

**SGP**
FUNDADA 1924**Boletín de la Sociedad Geológica del Perú**journal homepage: www.sgp.org.pe

ISSN 0079-1091

Optimización en la supresión de reflexiones múltiples en sísmica marina en el área de Chira-Yasila, cuenca Talara

Pablo Jiménez C. y Alfredo Benique R.

Savia Perú S.A., Av. Rivera Navarrete 501, Piso 11, San Isidro, Lima, Perú (pablo.jimenez@saviaperu.com)

RESUMEN

La adquisición de datos sísmicos marinos en la exploración de hidrocarburos se basa en la reflexión y refracción de ondas longitudinales (compresivas) emitidas por una fuente. Éstas llevan la información del subsuelo marino que es registrada por un conjunto de sensores comúnmente unidos a un barco sísmico. Los datos sísmicos son un conjunto de trazas donde en cada traza existen cientos de muestras. Estos datos sísmicos pasan luego a ser procesados. El procesamiento de datos sísmicos (o simplemente procesamiento sísmico) se encarga de optimizar la señal adquirida, filtrando todo tipo de ruidos que se encuentren en la señal y mejorando la resolución de ésta. Existe una secuencia casi estándar de procesamiento sísmico: atenuación de ruidos lineales y aleatorios, deconvolución, supresión de reflexiones múltiples, y migración. Las reflexiones múltiples se

generan cuando una onda compresiva se refleja más de una vez en una misma interfaz.

El presente trabajo describe dos procedimientos para optimizar la supresión de reflexiones múltiples en el área denominada Chira-Yasila de la cuenca Talara del Noroeste del Perú. Para llevar a cabo ambas metodologías, se trabajaron en distintos espacios matemáticos. La primera forma de suprimir estas múltiples se realiza a través de una deconvolución en el espacio τ - p seguida de una transformada parabólica de Radon en el mismo espacio; mientras que la segunda se basa en un modelado de las múltiples en el espacio distancia-tiempo, seguido de una transformada parabólica de Radon. Ambas metodologías fueron comparadas con resultados anteriores obtenidos al aplicar solo la transformada de Radon para suprimir las múltiples, y se observaron mejores resultados.

1. Introducción

El área de Chira-Yasila se encuentra costa afuera al Noroeste del Perú, en la cuenca Talara. En ella se han llevado a cabo estudios sísmicos 2D en los años 1998 y 1999 en cuyas secciones se observan fuertes reflexiones múltiples que son en su mayoría del fondo marino.

La supresión de reflexiones múltiples constituye el mayor reto de todo procesador sísmico debido a que si éstas no se suprimen de manera correcta, pueden llevar muchas veces a una mala interpretación de las formaciones geológicas y así llevar a cabo la perforación de un pozo en una zona incorrecta.

El objetivo del presente trabajo es optimizar la supresión de las reflexiones múltiples en el área de Chira-

Yasila, mostrando 2 distintas metodologías de trabajo, y de esta manera proporcionar al intérprete sísmico una sección sísmica confiable para su interpretación. Los procesos para la supresión de reflexiones múltiples en sísmica marina se basan en transformadas entre distintos espacios matemáticos, siendo el más común el espacio τ - p . Dichas transformadas son realizadas por software de procesamiento sísmico.

La base de datos de la empresa Savia Perú S.A, dedicada a la exploración y explotación de hidrocarburos, ha constituido una valiosa fuente de información para la presente investigación.

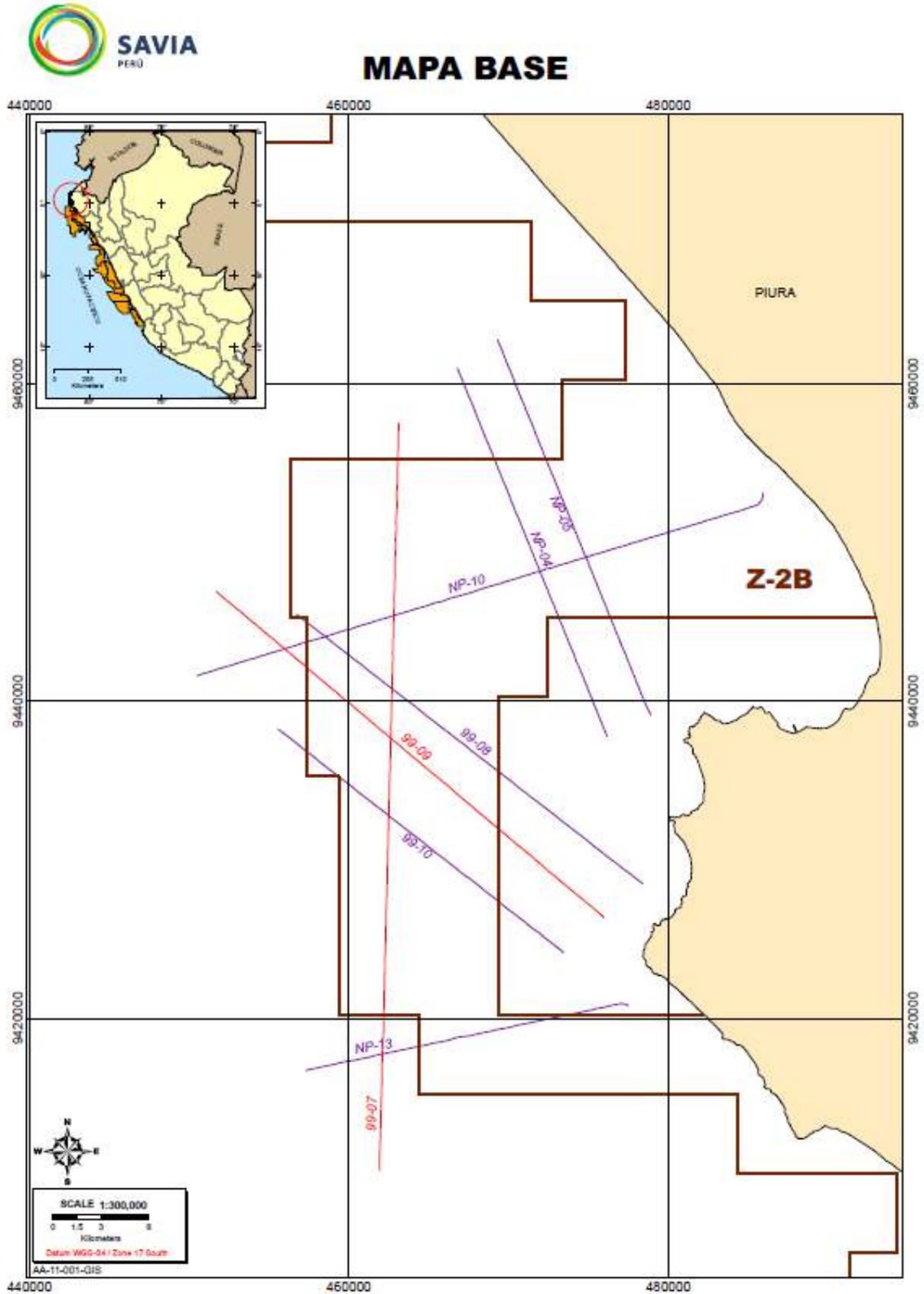


Figura 1. Líneas sísmicas 2D 99-07 y 99-09, área de Chira-Yasila. El mapa muestra además otras líneas 2D con problemas de múltiples.

2. Metodología

Se implementaron 2 formas para la supresión de las reflexiones múltiples y se aplicaron a dos líneas sísmicas 2D pertenecientes al área de Chira-Yasila: 99-07 y 99-09 (Fig. 1).

2.1. Descripción del primer método

Se trata de la supresión de reflexiones múltiples basado en una Deconvolución en el espacio τ -p.

El primer paso es pre-acondicionar los datos, es decir tratar de atenuar los ruidos coherentes en el mayor grado posible. A continuación se lleva a cabo una deconvolución predictiva en el espacio τ -p en donde se buscan los parámetros adecuados para su óptimo desempeño. Luego se realiza la corrección de amplitudes por divergencia esférica: cabe destacar que este paso no se llevó a cabo antes de la deconvolución en el espacio τ -p ya que la transformada al espacio τ -p asume como fuente de energía una línea y no un punto. Finalmente se reagrupan

las trazas en CMP *gathers* y se lleva a cabo la transformada parabólica de Radon.

2.2. Descripción del segundo método

Se trata de la supresión de reflexiones múltiples basado en modelamiento de éstas (SRME).

Se usa en caso de aguas profundas cuando se aplica solamente la transformada parabólica de Radon para eliminar las múltiples; por ello, este método trata de eliminarlas en primera instancia, modelando éstas para su posterior substracción de los datos sísmicos. Dicho modelamiento se lleva a cabo en los primeros canales. Posteriormente se lleva a cabo transformada parabólica de Radon.

A continuación se muestran los diagramas de flujo de estas 2 metodologías:

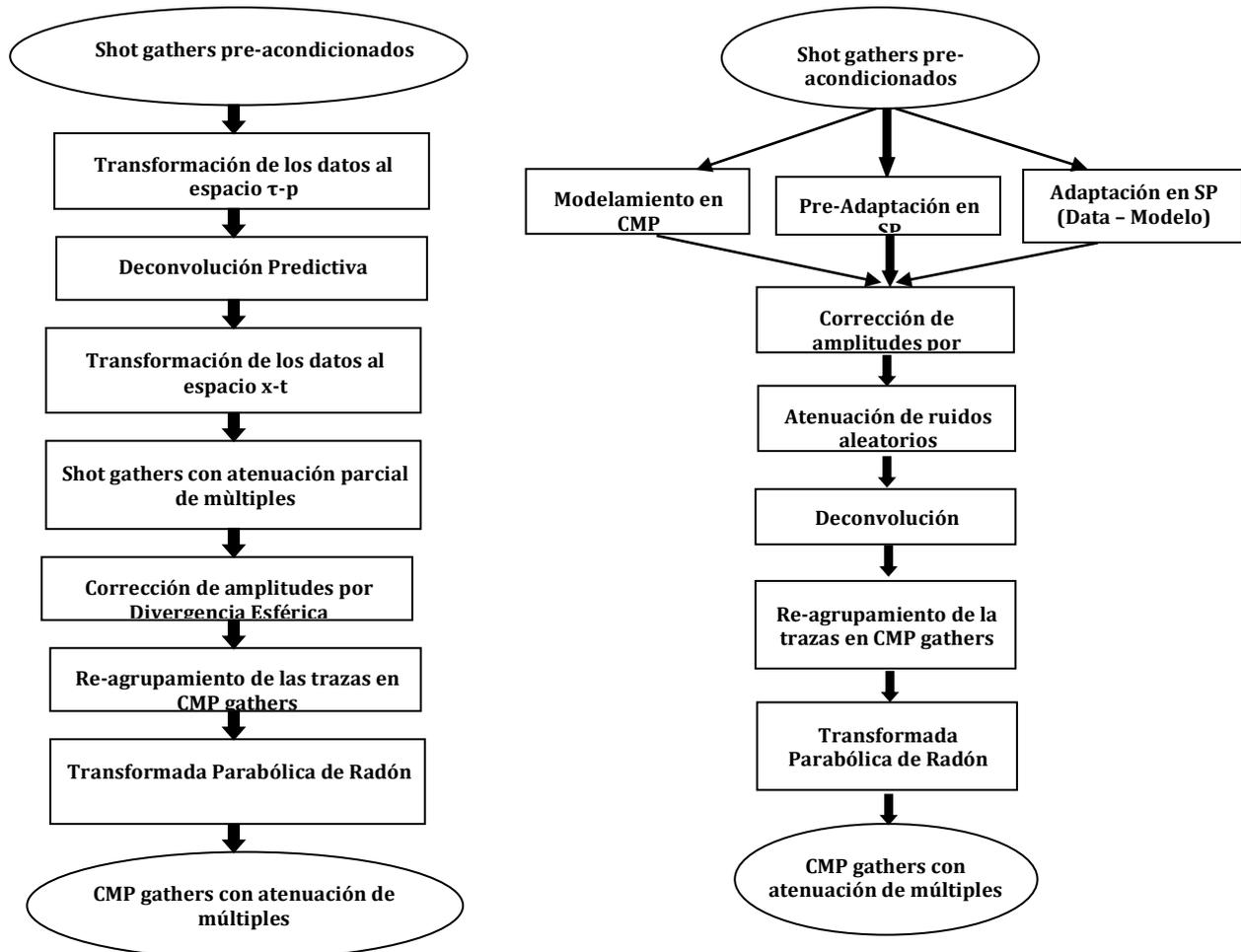


Figura 2. Flujos de procesamiento para la supresión de reflexiones múltiples. Izquierda: Método basado en una deconvolución predictiva en el espacio τ -p. Derecha: Método basado en el modelamiento de las reflexiones múltiples en el espacio x-t.

3. Resultados

La Figura 3 muestra la sección apilada de parte de la línea 99-07 luego de atenuar los ruidos coherentes;

mientras que las figuras 4 y 5 muestran los resultados de aplicar un proceso convencional para supresión de múltiples y un proceso basado en una deconvolución en el espacio τ - p .

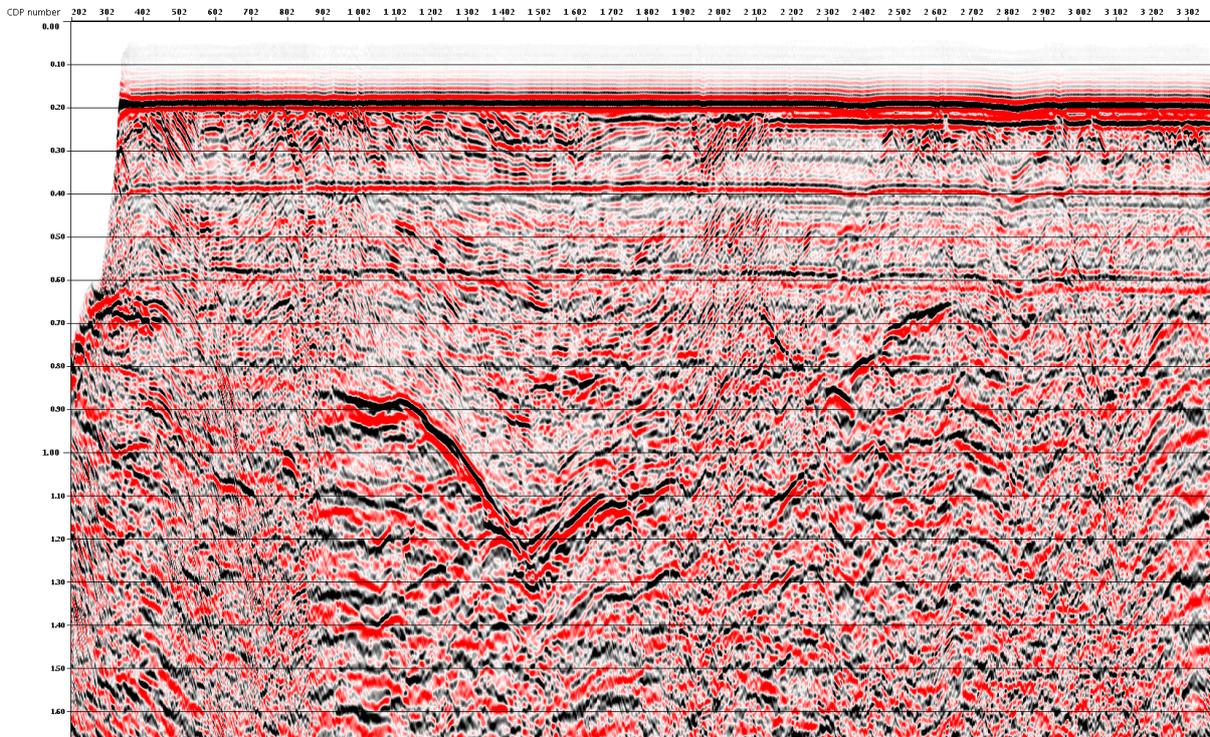


Figura 3. Sección apilada de parte de la línea 99-07 luego de atenuar los ruidos coherentes.

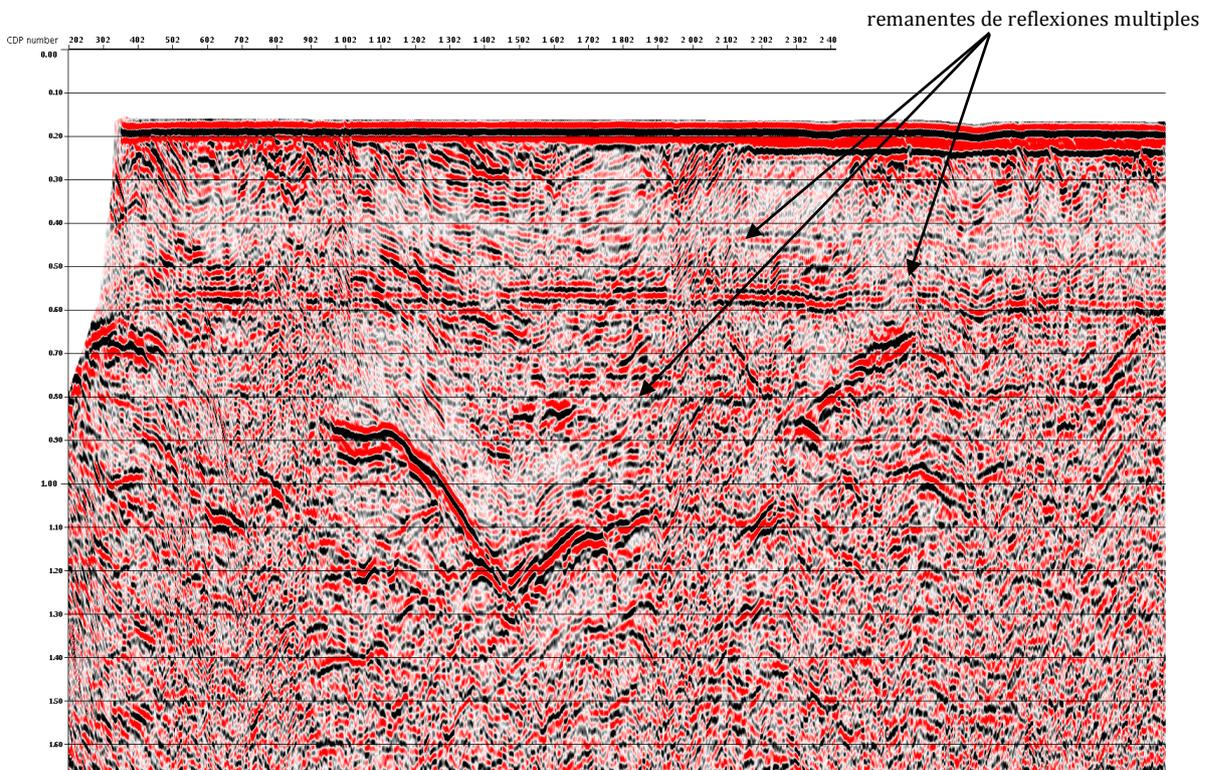


Figura 4. Sección apilada de parte de la línea 99-07 luego de suprimir las múltiples con el proceso convencional (corrección por divergencia esférica, deconvolución en el espacio t - x , y transformada parabólica de Radon).

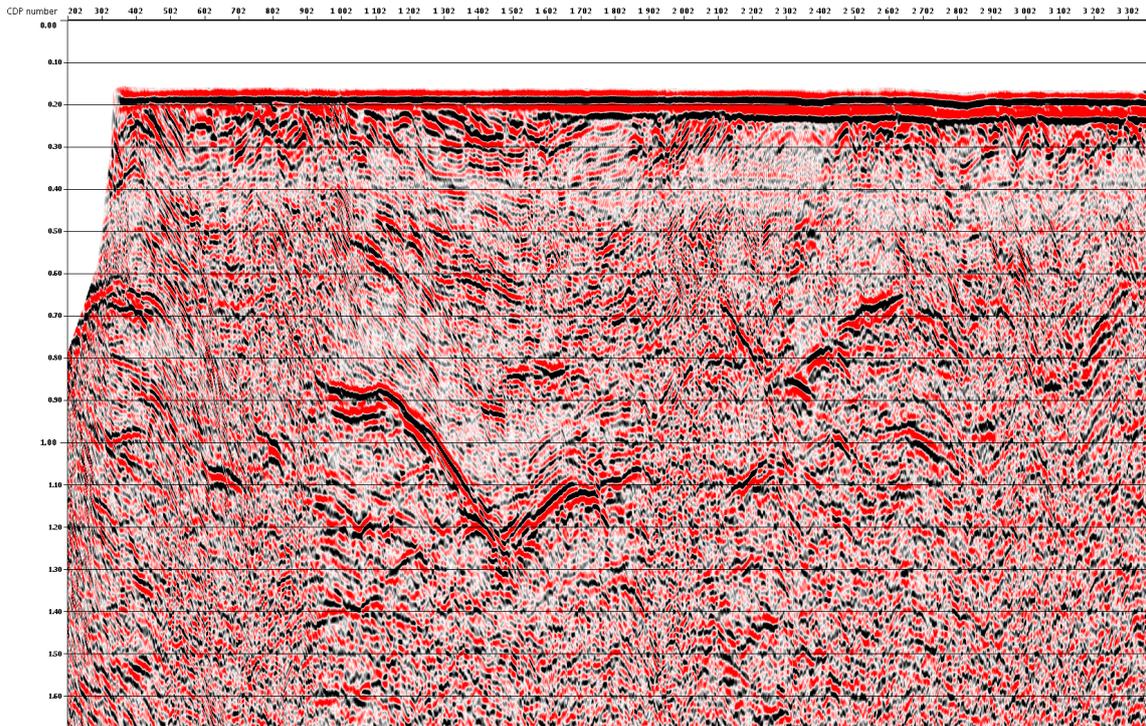


Figura 5. Sección apilada de parte de la línea 99-07 luego de suprimir las múltiples con el método basado en una deconvolución en el espacio τ -p seguido de una transformada parabólica de Radon. Nótese como las múltiples que se mostraban en la figura superior, fueron suprimidas casi por completo en la figura inferior.

La Figura 6 muestra la sección apilada de parte de la línea 99-09 luego de atenuar los ruidos coherentes; mientras que la Figura 7 muestra los resultados de aplicar

un proceso convencional para supresión de múltiples y un proceso basado en el modelamiento de múltiples (SRME).

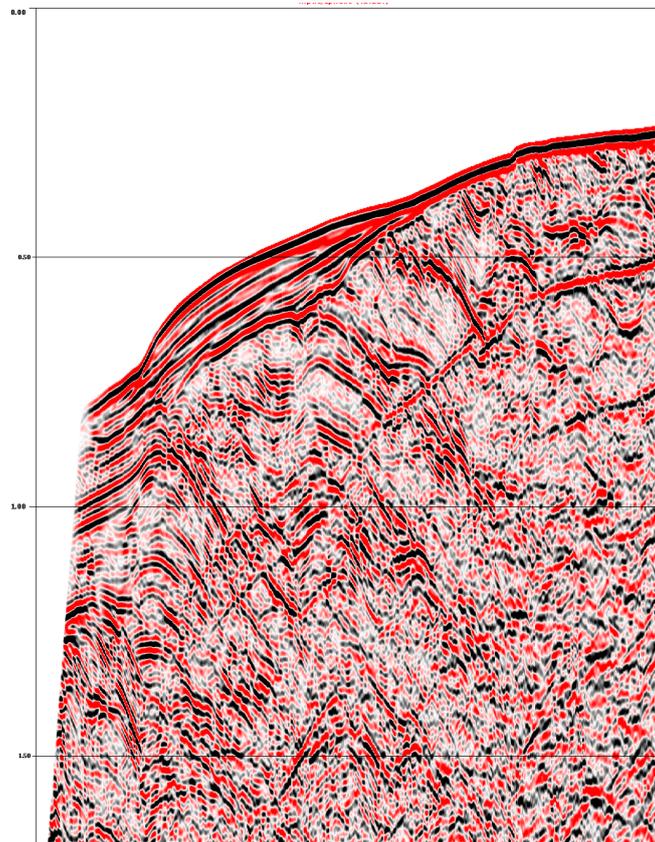


Figura 6. Sección apilada de parte de la línea 99-09 luego de atenuar los ruidos coherentes

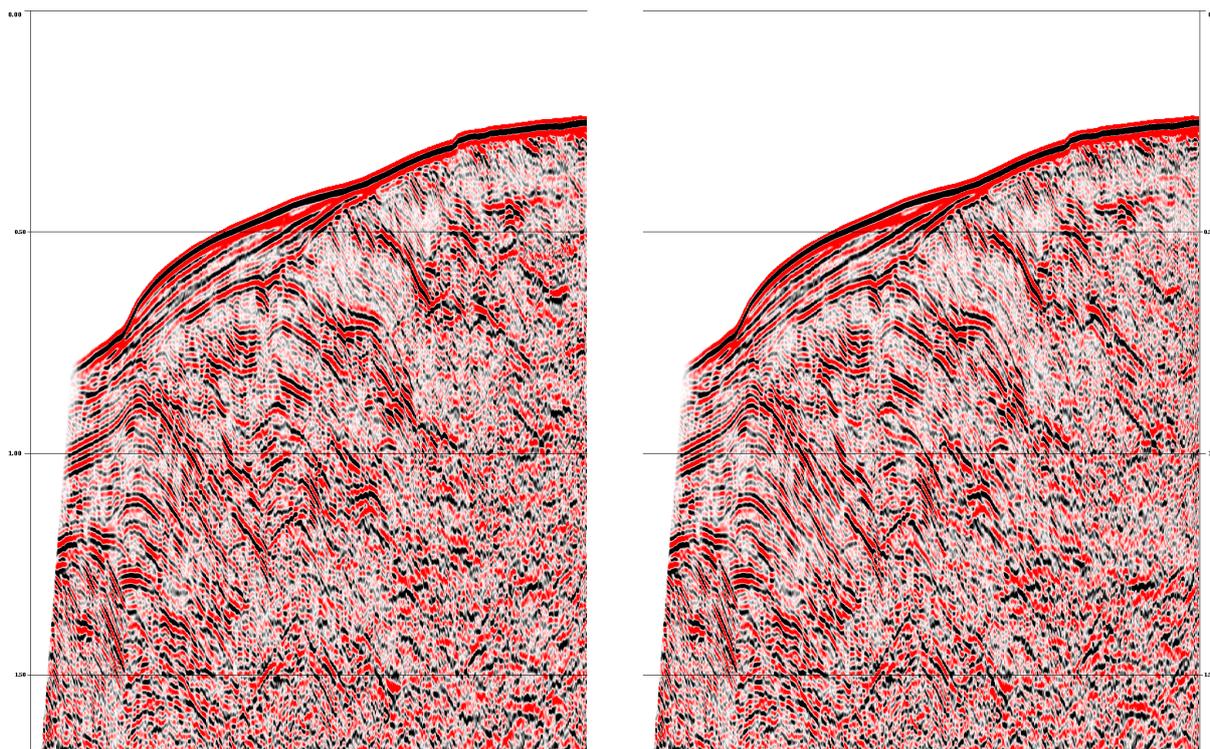


Figura 7. A) Sección apilada de parte de la línea 99-09 luego de suprimir las múltiples con un proceso convencional (corrección por divergencia esférica, deconvolución en el espacio $t-x$, y transformada parabólica de Radon). B) Sección apilada de parte la línea 99-09 aplicando SRME con la transformada parabólica de Radon. Nótese que los remanentes en A de las múltiples son suprimidas en B.

4. Conclusiones

Ambas metodologías descritas en el presente trabajo optimizan la supresión de reflexiones múltiples en comparación con la sola aplicación de la transformada parabólica de Radon.

El primer método descrito (deconvolución $\tau-p$, Radon parabólico) funciona mejor para múltiples del fondo marino en aguas someras; mientras que el segundo método (modelamiento de múltiples) tiene un desempeño óptimo para múltiples del fondo marino pero en aguas más profundas.

Tanto el pre-acondicionamiento de los datos sísmicos, así como una refinada interpretación de las velocidades, son necesarios para un óptimo funcionamiento de ambos métodos

Una mala interpretación de los datos sísmicos a consecuencia de las reflexiones múltiples puede llevar a una mala toma de decisiones a la hora de perforar un pozo.

Referencias

- CGGVeritas University. 2009. Training documentation, 2D SRME and diffracted multiples.
- Yilmaz, O. 2001. Seismic Data Analysis. Volumen I. Society of Exploration Geophysicist, p. 48-90 y 920-924.