

RESULTADOS DE LA INTERPRETACION SÍSMICA 3D Y SU IMPACTO EN EL DESARROLLO DEL CAMPO KINTERONI-SAGARI, LOTE 57.

Vidal Huamán Ccollatupa, Nereyda Luque García
e-mail: vidalcarlos.huaman@repsol.com, e-mail: nn.luque.garcia@repsol.com.
Desarrollo de Yacimientos, Repsol E&P Perú.

1. RESUMEN

Se adquirió 210 Km² de sísmica 3D en el Lote 57 como parte del desarrollo del Campo Kinteroni-Sagari, la cual proporcionó un mayor detalle en la definición estructural y estratigráfica del campo; confirmando el estilo estructural de plegue por propagación de falla (fold bend fault).

La estructura Kinteroni-Sagari constituye una sola unidad estructural a diferencia de la interpretación 2D que mostraba 2 unidades estructurales separadas, aunque el alineamiento estructural NW-SE se mantiene. El bloque adyacente (footwall) y las fallas inversas (thrust principal y short cuts)” que controla la estructura se aprecian con mayor claridad en la sísmica 3D.

Como resultado del análisis y la interpretación de la sísmica 3D, se obtuvo un modelo estructural de alta resolución, definiéndose con mayor detalle las fallas, culminaciones estructurales, geometría y distribución de las dunas, etc., así como el potencial hidrocarburífero y áreas prospectivas en el Lote 57.

2. INTRODUCCIÓN

El campo Kinteroni-Sagari que se sitúa en el Lote 57, forma parte de los yacimientos gasíferos del área de Camisea, ubicado en la parte sur de la cuenca Ucayali (Fig. 1), zona de faja plegada del frente de deformación andina, cuyos límites están controlados por el Alto del Sepa, la falla de Tambo al norte, el Alto de Vilcabamba al oeste y el arco de Manu al sur.

El presente trabajo se enfoca en definir los patrones sismo-estructurales y estratigráficos a partir de los resultados de la sísmica 3D “PSTM y PSDM” (Fig. 2); el cual permitió analizar e interpretar las principales unidades geológicas y rasgos estructurales presentes en el área de estudio; obteniéndose un modelo estructural con baja incertidumbre y alto grado de confiabilidad para la estimación de reservas y para el desarrollo del campo.

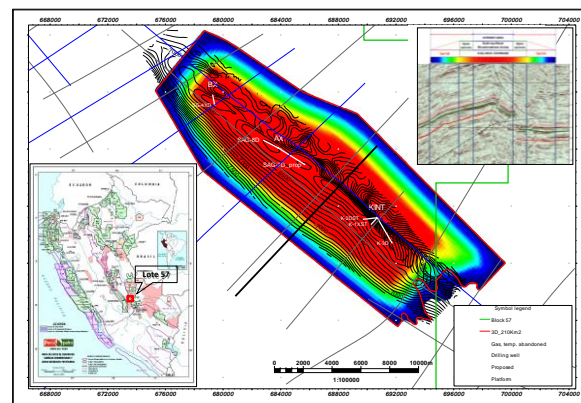


Fig. 1. Mapa de ubicación Lote 57 mostrando el fold de la sísmica 3D.

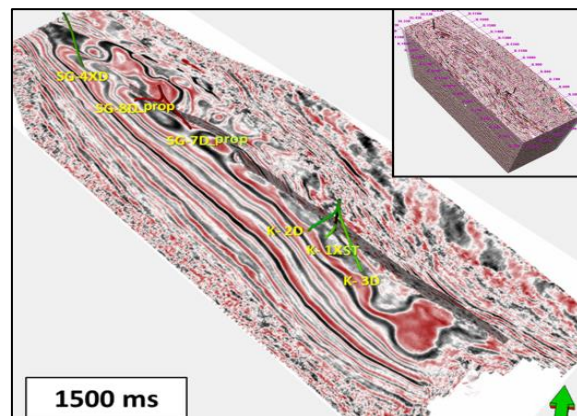


Fig. 2. Cubo sísmico PSTM del área Kinteroni-Sagari.

3. MARCO GEOLÓGICO

En el área de estudio y adyacentes, se presentan secuencias estratigráficas que abarca rocas de edad Paleozoico al Terciario; siendo las principales unidades Paleozoicas la Fm. Contaya “Ordovícico”, Fm.

Cabanillas “Devónico”, Grupo Ambo “Carbonífero”, secuencias carbonáticas del grupo Tarma-Copacabana “Pensilvaniano-Pérmico inferior”. Durante el pérmico superior, se depositaron Ene-Noi, Shinai y Nia Inferior. Posterior a la secuencia Paleozoica se deposita la secuencia cretácica de la Fm. Upper Nia, donde la base presenta un nivel erosivo bastante conocido en la parte sur de la Cuenca Ucayali y la zona de Tambopata en la Cuenca Madre de Dios, el cual se evidencia en afloramientos, así como en la sísmica 2D y 3D.

Durante el Santoniano se deposita la Fm. Chonta con el ingreso del mar que cubre toda el área, lo cual ocurre durante una etapa de calma tectónica. Posteriormente en el Santoniano-Maestrichtiano, se deposita la Fm. Vivian que suprayace discordantemente a la Fm. Chonta e infrayace a los depósitos molásicos terciarios de la Fm. Ipururo y Yahuarango, que se caracteriza por ser una secuencia clástica de capas rojas debido a la erosión y deposición syn-tectónica producto del levantamiento andino.

4. INTERPRETACIÓN SISMO-ESTRUCTURAL Y ESTRATIGRÁFICA (CUBOS PSTM Y PSDM)

De acuerdo a los resultados de la interpretación PSTM, la estructura Kinteroni-Sagari tiene un cierre estructural similar al interpretado previamente con la sísmica 2D.

Las fallas (thrust principal y short cuts), que controlan la estructura Kinteroni-Sagari se define de manera clara en la sísmica 3D PSTM (Fig.3).

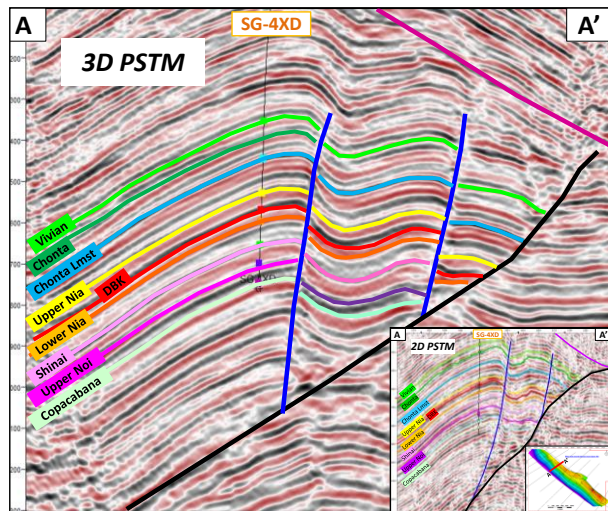


Fig. 3. Interpretación sísmica 3D “PSTM”.

La interpretación del cubo sísmico forma una sola estructura Kinteroni-Sagari, dejando sillitas estructurales (saddles) suaves en Upper Nia y algo más pronunciado en Lower Nia, pero sin llegar a compartimentalizar las estructuras (Fig. 4). Así mismo, se observa que el bloque superior (Hangingwall) e inferior (Footwall) están

comunicados en algunas áreas, lo cual indica que en estas zonas están ocurriendo un proceso de nucleación.

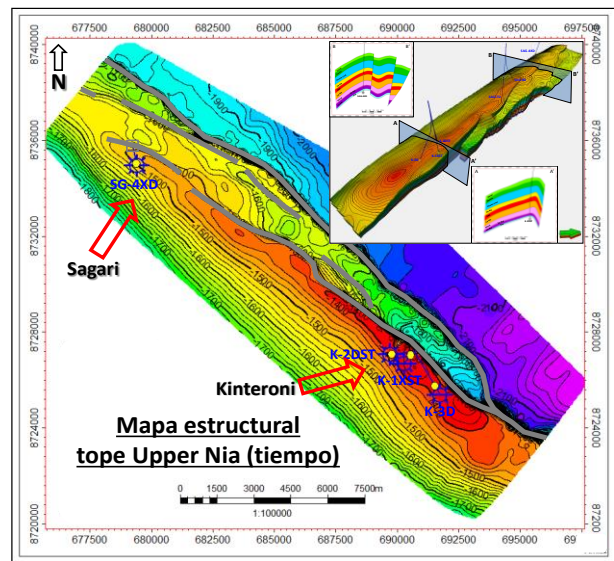


Fig. 4. Mapa estructural al tope Upper Nia (tiempo).

Los atributos sísmicos (RMS y amplitud) muestran una anomalía continua (Fig. 5), la cual tiene relación con el llenado de gas en ambas culminaciones de la estructura para los reservorios Upper y Lower Nia.

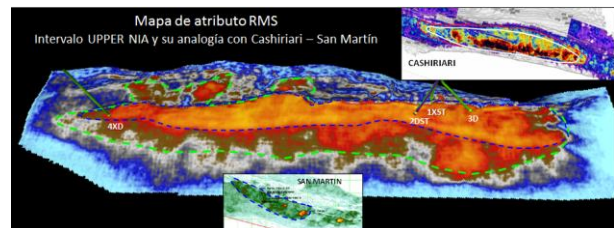


Fig. 5. Mapa de atributo sísmico RMS, área Kinteroni-Sagari.

En base al análisis realizado, el mapa estructural de Lower Nia muestra culminaciones que estarían afectadas por la sobrecarga de las secuencias cretácicas y terciarias, así como la compactación diferencial producida por las dunas e Inter-dunas infrayacentes de la Fm. Noi, las cuales tienen un rumbo perpendicular a la deformación estructural, por lo que las zonas de inter-dunas producen bajos y las zonas de dunas altos estructurales (Fig. 6).

Los resultados de la interpretación sísmica 3D PSDM, muestra el mismo comportamiento estructural y estratigráfico a lo obtenido con la interpretación del cubo sísmico PSTM. Las diferencias se observan hacia los flancos o zonas más alejadas del control de los pozos.

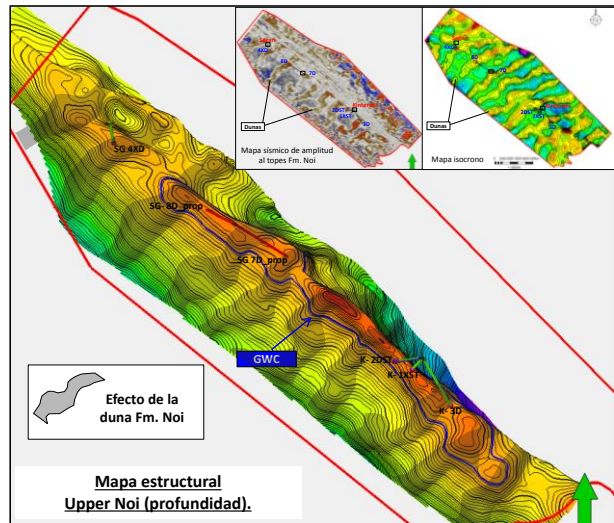


Fig. 6. Mapa estructural al tope Fm. Noi (profundidad) mostrando el efecto de las dunas e inter-dunas.

5. ANÁLISIS DE INCERTIDUMBRE ESTRUCTURAL

Mediante los mapas estructurales en profundidad provenientes de la interpretación sísmica 3D “PSTM y PSDM” y la sísmica 2D, se realizó el análisis de las variaciones estructurales y el grado de incertidumbre que tiene cada mapa; así mismo se cuantificaron los cambios y/o diferencias de volumen de hidrocarburos.

Según los análisis, los mapas estructurales construidos a partir del procesamiento 3D “PSDM” muestran la estructura Kinteroni con un buzamiento mayor hacia el flanco frontal.

El incremento de volumen de roca obtenido con la interpretación del cubo sísmico PSDM, se debe principalmente al levantamiento del flanco dorsal y la inexistencia de la silla estructural (saddle) que mostraba la interpretación de la sísmica 2D (Fig. 7).

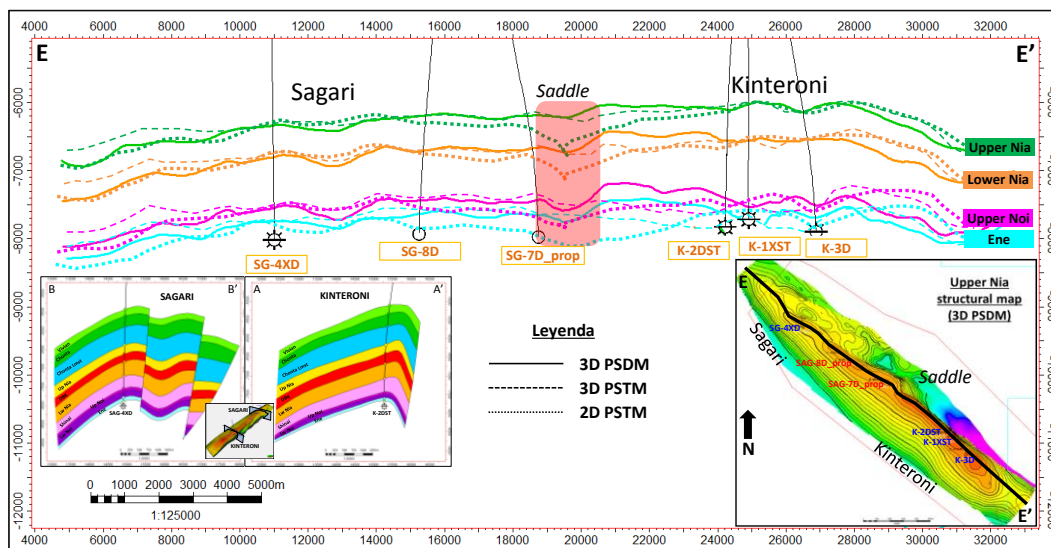


Fig. 7. Perfiles comparativos de mapas estructurales (sísmica 2D y 3D).

6. DESARROLLO DEL CAMPO KINTERONI-SAGARI EN BASE A LA SISMICA 3D

Mediante los resultados del procesamiento de la sísmica 3D “PSTM y PSDM” y considerando los análisis sísmo-estructural y estratigráfico, se pudo apreciar que la ubicación original de los pozos propuestos a partir de la sísmica 2D programados para el 2016 “SAG 7D y SAG 8D” no se encontraban ubicados en la mejor posición estructural (*Fig. 8*); por lo tanto, producto del resultado e interpretación de la sísmica 3D se decidió reubicarlos, lo cual permitirá obtener un mayor drenado de los reservorios Upper Nia, Lower Nia, Noi y Ene. Así mismo, con el pozo SAG 7D se espera atravesar una zona de Duna de la Fm Noi.

Con la nueva ubicación de los pozos, se busca optimizar el desarrollo del campo Kinteroni-Sagari.

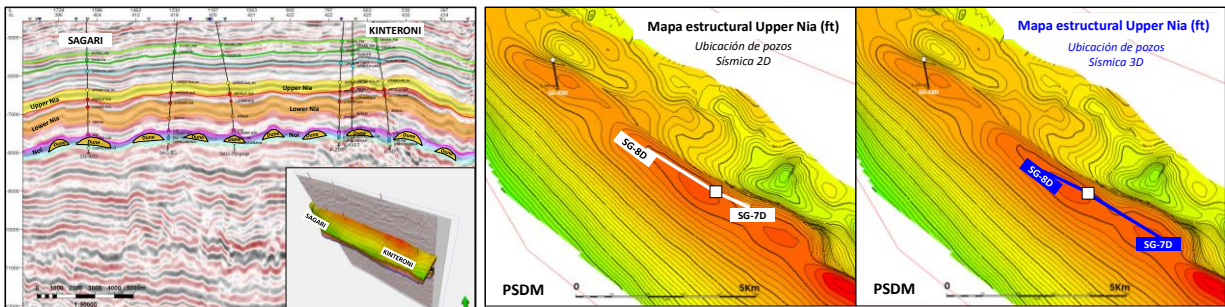


Fig. 8. Sección sísmica (cubo PSDM) y mapa estructural del Upper Nia mostrando la reubicación de los pozos.

7. CONCLUSIONES

Como resultado de la interpretación sísmica 3D “PSTM y PSDM” se concluye lo siguiente:

- Kinteroni-Sagari, forman parte de una sola estructura, el cual fue corroborado por los mapas de anomalías de amplitud y atributos sísmicos.
- No existe una separación por fallamiento entre los campos Kinteroni y Sagari, por el contrario, se observa una silla estructural (saddle) suave entre ambas estructuras para el reservorio de Upper Nia y una silla estructural más pronunciado para Lower Nia debido a la influencia del paleorelieve y compactación diferencial ocasionado por la presencia de las dunas e interdunas de la Fm. Noi.
- Se define de manera clara la distribución areal de las dunas e interdunas de la Fm. Noi.
- Los pozos de desarrollo de Sagari fueron reubicados en las zonas estructurales óptimas para obtener un mayor drenado en los reservorios Upper Nia, Lower Nia y Noi-Ene.

8. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Schlumberger; 2015; Sagari 3D-Kirchoff and RTM Pre-stack depth imaging-Final processing report.
- Repsol Exploración Perú; 2011-2015; Informes técnicos de interpretación sísmica 2D, 3D “PSTM-PSDM” y modelado estructural Sagari-Kinteroni Lote57.
- V. Huamán, N. Luque; VIII INGEPET 2014; Análisis de incertidumbre en la conversión de tiempo a profundidad durante la interpretación sísmica. LOTE 57, área de Camisea Perú.
- D. Ventura, F. Rodríguez; Congreso Peruano de Geología 2012; Nuevas evidencias sísmo-estratigráficas de las formaciones pérmicas y su implicancia en el sistema petrolífero en la parte sur de la cuenca Ucayali.