

EVIDENCIAS DE SUPERFICIES DE “DETACHMENT” ASOCIADAS A FALLAS LÍSTRICAS AL SUR DE LA SUB-CUENCA LAGUNITOS. CUENCA TALARA

Javier Hernán Rojas Vásquez & Kevin Andamayo Yaya

javier.rojas@saviaperu.com, kevin.andamayo@saviaperu.com

RESUMEN

El presente trabajo tiene como objetivo explicar la presencia de Fallas lístricas con superficie de “detachment” en la cuenca de antearco de Talara al nor-oeste del Perú. Las fallas lístricas son consecuencia de movimientos transtensionales dentro de la cuenca, los cuales generaron sub-cuencas como la de Lagunitos. A través de la interpretación sísmica se verifica la actividad de estas fallas lístricas en el borde sur de la sub- cuenca Lagunitos, siendo éstas, divisorias verticales de estilos estructurales dentro de la misma.

INTRODUCCIÓN

La cuenca Talara en el nor-oeste del Perú, es una de las zonas más prolíficas en Sudamérica, su producción acumulada excede los 1.68 billones de barriles de crudo y 1.95 tcf de gas provenientes de 42 campos de crudo y gas (Highley, 2004).

La Cuenca Talara está catalogada como una cuenca de antearco, limitada por el Alto de los Amotapes hacia el este, el Alto de Siches hacia el norte y el Alto de Paita hacia el sur (Este último límite es aún controversial debido a que se comporta como límite para cierto tiempo y presenta conexión con la cuenca Sechura para épocas recientes). La interpretación de líneas sísmicas en el sector “offshore” de la cuenca ha permitido detectar rasgos de regímenes transtensionales, generando sub cuencas de estilo “pull apart” (Raez, 1999), como sería el caso de los bajos de Siches, Malacas, Lagunitos y también el bajo de La Casita en la zona de transición Talara-Sechura (Fig. 1).

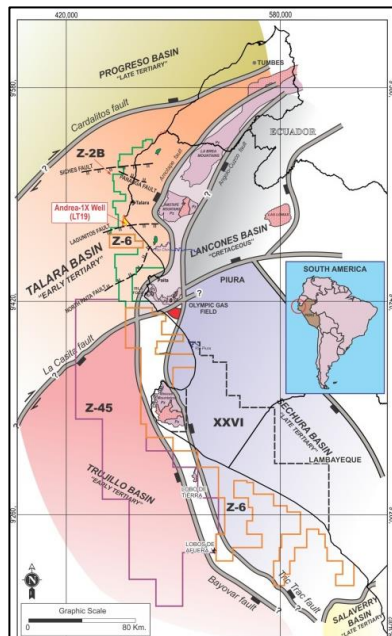


Fig. 1: Cuenca Talara (Gonzales et al., 2002)

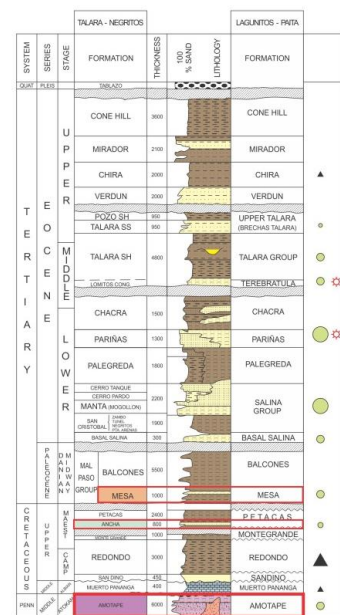


Fig. 2: Estratigrafía C. Talara.

En las subcuencas se depositaron secuencias que van desde el Cretácico Superior hasta el Mioceno. Se encuentran una variedad de unidades estratigráficas reservorios que van desde facies turbidíticas (Fm. Basal Salina) hasta secuencias fluvio deltaicas (Fm. Pariñas) intercaladas con paquetes arcillosos depositados en transgresiones regionales a lo largo de la cuenca (Fms. Redondo-Montegrande, Fm. Balcones, Gp. Talara, etc). (Fig. 2)

La interpretación sísmica en el “offshore” de la cuenca Talara, nos permitió determinar fallas lítricas en los bordes de la subcuencas. Las fallas lítricas están caracterizadas por disminuir su buzamiento conforme aumenta la profundidad, volviéndose semi-horizontales cuando la falla alcanza unidades estratigráficas dúctiles (Shelton, 1984). Existe rotación de bloques en la parte superior de la falla debido a un desplazamiento gravitacional, el cual es descargado a lo largo de la superficie semihorizontal que a partir de ahora denominaremos superficie de “detachment” en analogía con lo que ocurre en fajas plegadas en régimen compresivo (Gibbs, 1984).

CONTEXTO ESTRUCTURAL

En base a la interpretación sísmica, tanto en “offshore” como en “onshore”, del tope del Paleozoico, se observa que las fallas de dirección E-W originaron el desplazamiento lateral entre los altos morfoestructurales de Amotapes, Tamarindo y Paita, generando así la sub-cuenca Lagunitos. Esto muestra claramente el carácter transtensional de la cuenca, que pudo estar relacionada con la actividad de fallamiento de rumbo que se da en la zona de Megashear de Dolores-Guayaquil (Fig. 3)

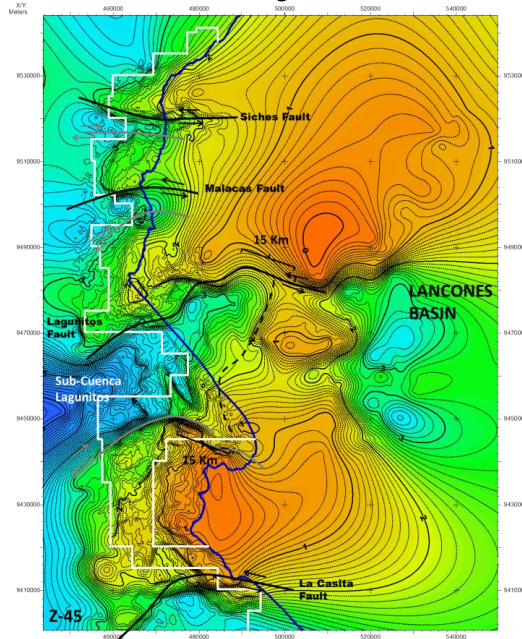


Fig. 3: Mapa Estructural a nivel Paleozoico.

La sub-cuenca Lagunitos está limitada por la falla Lagunitos al norte, que se caracteriza por su verticalidad y su reactivación reciente y la falla Paita por el sur, la cual también es casi vertical pero sin reactivación reciente.

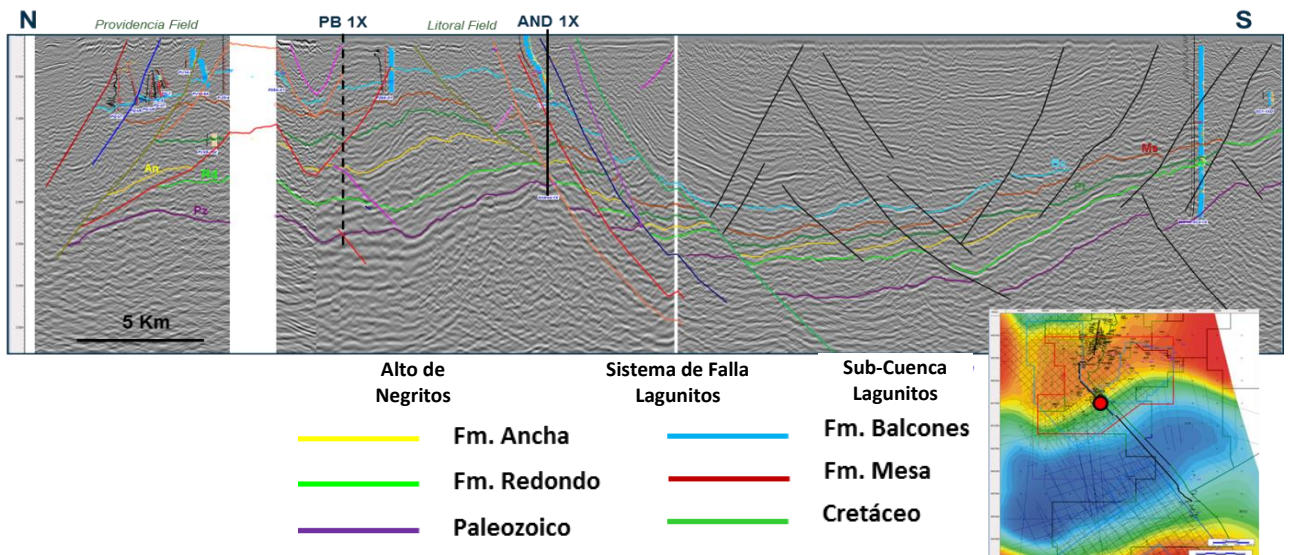


Fig. 4: Sección Regional. Sub-Cuenca Lagunitos, Borde Norte

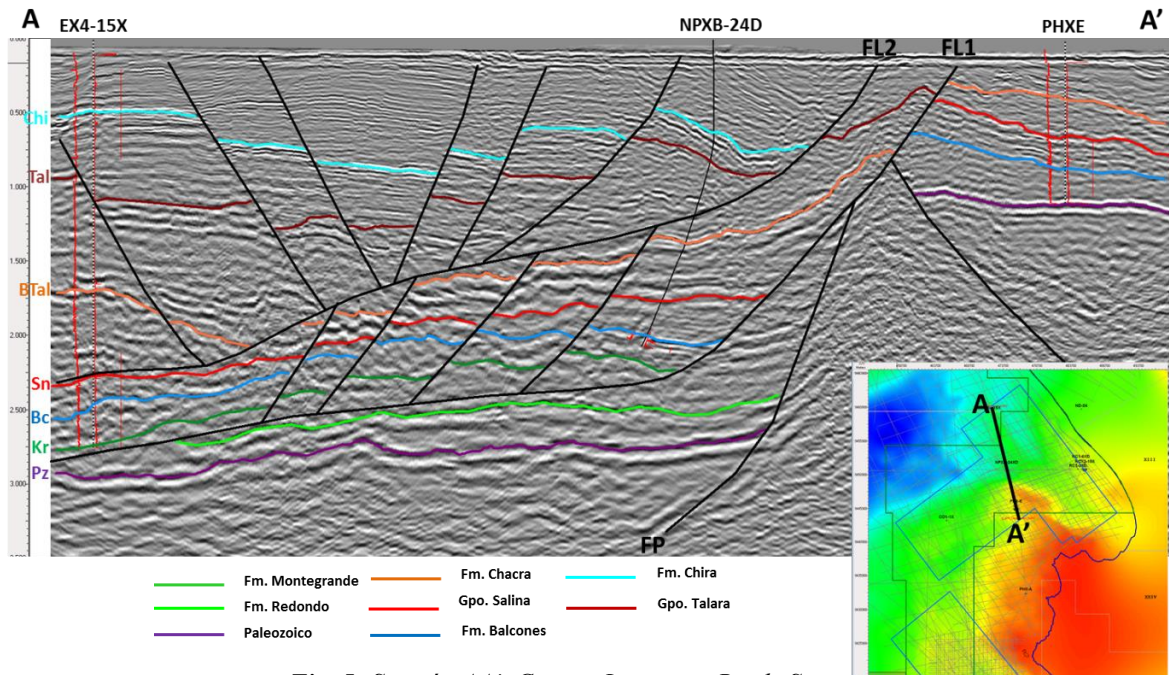


Fig. 5: Sección AA', Cuenca Lagunitos Borde Sur

Secciones en el borde norte y sur de la sub-cuenca Lagunitos (Fig. 4 & 5), sugieren que la posible evolución estructural de esta sub-cuenca viene controlada, primeramente, por movimientos de fallas de rumbo tanto al norte como al sur generando el depocentro Lagunitos. Posteriormente se dio la reactivación de la falla Lagunitos en el borde norte (deposición de la secuencia conglomerática de la Fm. Terebratula), provocando el basculamiento de la cuenca a manera de hemigraben lo que originó finalmente la formación de fallas lítricas con zonas de detachment.

METODOLOGIA

Se realizaron 2 secciones balanceadas en el área de Paita (borde sur de la sub-cuenca Lagunitos), con el fin de validar la interpretación sísmica. El balanceo estructural tiene como objetivo regresar al estado no deformado de la sección, removiendo el efecto del desplazamiento por fallas, pliegues asociados con el fallamiento.

El balanceo estructural asume que hay una conservación del volumen de roca durante la deformación. Para tal fin cumple con las siguientes reglas: conservación de la longitud de las capas, conservación del área de las capas. Si existe conservación de las capas, la dimensión de la extensión puede ser usada para determinar el nivel de “detachment”, así también, la conservación del área permite predecir la deformación del bloque techo relacionada con la geometría de la falla.

El algoritmo utilizado para realizar el balanceo estructural fue de cizalla simple (*simple shear*), modelando la relación entre la geometría de la falla y la deformación del bloque techo. El algoritmo de cizalla simple es aplicado mayormente en regímenes extensionales, donde se desarrollan estructuras “roll over” relacionadas a la geometría de fallas normales no planas. Se utilizan ángulos de vectores de cizallamiento para indicar la deformación del bloque techo, el cual generará la estructura en *roll-over* (2D Move Software Algorithm Definition).

La sección A-A' (Fig. 5) fue elaborada en dirección NE-SW, correlacionando los pozos PHXE, NPXB-24 y EX4-15X. Se observa la presencia de dos importantes fallas lítricas. La falla FL1, genera una superficie de “detachment” en las secuencias arcillosas cretácicas de la Fm. Montegrando, así también, esta corta a la Falla Paita (FP) en la parte superior. La falla FL2 disminuye su ángulo de buzamiento en la Fm. Lutitas Talara, aumentando el ángulo de buzamiento al pasar por las Fms. Chakra y Palegredda. Se puede observar como las fallas lítricas dividen bloques con una rotación y fallamiento diferenciado.

La sección B-B' (Fig. 6) fue elaborada en dirección E-W correlacionando los pozos PHXE y CO-1X. Se observa la presencia de una falla lítrica (FL3) de poco desplazamiento pero de gran extensión, el nivel de “detachment” también se encuentra en la secuencia arcillosa de la Fm. Montegrando, y viene

dividiendo dos estilos estructurales muy diferentes, bloques rígidos rotados debajo de la falla y fallas normales sintéticas de la falla principal, buzando hacia el W por encima de la falla.

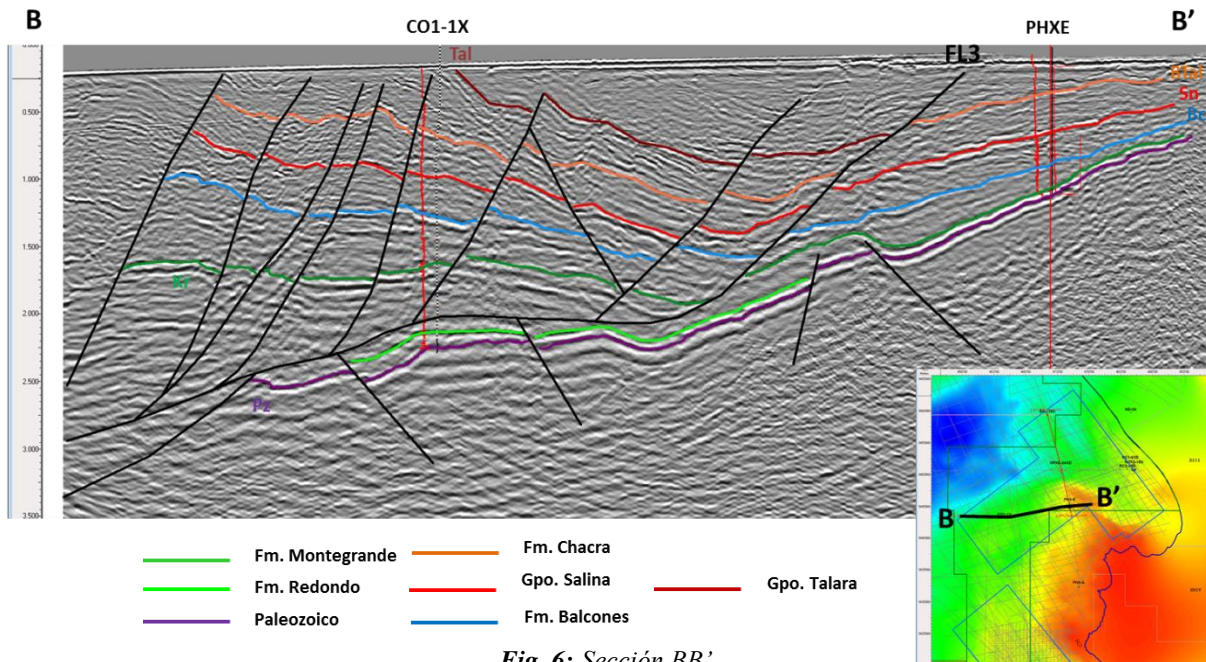


Fig. 6: Sección BB'

CONCLUSIONES

- A través de la interpretación sísmica se verifica la presencia de fallas lístricas con zonas planas (“detachment”).
- Las secuencias dúctiles que han sido aprovechadas como superficie de “detachment” son mayormente la Fm. Montegrande y la Fm. Lutitas Talara.
- Las superficies de “detachment” dividen estilos estructurales completamente diferentes, por lo que no se puede inferir el estilo estructural de horizontes profundos en base al estilo estructural de horizontes superficiales.
- El algoritmo de cizalla simple en el balanceo estructural, es perfectamente aplicable para la interpretación tectónica de fallas lístricas y estructuras roll-over.
- La presencia de fallas lístricas en la margen sur de la sub-cuenca Lagunitos está asociada con la reactivación de la Falla Lagunitos, en la margen norte de la Sub-Cuenca.

REFERENCIAS

1. Gibbs, A. D. 1984, Structural Evolution of extensional Basin Margins. J. geol. Soc. London, v. 141, pp 609-620.
2. Gonzales E. And Alarcon P. 2002, Potencial Hidrocarburífero de la Cuenca Talara. INGEPET 2002 EXPR-1-EG-07.
3. Higley D. 2004, The Talara Basin province of northwestern Peru: Cretaceous-Tertiary total Petroleum System. U.S. Geological Survey, e-bulletin B-2206a.
4. Midland Valley. 2d Move Software, Help Contents. 2d Kinematic Modeling Theory.
5. Ruez M. A. 1999, Tectónica en la Cuenca Talara Costa-Afuera, Nor-Oeste Perú. INGEPET '99 EXPR-1-MR-12.
6. Shelton J. W. 1984, Listric Normal Faults: An Illustrated Summary. AAPG Bulletin, v. 68, pp 801-815.