

5. Conclusiones y recomendaciones

5.1 Conclusiones

- El campo La Cira corresponde a un anticlinal fallado en su parte media por una falla inversa con componente de Rumbo llamada "Falla La Cira", en el cual el bloque colgante forma la estructura de Cira Sur-Norte y en el bloque yacente se encuentra localizada la estructura de Cira Este.
- El área Cira-Este está limitada al occidente por la falla La Cira y su cierre hacia el oriente es por buzamiento. La estructura se encuentra compartimentalizada por fallas Normales las cuales tiene una dirección preferencial SW-NE.
- El área Cira-Este está dividida en 7 bloques de acuerdo a las fallas interpretadas y al comportamiento de los fluidos en cada uno de ellos.
- De acuerdo a lo observado en los núcleos y validando la interpretación de diferentes autores la secuencia de facies encontradas en la Zona-C de la Formación Mugrosa corresponde a depósitos de ambiente fluvial depositados en un sistema de ríos meandriformes "*meandering belt*" (barras de meandros, depósitos de llanuras de inundación, diques naturales y abanicos de desborde).
- Se concluye que cada bloque del área y cada unidad de la Zona-C tienen diferentes OWC.
- Se concluye que el mejor algoritmo geoesatidístico para poblar la malla 3D de la Zona-C en el área Cira-Este con variables discretas (facies) es el SIS.

- Se concluye que el mejor algoritmo geoesatidístico para poblar la malla 3D de la Zona-C en el área Cira-Este con variables continuas (porosidad) es el SGS.
- Se concluye que el aceite OOIP de la Zona-C de la Formación Mugrosa es 580 millones de barriles de aceite y el área con mayor volumen de OOIP es el bloque 3E-1 con 252 millones de barriles de aceite.
- Se concluye que el potencial de reservas remanentes en la Zona-C de la Formación Mugrosa en el área Cira-Este es de 109 millones de barriles de aceite para llevar el campo a un factor de recobro del 35% (primario y secundario)

5.2 Recomendaciones

- Se recomienda hacer el escalamiento de la malla 3D poblada con facies y propiedades petrofísicas para la Zona-C de la Formación Mugrosa en el área Cira-Este, la cual tiene un tamaño de 4.620.800 celdas a un tamaño que pueda ser usado en trabajos de simulación numérica (aproximadamente entre 500.000 y 1.000.000 de celdas).
- Se recomienda hacer sobre el nuevo modelo 3D el cálculo de Volumen poroso en cada patrón de inyección del área con el objetivo de validar la efectividad del sistema de inyección de agua.
- Se recomienda extrapolar esta metodología de trabajo en las otras áreas del campo La Cira (Norte y Sur), así como también en el campo de Infantas.
- Se recomienda validar la futura campaña de perforación infill propuesta para el área Cira-Este con los resultados de este modelo 3D con el objetivo de verificar si están siendo localizados en las áreas con mayor potencial de reservas remanentes.
- Se recomienda hacer análisis de incertidumbre del modelo geoestadístico construido para las unidades de la Zona-C de la Formación Mugrosa en el área Cira-Este

Bibliografía

ARMSTRONG, M. Basic Linear Geostatistics. Springer. 1998.

BARBOSA, W. Arquitectura Fluvial de la Sección Basal de la Formación Mugrosa (Zona C) en un Área Piloto del Campo La Cira - Infantas, Cuenca del Valle Medio del Magdalena, Colombia. Octubre, 2009.

BRIDGE, J. Rivers and Floodplains, Forms, Processes, and Sedimentary Record. Blackwell Publishing, 2nd Edition. 2005.

BUENO, R. Caracterización petrofísica integrada en depósitos fluviales del oligoceno temprano, zona "c" del Campo La Cira. Julio, 2008.

CAERS, J. Petroleum Geostatistics. Society of Petroleum Engineers (SPE). 2005.

CORE LABORATORIES. Fundamentals of Core Analysis, 1989. Vers 3.1.

DAVIS, J. Statistics and data analysis in geology, 3rd Edition. Kansas Geological Survey-Wiley. 2003.

DEUTSCH, C. Geostatistical Reservoir Modeling. Oxford University Press. 2002.

DIAZ V., M. Geoestadística Aplicada. Instituto de Geofísica, UNAM, 2002.

DICKEY, P. La Cira-Infantas Field, Colombia, Middle Magdalena Basin. APPG p. 343-347, 1992.

GALLOWAY, W. and HOBDA, D. Terrigenous Clastic Depositional Systems, Applications to Fossil Fuel and Groundwater Resources. Springer. 1996.

GOMEZ, E., Jordan, T. and ALLMENDIGER, R. Syntectonic Cenozoic sedimentation in the Northern middle Magdalena Valley Basin of Colombia and implications for exhumation of the Northern Andes. Geological Society of America Bulletin; May/June 2005. P 547-569.

GOOVAERTS, P. Geostatistics for natural Resources Evaluation. Oxford University Press- Springer Netherlands. 1997.

HOLMES, Michael. Capillary Pressure & Relative Permeability Petrophysical Reservoir Models. Digital Formation, Inc. Denver, Colorado, USA May 2002.

JENSEN, J., Lake; CORBETT, P. and GOGGIN, D. Statistics for Petroleum Engineers and Geoscientists. 2nd Edition, Elsevier. 2003.

JOURNEL, A. and HUIJBREGTS, C. Mining Geostatistics. London: Academic Press. 1978.

LOBO ALVAREZ, Adriano, et al. Evaluación Integrada de Yacimientos del Campo La Cira-Infantas. Reporte Técnico-Ecopetrol. 1999.

MESA, A. G. Diagénesis y calidad del reservorio Campo La Cira, Formaciones Mugrosa y Colorado, Valle Medio del Magdalena. Reporte Técnico de Ecopetrol-Instituto Colombiano del Petróleo, 1995.

MORALES, L. G. General geology and oil occurrences of Middle Magdalena Valley, Colombia. In L.G. Weeks, ed., Habitat of oil: APPG p. 641-695, 1958.

MULHOLLAND, M. The history of development and general geology of the La Cira and Infantas oil fields. Tropical Oil Company. 1943.

PETREL Manual. Property Modeling Course. SCHLUMBERGER-2008.

PETREL Manual. Structural Modelig Course. SCHLUMBERGER-2008.

RAMON, J.C. and CROSS, T. Characterization and Prediction of Reservoir Architecture and Petrophysical Properties in Fluvial Channel Sandstones, Middle Magdalena Basin, Colombia. Ciencia, Tecnología y futuro, ICP-ECOPETROL. v. 1, No. 3, p. 1-27. 1997.

ROLON, L and TORO, J. Role of Extensional Structures in the development of the Middle Magdalena Valley Basin – Colombia. Dept. of Geology and Geography, West Virginia University, Morgantown, WV 26506; U.S.A. 2004.

SANDERSON, W. J. Geological report on the La Cira and Infantas oil Fields. Tropical Oil Company. 1951.

SELLEY, R. C. Ancient Sedimentary Environments and their Sub-surface diagnosis. Fourth Edition. Chapman & Hall. London, UK. 1996

SERRA, O. Well logging Data Acquisition and Applications. Serra Log. France 2004.

SWOLFS, H. The Stratigraphy of the La Cira-Casabe-Cimitarra area with an appendix on longitudinal section through the Western Middle Valley wells. Tropical Oil Company. 1947.

VASQUEZ, Cesar; LOBO, Adriano y ROMANOS, Miguel. Importancia de la Definición de la arquitectura de las rocas almacenadoras en la evaluación de los procesos secundarios (Campo La Cira, Área 07, Zona C). Gerencia de Exploración- ECOPETROL. Memorias V Congreso Colombiano del Petróleo. Bogotá Octubre-1992.