

ANÁLISIS Y RESULTADOS DE DIFERENTES ESQUEMAS DE PROCESAMIENTO SÍSMICO A UN MISMO DATO 2D

Mericy Lastra Cunill

Centro de Investigaciones del Petróleo (CEINPET) (DIGICUPET). Calle 23 # 105 e/ O y P, Vedado, Ciudad Habana, Habana 4, Cuba. Email: mericy@digicupet.cu.

RESUMEN

En este trabajo se presenta la comparación de dos esquemas de procesamiento sísmico a un mismo dato 2D hasta la etapa de migración pre suma en tiempo, con el objetivo de demostrar que el éxito de esta no solo depende de la elección del algoritmo utilizado, ni de los parámetros escogidos, sino que también juegan un rol fundamental los procedimientos aplicados en la etapa del pre procesamiento, donde se definen los dos juegos de parámetros necesarios para cualquier algoritmo de migración (la velocidad y el dato sísmico en si).

El dato primario se reprocesó con nuevos enfoques y procedimientos y como resultado se observó una mejora considerable en el cuadro de ondas, con reflectores continuos, que permitieron realizar una mejor interpretación y definir con mayor claridad fronteras sísmicas asociadas a sedimentos de cuencas del margen continental, demostrándose la importancia del procesamiento previo a la migración pre suma.

ABSTRACT

In this work is presented the comparison of two schema of seismic processing 2D, until the stage of pre stack time migration, with the objective of demonstrating that the success of this no alone it depends on the election of the used algorithm, neither of the chosen parameters, but rather they also play a fundamental list the procedures applied in the stage of the pre processing, where they are defined the two plays of necessary parameters for any migration algorithm (the velocity and the seismic data of information as such).

The primary data of information was reprocessed with new focuses and procedures and as a result a considerable improvement in the picture of waves, with continuous reflectors was observed, that they permitted accomplishing a better interpretation and circumscribing with bigger clarity seismic frontiers correlated to the continental margin's sediments of basins, being demonstrated the importance of previous processing to pre stack migration.

INTRODUCCIÓN

Con el objetivo de demostrar que el éxito de la migración pre suma no solo depende de la elección del algoritmo utilizado, ni de los parámetros escogidos, sino que también juegan un rol fundamental los procedimientos aplicados en la etapa del pre procesamiento, donde se definen los dos juegos de parámetros necesarios para cualquier algoritmo de migración (la velocidad y el dato sísmico en si), se presenta la comparación de dos esquemas de procesamiento sísmico a un mismo dato 2D hasta la etapa de migración pre suma en tiempo en 2 épocas diferentes, realizándose un análisis de cada paso del procesamiento y de los resultados aportados en cada uno.

En la primera migración en tiempo realizada, aún después de aplicarse una amplia secuencia de procesamiento, esta no alcanzó la nitidez adecuada para identificar la disposición de los diferentes complejos estructurales que intervienen en el corte geológico, por lo que en un segundo intento, con el objetivo de mejorar estos resultados, se analizaron los procedimientos aplicados anteriormente que habían degradado a relación señal / ruido y crearon artificios no correlacionables, reprocesándose este dato primario con nuevos enfoques y procedimientos entre los que se destacan:

- la atenuación del ground roll con un filtro en el dominio Radon en su variante lineal.
- el cambio de las estáticas primarias de elevación por las de refracción.
- el estudio de velocidades con la selección automática biespectral de alta densidad.
- la atenuación del ruido aleatorio también con un filtro en el dominio Radon modelado solo para este fin.

Así pues la intención de este trabajo es mostrar paso por paso la mejora de la imagen sísmica, analizándose como trabaja cada proceso y comparar la nueva imagen con nuevas herramientas y enfoques de procesamiento, mejorando así el resultado de la migración pre suma en tiempo.

Como conclusión se demuestra que con el mejoramiento del procesamiento se ayuda a la interpretación y esto se avala con los resultados interpretativos realizados a cada uno de ellos.

MATERIALES Y MÉTODOS

El comienzo de este trabajo se sustentó en la comparación de los resultados interpretativos de cada procesamiento. La Figura 1 muestra el resultado del primer y segundo procesamiento, donde según criterios interpretativos en el primer procesamiento el campo de ondas en las migraciones sísmicas después de la migración antes de la suma es en general caótico, con elementos de reflexión dislocados y mayormente cortos, con poca expresividad dinámica y que en general aún después de aplicarse una amplia secuencia de procesamiento, esta no alcanzó la nitidez adecuada para identificar la disposición de los diferentes complejos estructurales que intervienen en el corte geológico. (Prol, et al., 2007), (Aballí, et al, 2009).

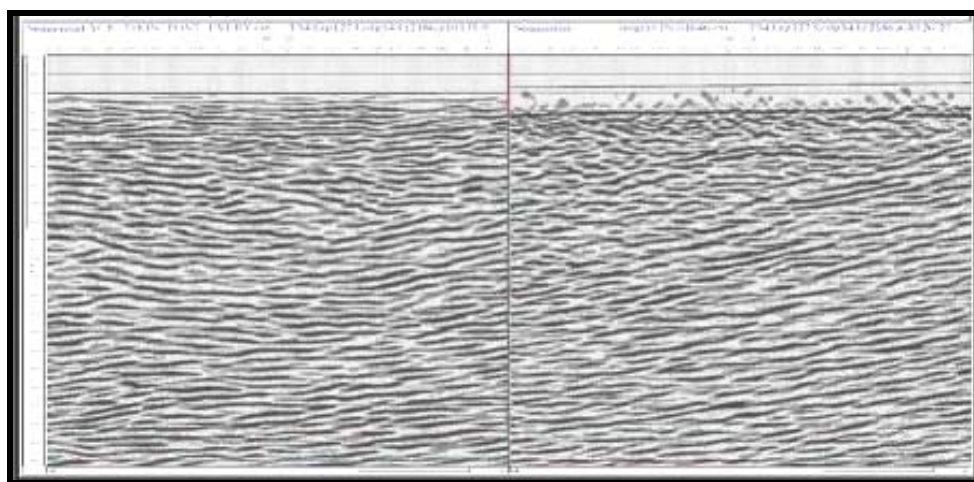


Figura 1. – Migración pre suma antes y después del reprocesamiento.

Sin embargo en el segundo procesamiento realizado (Rifá, et al., 2009), (Aballí, et al, 2009), se observa una mejora considerable del cuadro de ondas, reportándose reflectores continuos, alargados y bien definidos que permitieron realizar una mejor interpretación y definir con mayor claridad fronteras sísmicas asociadas a sedimentos de cuencas del margen continental.

Secuencia de procesamiento 1

- Conversión a fase mínima.
- Atenuación de ruidos coherentes (dominio FK).
- Cálculo y aplicación de estáticas de elevación.
- Atenuación de ruido aleatorio (dominio FX).
- Análisis de velocidad 1.

- Recuperación de amplitudes.
- Deconvolución consistente en superficie.
- Corrección estática residual 1.
- Análisis de velocidad 2.
- Migración pre suma en tiempo.

Secuencia de procesamiento 2

- Conversión a fase mínima.
- Atenuación de ruidos coherentes (dominio Radon).
- Cálculo y aplicación de estáticas de refracción.
- Recuperación de amplitudes.
- Deconvolución consistente en superficie.
- Corrección NMO 1.
- Corrección estática residual 1.
- Corrección NMO 2.
- Corrección estática residual 2.
- Análisis de velocidad automática de alta densidad.
- Atenuación de ruido aleatorio (dominio Radon).
- Migración pre suma en tiempo.

RESULTADOS

Las principales diferencias entre ambos procesamientos fueron:

Atenuación del ruido coherente: Al aplicarse el dominio Radon en el segundo procesamiento se observa el primer beneficio sobre el dato.

En la Figura 2 se presenta la comparación entre la aplicación de las estáticas de elevación y las estáticas de refracción, donde las diferencias son claramente visibles.

La introducción en el procesamiento de la metodología para la selección automática de velocidad de alta densidad en el segundo procesamiento, constituyó un paso definitivo en el ajuste de la corrección dinámica NMO, lo que se observa en la Figura 3 donde se muestra como mejoró abismalmente la suma posterior. Este procedimiento había sido introducido recientemente en el flujo de procesamiento. (Camejo, 2009).

Por último luego de un análisis desarrollado (Lastra M en el 2008) donde se demostró que la aplicación de la atenuación del ruido aleatorio no se debía aplicar en etapas tempranas del procesamiento, pero si era necesario solo emplearla después de haberse aplicado unas buenas correcciones NMO y de estáticas residuales, se decidió en el segundo procesamiento aplicarlas en esa posición y además en el dominio Radon, lo cual también fue novedoso en este procesamiento.

También fueron probados otros métodos para la limpieza del dato y lejos de mejorar la relación señal / ruido crearon elementos no correlacionables que degradaban la calidad del dato.

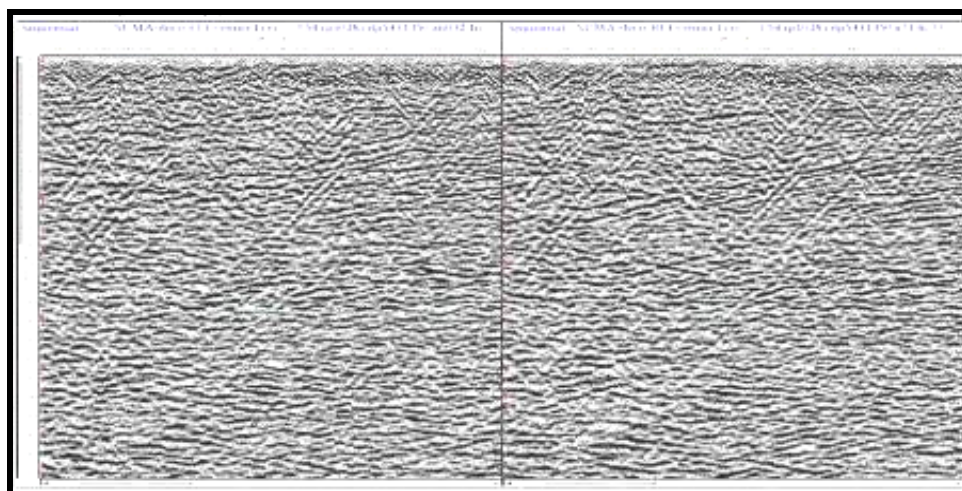


Figura 2. - Suma obtenida a partir de las estáticas de elevación y de refracción respectivamente.

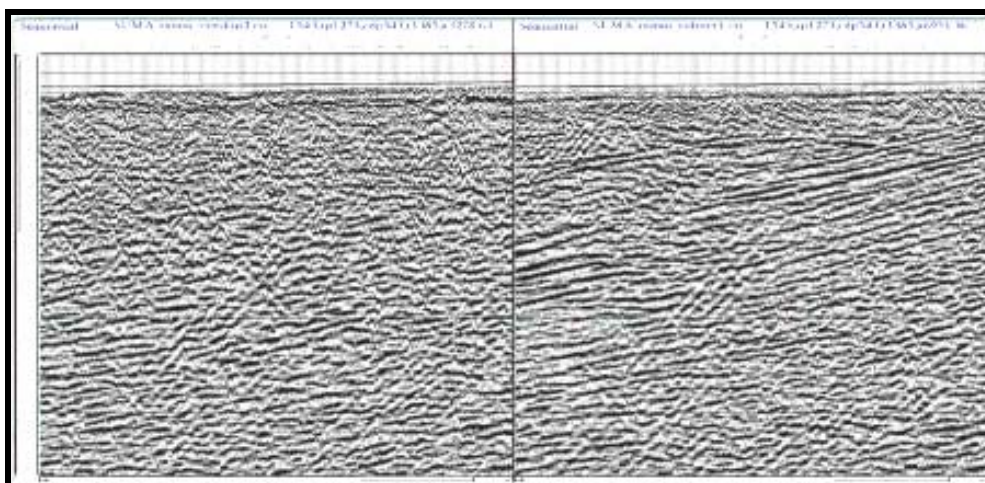


Figura 3. - Suma obtenida a partir de las velocidades obtenidas en el procesamiento anterior y la obtenida con las velocidades ajustadas finalmente.

DISCUSIÓN

Según los resultados alcanzados en el segundo procesamiento donde se muestra la diferente calidad del producto final obtenido a partir de un procesamiento viejo y uno nuevo, sobre una misma área queda demostrado que siempre que se introduzcan nuevos procedimientos y varíen los enfoques tanto teóricos como desde el punto de vista matemáticos o geológicos es válido reprocesar el área en aras de obtener buenos resultados.

También quedó demostrada la importancia de la selección apropiada de los parámetros para cada paso de procesamiento, la evaluación de los resultados en cada etapa y el diagnóstico del buen efecto de la aplicación de cada herramienta.

Como resultado del segundo procesamiento se observó una mejora considerable en el cuadro de ondas, con reflectores continuos, que permitieron realizar una mejor interpretación y definir con mayor claridad fronteras sísmicas asociadas a sedimentos de cuencas del margen continental, demostrándose la importancia del procesamiento previo a la migración pre suma.

CONCLUSIONES

1. Se demostró la importancia del procesamiento previo a la migración pre suma.
2. En el segundo procesamiento se observó una mejora considerable en el cuadro de ondas, al aplicarse nuevos enfoques y procedimientos entre los que se destacan:
 - la atenuación del ruido coherente con un filtro en el dominio Radon en su variante lineal.
 - el cambio de las estáticas primarias de elevación por las de refracción.
 - el estudio de velocidades con la selección automática biespectral de alta densidad.
 - la atenuación del ruido aleatorio también con un filtro en el dominio Radon modelado solo para este fin.

BIBLIOGRAFÍA

- Aballí P., Prol J., Rifá M., (2009). Comparación de la imagen sísmica obtenida antes de la suma en tiempo y en profundidad. 3ra Convención Cubana de Ciencias de la Tierra. La Habana.
- Camejo E., Tristá A., (2009). Introducción de una metodología para el cálculo de la analepticidad en el procesamiento de datos sísmicos. 3ra Convención Cubana de Ciencias de la Tierra. La Habana.
- Lastra M., Sterling B., Díaz R., Díaz A., Camejo E., Veiga C., Díaz H., Ameijeiras G., (2008). Desarrollo y aplicación de nuevos enfoques teóricos y prácticos de procesamiento sísmico 2D y 3D. Archivo CEINPET. La Habana.
- Prol J., Aballí P., Rifá M., Gonzalez B., Veiga C., Dominguez B., (2007). Informe sobre la interpretación de la sísmica 2D del Bloque 13 correspondiente a la adquisición del 2007. Archivo CEINPET. La Habana.
- Rifá M., Prol J., Aballí P., (2009). Resultados de la interpretación geólogo geofísica de las líneas migradas en profundidad del Sector Venegas. 3ra Convención Cubana de Ciencias de la Tierra. La Habana.