

Estudio y Diseño de técnicas para la caracterización de Yacimientos Naturalmente Fracturados

B.a.1 Antecedentes

Con base en los resultados obtenidos en el proyecto titulado “Caracterización e Identificación de Fracturas y Fallas en un cubo Sísmico con base a Redes Neuronales No Supervisadas que se llevó a cabo en el año 2008, mediante la codificación en MATLAB, como se muestra en el reporte final, del mismo se generó una herramienta capaz de visualizar geoméricamente las diferencias entre distintos contornos de las trazas para ser representados en los mapas. Esto permite visualizar de manera expedita diferencias en el cambio de frecuencias por regiones por trazas y entre trazas.

El presente proyecto tiene como objetivo construir una herramienta de software para determinar fallas en cubos sísmicos con base al uso de redes neuronales no-supervisadas y a la descomposición generada por las onduletas. Se propone determinar las fallas mediante el análisis de la estructura geométrica de los datos del cubo sísmico que se utilizarán en el entrenamiento de la red neuronal. Dicha información es procesada por una serie de algoritmos definidos con base a redes no supervisadas tipo SOM (mapas de organización propia, SOM por sus siglas en inglés). En una primer etapa las redes serán entrenadas utilizando escenarios ya conocidos y en una segunda etapa procesarán fallas desconocidas por sus características y ubicación. Este proyecto tiene como principal diferencia a aquel presentado en 2008, la implementación de este sistema en Python sobre una estación de trabajo considerando la lectura de un cubo sísmico para su procesamiento buscando detectar fallas. Por lo que es necesario que el cubo sísmico contenga diferencias geométricas a distintas escalas de los reflejos sísmicos tomados en el estudio.

Asimismo y como parte de la transferencia tecnológica se llevará a cabo la preparación del personal que designe para tal efecto en el manejo del software.

Previamente se han llevado a cabo diversos estudios en el campo del reconocimiento de patrones para determinar fallas y características litográficas. Por ejemplo, en Gupta (2001) se propone un método basado en el reconocimiento de patrones difusos para determinar recursos geológicos usando el método denominado “borehole”, sus resultados muestran la identificación de distintos estratos así como las profundidades relacionadas. Asimismo, se han propuesto técnicas de reconocimiento de patrones (Mottl, et al., 2000) para datos espaciales con base en una exploración sísmica para la localización de petróleo y gas, así como para la clasificación de eventos sísmicos (Murphy, et al., 1993). Por otro lado, se han propuesto técnicas basadas en el conocimiento con el objeto de definir técnicas de atenuación múltiple que permitan determinar contrastes sísmicos con características no-lineales (Essenreiter et al., 1998). Una técnica por demás interesante es aquella basada en el análisis de componentes principales para definir componentes básicos de datos sísmicos, descrita en Huang (1999). Del mismo modo, Chang et al. (2000), proponen el uso de redes no-supervisadas para obtener la identificación de lito-fases con una certeza del 86 por ciento.

Otras propuestas se pueden encontrar en campos afines como es la detección de minas personales. Ahí se han propuesto técnicas como el uso de modelos de Markov con resultados satisfactorios dado que llevan a cabo un análisis de la energía de la información geométrica medida (Gader et al., 2001).

B.a.2 Objetivos de la Investigación

El objetivo general de este proyecto es el desarrollo de métodos ligeros computacionalmente para la clasificación de patrones en cubos de datos sísmicos. Dichos patrones corresponderán a propiedades petrofísicas obtenidas a partir de la correlación entre señales sísmicas y registros de pozos. Por lo que se plantea el siguiente objetivo:

Desarrollar una serie de herramientas que permitan determinar patrones-petrofísicos a partir de modelos basados en el conocimiento. En particular, empleando el reconocimiento de patrones con base en redes neuronales no supervisadas y técnicas de agrupamiento. Los patrones se obtendrán de datos sísmicos de banda limitada a partir de transformadas de ondícula.

B.a.3 Alcance

- Se construirá una herramienta de software con una interfaz gráfica basada en una red neuronal para el procesamiento de un cubo sísmico con el objetivo de localizar fallas.
- El entregable de este proyecto es una herramienta de software con una interfaz gráfica basada en una red neuronal para el procesamiento de un cubo sísmico con el objeto de localizar fallas a partir de la correlación de señales sísmicas y registros de pozos. Dicha herramienta se dejará operando en los sistemas computacionales de PEP. Así mismo se dará un manual que describa el uso y aplicación de la herramienta de software.