Journal International, 177, 1233-1241.
- [6] Mc. Koy M.L., Sams, W.N., 2007, Tight Gas Reservoir Simulation: Modeling Discrete Irregular Strata-Bound Fracture Networks and Network Flow, Including Dynamic Recharge from the Matrix, National Energy Technology Laboratory Reports.
- [7] De Basabe, J.D, Sen, M. K., Wheeler, M. F., 2011, Seismic wave propagation in fractured media: a discontinuous Galerkin approach, Seg Expanded Abstracts, San Antonio Meeting.
- [8] J. Hesthaven, T. Burton, 2010, Nodal Discontinuous Galerkin Methods, Algorithms, Analysis and Applications, Texts in Applied Mathematics 54, Springer.
- [9] Di Pietro, D., Ern, A., 2012, Mathematical Aspects of Discontinuous Galerkin Methods, Springer
- [10] Li, B., 2006, Discontinuous Finite Elements in Fluid Dynamics and Heat Transfer, Springer.
- [11] Hall, F. and Wang, Y., 2012, Seismic response of fractures by numerical simulation. Geophysical Journal International, 189:591-601. doi:10.1111/j.1365-246X.2012.05360.x



Juan E. Santos