Abstract

The injection of CO₂ in Enhanced Oil Recovery (EOR) helps maintain and improve the production of oil reservoirs, while also serving as a method for carbon capture. However, for CO₂ injection into the subsurface to be successful, it is essential to understand the geology and petrophysical properties of the reservoir. Therefore, this project aims to carry out a seismic characterization of the secondary reservoirs known as Basal Tena, Napo U, and Napo T, located in the Palo Azul field in the Francisco de Orellana province of Ecuador's Amazon Region.

The first phase of the work involved rock physics modeling to analyze the elastic properties of the reservoirs and determine the model that best fits the rock properties. Then, through a seismic well-tie, horizons interpretation was performed, generating time maps that provided information on the structural and stratigraphic characteristics of the reservoirs. Finally, inverted elastic property cubes (Ip and Is) were obtained using the MH (Metropolis-Hastings) inversion algorithm. Consequently, lithofacies classification was carried out using the inversion cubes through a Bayesian Classification approach. In this way, probability maps of clean sands and high porosities of the reservoirs were generated with the aim of identifying and delineating the best-quality sand bodies.

This analysis provided valuable information about the petrophysical properties of the mentioned reservoirs, as well as insights for a subsequent CO₂ injection project.

Keywords:

Enhanced Oil Recovery (EOR), CO₂ injection, Secondary reservoirs, Rock physics, Seismic well-tie, Seismic inversion, Bayesian classification.

Resumen

La inyección de CO₂ en la recuperación mejorada de petróleo (EOR) mantiene y mejora la producción de los yacimientos petrolíferos, sirviendo también como método de captura de carbono. Sin embargo, para que la inyección de CO₂ en el subsuelo tenga éxito, es necesario comprender la geología y las propiedades petrofísicas del yacimiento. Por lo tanto, este proyecto busca realizar una caracterización sísmica de los reservorios secundarios conocidos como Basal Tena, Napo U y Napo T ubicados en el campo Palo Azul en la provincia Francisco de Orellana de la Región Amazónica del Ecuador.

En primer lugar, el trabajo consistió en la realización de un modelado de física de rocas que permitiera estudiar las propiedades elásticas de los yacimientos y buscar el modelo que mejor se ajustara a las propiedades de las rocas. Luego, a través del amarre pozo-sísmica se realizó la interpretación de horizontes, en donde se generaron mapas en tiempo que proporcionaron información de las características estructurales y estratigráficas de los reservorios. Finalmente, se obtuvieron cubos invertidos de propiedades elásticas (Ip e Is) utilizando el algoritmo de inversión MH (Metropolis-Hastings). Por consiguiente, se realizó una clasificación de litofacies mediante el uso de los cubos de inversión a través de una Clasificación Bayesiana. Así, mapas de probabilidades de arenas limpias y altas porosidades de los reservorios se obtuvieron con finalidad de interpretar y delimitar las arenas de mejor calidad.

Este análisis proporcionó información útil de las propiedades petrofísicas de los yacimientos mencionados, así como un análisis frente a un posterior proyecto de inyección de CO₂.

Palabras Clave:

Recuperación Mejorada de Petróleo (EOR), Inyección de CO₂, Reservorios secundarios, Física de rocas, Amarre pozo-sísmica, Inversión sísmica, Clasificación Bayesiana.