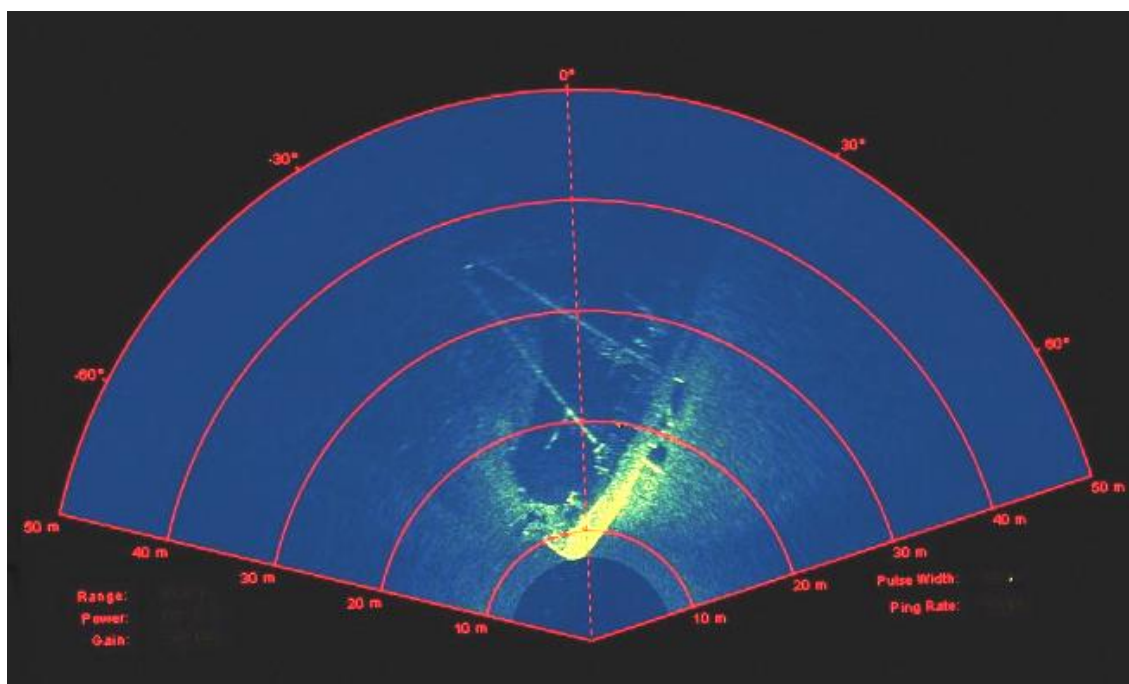


Teoria acustica de las ecosondas Multihaz



www.hydroacoustics.com

Hydroacoustics S.L.
Doctor Fleming 26
28036 - MADRID
Tfno: 914 573 901
Fax: 914 588 588
mail@hydroacoustics.com



UN POCO DE HISTORIA

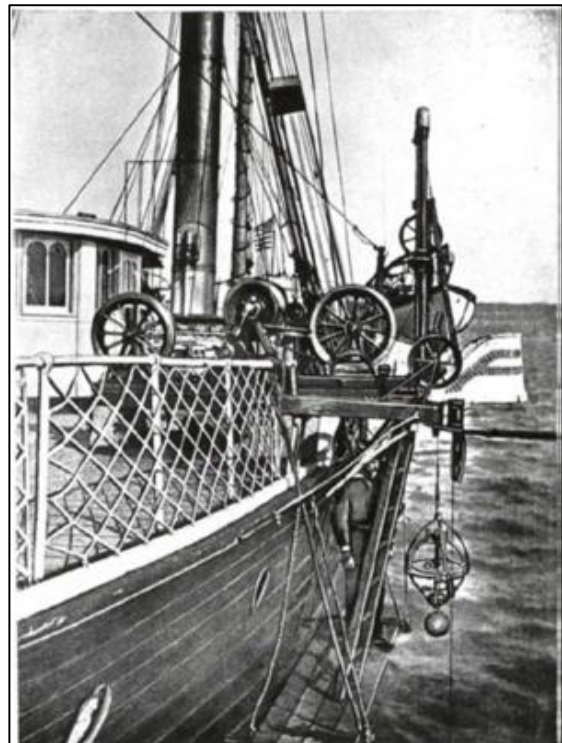
Escandallo:



Consta de un cabo graduado llamado sondaleza cuya longitud no excede las 10 brazas (18 metros aproximadamente), en cuyo extremo lleva un peso de plomo llamado escandallo con el

extremo inferior socavado para que con auxilio de cebo o grasa se puedan extraer muestras para evaluar la calidad del fondo (arena, barro, grava).

Se ha usado manualmente hasta 1872 en que Sir William Thomson invento la maquina Sigsbee, que sustituía la monótona labor de sondeo que requería dos personas lanzando y leyendo continuamente los valores del cabo de la sondaleza.



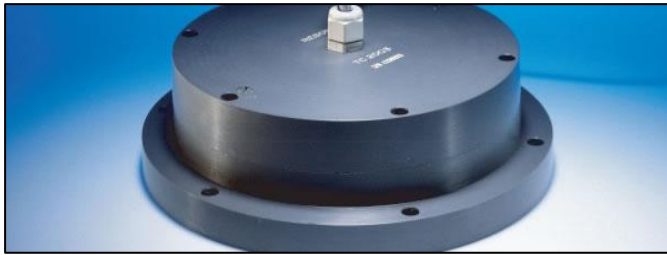
Sondas Acústicas (Ecosondas)

Tras el hundimiento del Titanic R.A. Fesseden diseño la primera sonda orientada a la detección de icebergs. Durante la primera guerra mundial hubo un gran interés por la detección de submarinos siendo el UC-3 el primer U-Boat en ser detectado en Abril de 1916 en el Atlántico norte

En 1954 la Universidad de Columbia uso un PDR (Precision Depth Recorder) para cartografiar las planicies abisales del Ridge Rift Valley en mitad del Atlántico.

1977: Primera ecosonda multihaz a bordo del barco HMS Cook (Australia)

COMO FUNCIONAN



Las Ecosondas son dispositivos que constan de un transceptor (unidad electrónica) que genera pulsos eléctricos.

Un proyector que convierte dichos pulsos en señales

ultrasónicas y un hidrófono que se encarga de recibir las ondas acústicas rebotadas desde el fondo y convertirlas en pulsos eléctricos que son enviados al transceptor para su procesado.

Generalmente ambos proyector e hidrófono están contenidos en un solo receptáculo llamado transductor.

Midiendo el tiempo entre emisión y recepción, dado que la velocidad de propagación del sonido en el agua es un valor conocido, se puede determinar el camino recorrido por la onda y por tanto la distancia al fondo.

Teoría Acústica:

El sonido está producido por una fuente de vibración (transductor) en un medio elástico (agua)

El pulso se genera por un proyector cerámico piezoeléctrico que responde a la aplicación de un voltaje con oscilación.

Estas oscilaciones causan compresiones y descompresiones en el medio lo que causa cambios de presión, o lo que es lo mismo una onda de presión de sonido.

La velocidad de propagación depende del medio: El sonido viaja a 1500 m. /seg. aproximadamente en el agua.

La frecuencia de oscilación depende de las características de input y de la cerámica

Frecuencia: Cuanto más baja la frecuencia de trabajo

Menos precisión

Más alcance

Mayor penetración

Mas grande el transductor

Tamaño de los haces: Cuanto más estrecho el haz acústico

Mejor resolución del fondo marino

Mayor cantidad de datos a editar y procesar

El enfoque de haz mejora los datos en un factor alrededor de 10

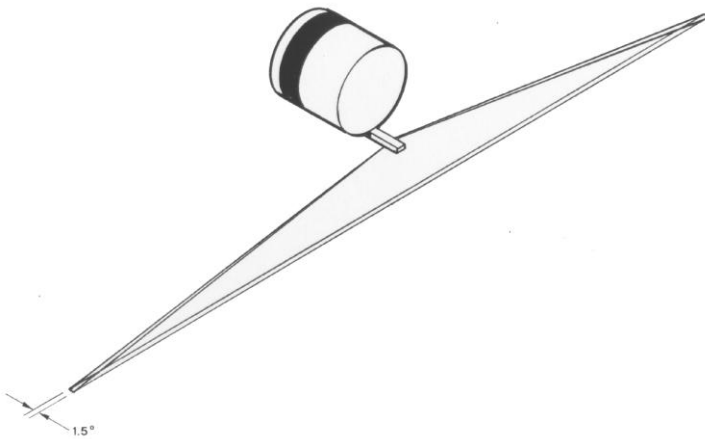
FORMACIÓN DE HAZ VS INTERFEROMETRÍA

Existen dos soluciones para la detección del fondo:

- Formación de haces o detección por Amplitud
- Interferometría o detección por Fase

Las diferencias entre formación de haces e interferometría principalmente tiene que ver con la manera de cómo se determina la relación entre el ángulo y el tiempo de recorrido.

Transmision



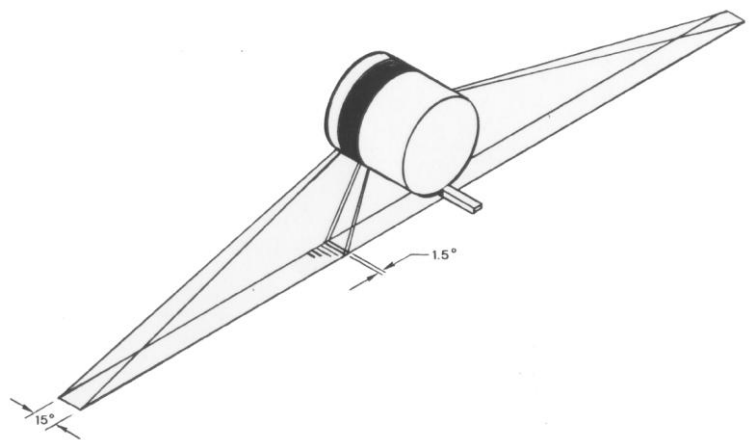
En todos los sistemas multihaz de RESON se utiliza un proyector para generar una transmisión simple que ilumine todo el barrido. El haz transmisor es normalmente estrecho a lo largo y suficientemente amplio a lo ancho para cubrir

el sector deseado. El SeaBat 8101 que aquí se ilustra tiene un haz estrecho de transmisión de 1.5° a lo largo y aproximadamente 170° a lo ancho para cubrir los requeridos 150° de sector de recepción.

Recepcion:

A la recepción, se forman múltiples haces dentro del sector de recepción

En el caso de la Seabat 8101, hay 101 haces, 1.5° cada uno. La apertura vertical de los haces receptores es comúnmente 15°



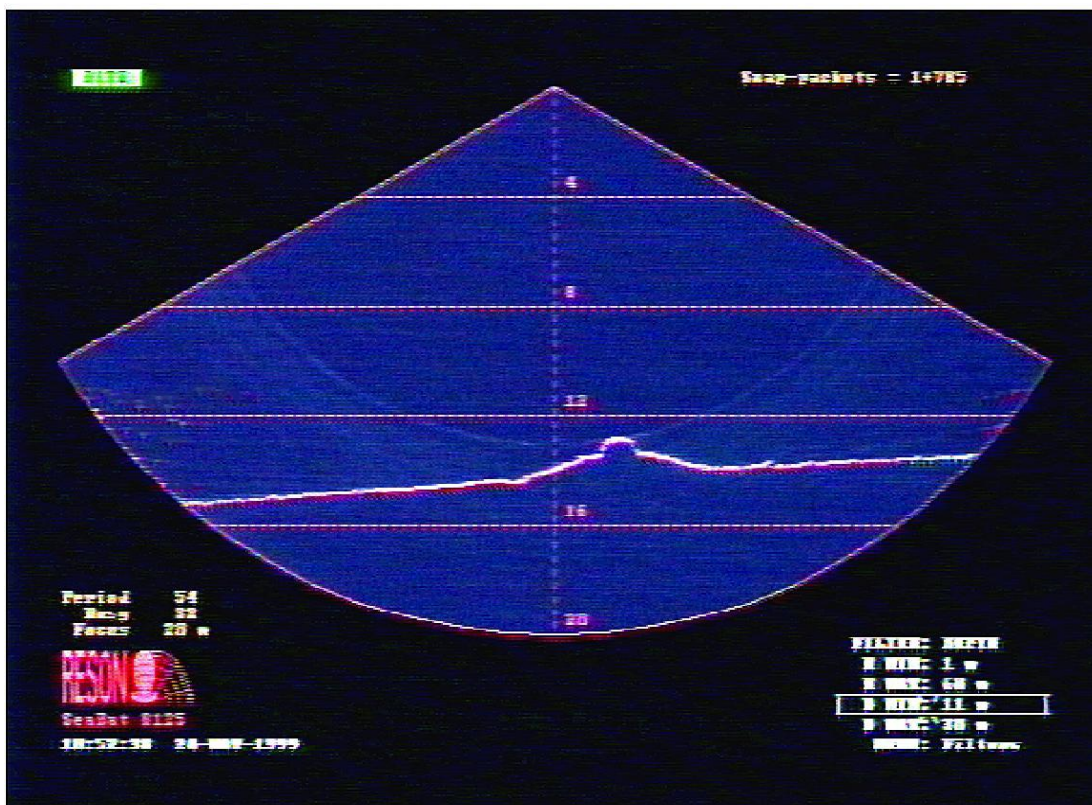
Detección del Fondo

El procesador de detección de fondo lee la memoria completa del ping, rápidamente busca cada haz para un punto aproximado del fondo marino.

La CPU principal selecciona una ventana de Amplitud y otra de datos de Fase alrededor de cada uno de esos puntos aproximados del fondo marino. Examina la agudeza del pulso de magnitud y la uniformidad de la fase de inclinación, y decide cual está más claramente definida.

Entonces mide la distancia del suelo marino utilizando la magnitud del punto máximo de energía (amplitud) o el punto de cruce del valor cero en el talud de señal de fase (fase) y algunas veces una mezcla de los dos métodos.

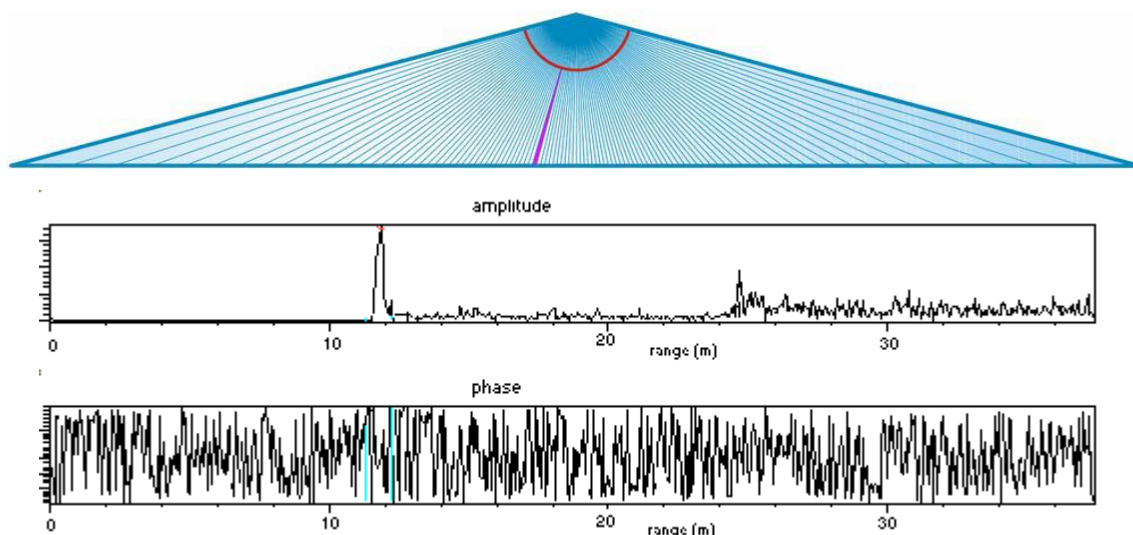
La CPU principal tabula estas distancias, aplicando ajustes tales como compensación mecánica entre el proyector y el hidrófono y finalmente da los valores de la distancia del fondo marino al ordenador externo de almacenamiento de datos.



Amplitud:

La detección de amplitud es un método para determinar el rango exacto a un retorno examinando el pulso de la energía de retorno. Cuando el eco de vuelta está bien definido, el punto exacto puede ser fácilmente determinado.

Generalmente esto ocurre cuando el ángulo de incidencia es bajo. El diagrama de debajo muestra la amplitud (arriba) y la fase (abajo) de una señal volviendo desde un haz cerca del nadir (15°). Puede verse que donde la amplitud retorna un pico agudo, la fase de cruce cero se confunde con una fase inclinada no clara.

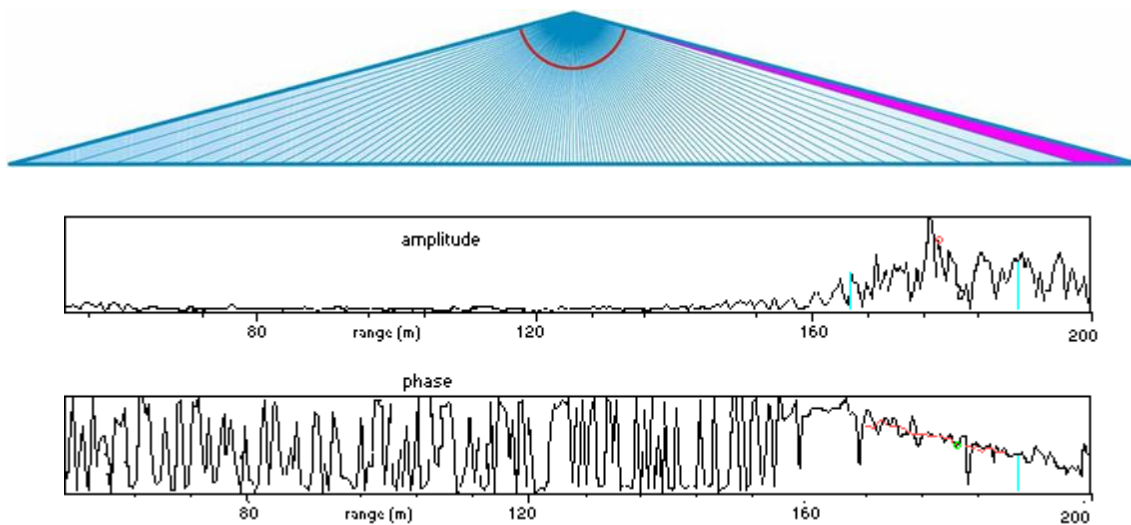


Ventajas de la formación de haz electrónica

- Imágenes aceptables (sonar de barrido lateral).
- La batimetría es excelente para hacer mapas de alta resolución en fondos marinos irregulares.
- Buena para todo tipo de batimetrías.
- Buena cobertura para batimetría e imagen.

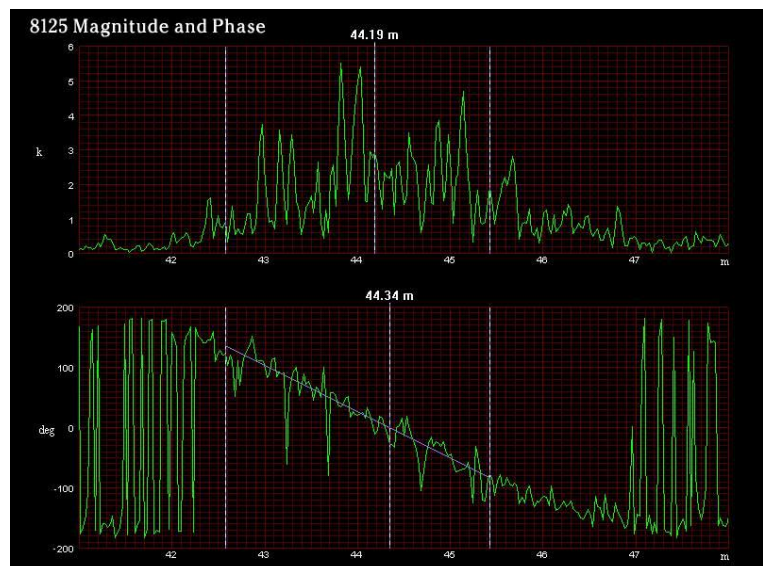
Fase:

La detección de fase utiliza técnicas de split-array para medir la fase diferencial de una señal. El proceso de formación de haces suma separadamente las mitades izquierda y derecha del orden de recepción y entonces compara los ángulos de la fase de las dos sumas para determinar el ángulo preciso para el blanco. El diagrama de abajo muestra un retorno desde un haz al borde extremo del sector (75°) Puede verse que la amplitud de retorno es ahora un pulso largo, estirado pero el gráfico de la fase correspondiente muestra claramente definido un punto de cruce cero



El dato de la fase tiene una clara inclinación. El procesador usa el método de cálculo lineal según el peso específico de cada valor para calcular la inclinación del punto de cruce cero.

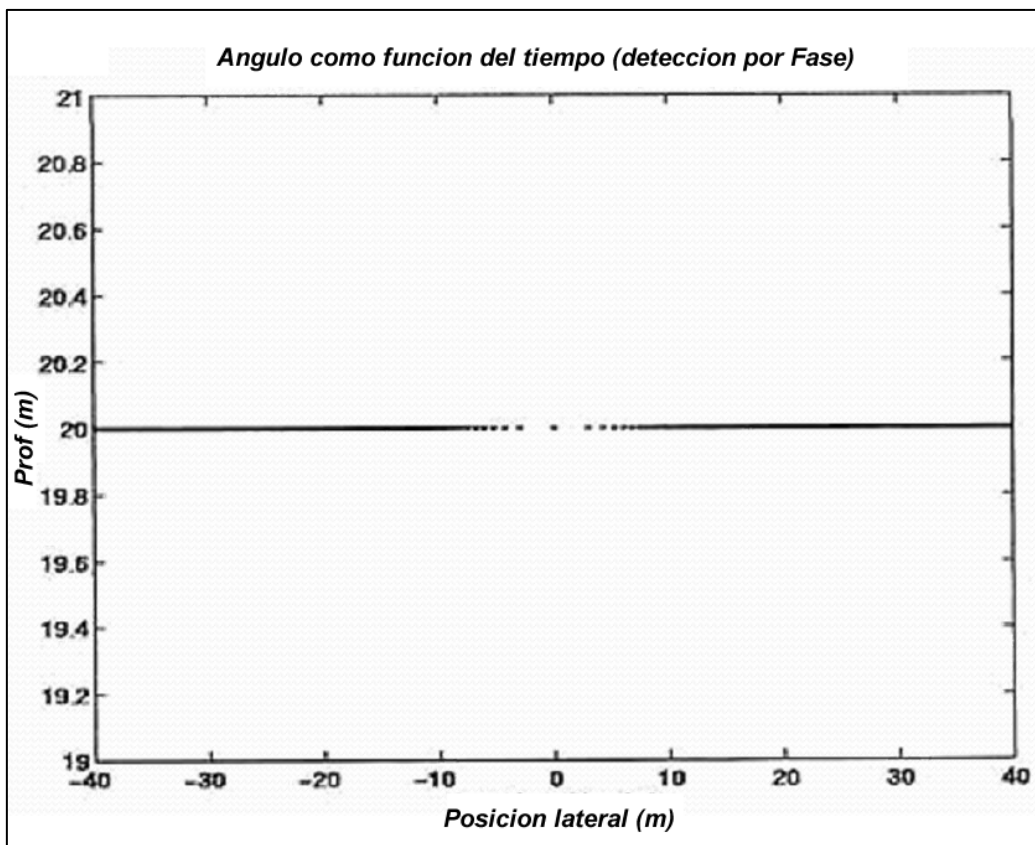
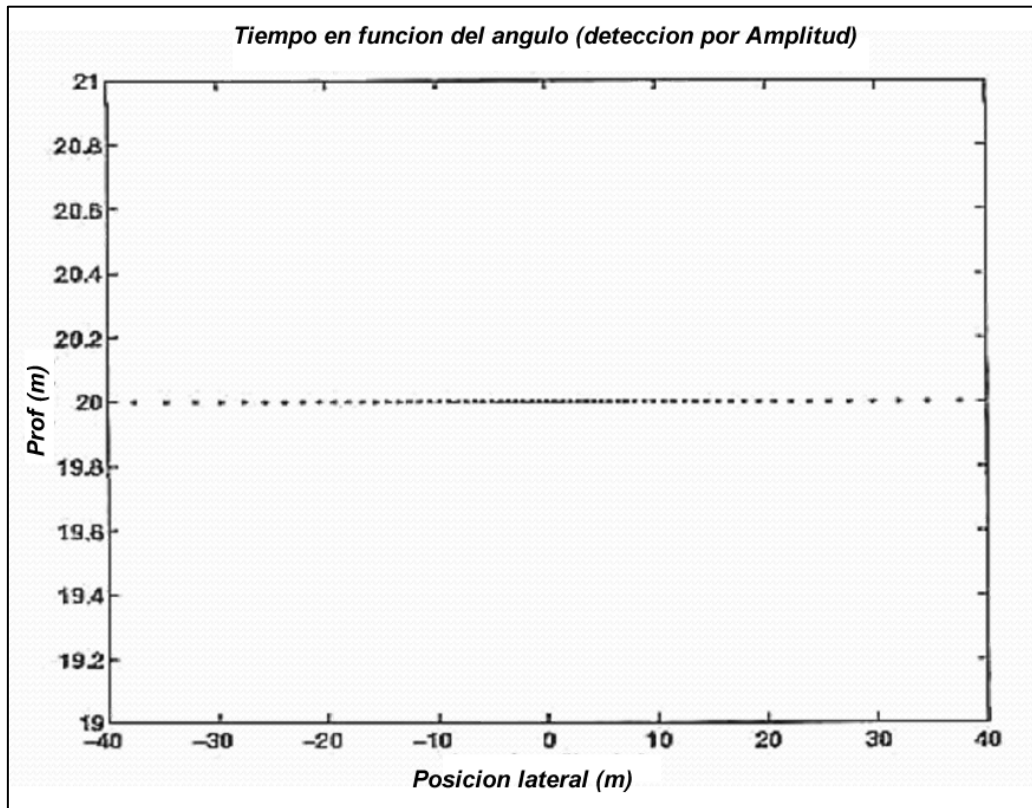
Este punto corresponde al rango donde la línea central del haz toca el fondo marino



Ventajas de la Interferometría

Excelentes imágenes (sonar de barrido lateral).
Mayor cobertura.

DENSIDAD DE DATOS



RESULTADOS PRACTICOS

