Sonar de Barrido Lateral

Capitán de Corbeta
Javier GAVIOLA Tejada

El sonido se usó por primera vez para examinar el lecho marino cuando Wood, junto con otros colegas, desarrollaron el prototipo de la ecosonda en el año 1929. Desde entonces se han venido utilizando numerosas adaptaciones, principalmente en la forma de fuentes de sonido de baja frecuencia de penetración en técnicas marítimas. No fue sino hasta 1958 que el sonido fue realmente utilizado para trazar las características geológicas de la superficie del lecho marino, utilizando el efecto de retrodifusión de ondas de sonido de alta frecuencia (Chesterman, Clynick, Stride, 1958). El primer sonar manejable que miraba hacia ambos lados fue construido por Tucker y Stubbs (1961) en el Instituto Nacional de Oceanografía en Inglaterra, y desde entonces este instrumento ha experimentado un voluminoso desarrollo y perfeccionamiento.

Sin embargo, el barrido lateral alcanza su máxima capacidad solamente cuando es aplicado sistemáticamente; los registros esporádicos dentro de los límites de las excursiones de reconocimiento pueden proporcionar valiosa información, pero ésta no será lo suficientemente completa como para una interpretación pormenorizada. Utilizando dicha información pueden esclarecerse problemas específicos, en una escala local o regional, para una aproximación sistemática dentro del procesamiento convencional de inspección.

Para distinguir las características topográficas del lecho marino, así como los objetos que existen en o sobre éste, se emplean dos procedimientos acústicos básicos. El método convencional es la ecosonda, la misma que emplea un haz acústico con ejes verticales. El método alterno, llamado de exploración lateral o sonar de barrido lateral, es el que requiere de un haz acústico cuyo principal eje es ligeramente menos horizontal. El haz es muy angosto en el plano horizontal, pero lo suficientemente ancho en el plano vertical como para obtener los ecos desde un punto de la profundidad directamente bajo el transductor hasta sitios de hasta 500 metros o más, en ángulo recto del transductor. La combinación de la forma del haz y la corta duración del impulso acústico brindan a los sonares de barrido lateral la capacidad para determinar pequeñas irregularidades topográficas, así como objetos en o sobre el lecho marino. Como el transductor es arrastrado a una profundidad apropiada a lo largo de una línea paralela a la trayectoria de un buque remolcado, los ecos reflejados son regis-

trados gráficamente, de manera que determina un plano o vista de plano topográfico.

El Sistema del Sonar de Barrido Lateral consiste en un registrador gráfico de doble canal, un pescado con transductor de remolque y cables auxiliares. Para minimizar la alteración del registro durante la transmisión y recepción de los transductores, éstos están instalados en el pescado hidrodinámicamente estable (en vez de sobre el casco de un buque), dando la facilidad de poder situarse bajo la termoclina y en condiciones marítimas adversas. El balance, el cabeceo y la guiñada de un buque tienen efectos insignificantes, ya que el pescado se encuentra mecánicamente desacoplado del casco.

Generalmente el pescado es remolcado por el través o hacia atrás de un buque, y puede ser lanzado y recogido por un solo hombre. Contiene dos juegos de transductores, el conductor del transductor y los preamplificadores para las señales recibidas. El pescado de remolque es por lo general operado a una distancia igual al 10-20 por ciento de la escala de distancia en uso. No obstante, en zonas muy poco profundas, pueden realizarse las inspecciones con el pescado en sólo tres pies de agua.

El trabajo del pescado de remolque en aguas profundas es controlado por la longitud del cable desplegado, la velocidad del remolque del buque, y el curso del mismo (los giros repentinos pueden causar que el pescado de remolque se hunda más).

El pescado consiste de un cuerpo fusiforme, hidrodinámicamente balanceado, de aproximadamente 1 m. de largo, que contiene dos juegos de trasductores que registran el lecho marino por ambos lados. El haz ultrasónico se encuentra ligeramente hundido desde la línea horizontal; esta barra horizontal junto con el eje del lóbulo principal señalan 10 grados hacia abajo (Ilus. IV-1b). El ancho horizontal del haz se reduce a 1,2 grados (Ilus. IV-1a). Esta característica asegura una resolución transversal razonable incluso en las distancias más grandes (500 m.).

La resolución transversal (Rt) se define como la distancia mínima entre dos objetos paralelos a la línea de viaje, los que se registrarán en el papel como objetos separados. Esta distancia mínima es naturalmente igual al ancho del haz en cualquier punto particular del lecho marino.
El ancho vertical del lóbulo principal es normalmente de 20 grados, el cual, junto con los lóbulos laterales verticales, podrá cubrir la distancia total desde un punto verticalmente debajo del pescado al límite del alcance máximo que cubre 500 m. en cada lado (Ilus. IV-1b). Las disposiciones alternativas están disponibles para los reconocimientos en aguas profundas. El resultado de esta cobertura es alcanzar cierta resolución vertical.

La resolución vertical o resolución de distancia (Rr) se define como la distancia mínima entre dos objetos perpendiculares a la línea de viaje, los que se registrarán sobre el papel como objetos separados. Suponiendo que para trazar dos objetos en forma separada se necesite un espacio mínimo de 1mm. en el papel registrador, la resolución será 1/125 de la escala de distancia y el ancho del papel

por canal será 125 mm.

Estos límites de resolución definen la escala máxima de reproducción de los sonógrafos. El proceso completo de reproducción, no obstante, no es tan sencillo, ya que de otro modo las distorsiones causadas principalmente por la variación de la velocidad y elevaciones del pescado sobre el fondo, implicarían un proceso de corrección tedioso antes de que se produzca un mapa isométrico.

La imagen del sonar es construida por las señales recibidas a través del lóbulo principal y de los lóbulos laterales (Ilust. IV-1b), y obviamente los lóbulos laterales, siendo menos intensos, tendrán cualidades inferiores con respecto a la resolución, especialmente en el caso del lóbulo central inferior. Aunque los objetos grandes son registrados sin ninguna dificultad, los más pequeños pueden definirse vagamente o no registrarse en absoluto. Para la correcta interpretación de los sonógrafos, es importante conocer qué tan grande es el área de resolución reducida. Puesto que estamos tratando el sonido del lóbulo que produce el cono, el ancho de esta área cónica está en función a la altura del pescado sobre el lecho marino.

El registrador de doble canal contiene la mayoría de aparatos electrónicos del sistema, así como el mecanismo gráfico. La corriente pasa a través del registrador del papel a la impresora de lámina de electrodo y de allí a la tierra; la corriente que pasa a través del papel produce rastros de variada intensidad, los que son proporcionales según la energía de las señales, de esta manera refleja la naturaleza del lecho marino. La imagen registrada se llama sonógrafo, la cual, hasta cierto punto, no es ni remotamente parecida a una fotografía aérea continua de gran altitud.

Luego del impulso de partida, cada señal de retorno es trazada en el papel en la posición correspondiente al momento en que se recibió. Esta posición cambiará a través del papel en forma proporcional a la del barrido seleccionado. Cada alcance se divide automáticamente como líneas en el papel registrador.

La marca más oscura sobre el papel será la señal de retorno más fuerte. Esta intensidad de la señal de retorno es la función de las propiedades materiales así como la topografía. Los objetos grandes (por ejemplo piedras grandes, pináculos rocosos, escollos y ondas de arena) no son sólo buenos reflectores, sino también producen una zona de sombras acústicas detrás de ellos en donde nada se registra, dejando de esta manera manchas sobre el papel. El ancho de esta zona sombreada y la posición del objeto con respecto al pescado son utilizados para calcular la altura de tales objetos (Ilus. IV-2).

La altura de un objeto (Ht) es igual al producto de la longitud de la sombra acústica (Ls) y la altura del pescado sobre el lecho marino (Hf), dividido por la suma de la altura de la sombra acústica (Ls) y la distancia de alcance en la cual se registra (Rs); de esta manera:

$$Ht = \frac{Ls \times Hf}{Ls + Rs}$$

El Sistema del Sonar de Barrido Lateral brinda al usuario dos modos de registro separado de operación. El modo de selección está determinado por el objetivo

GRAFICO SONAR DE BARRIDO LATERAL

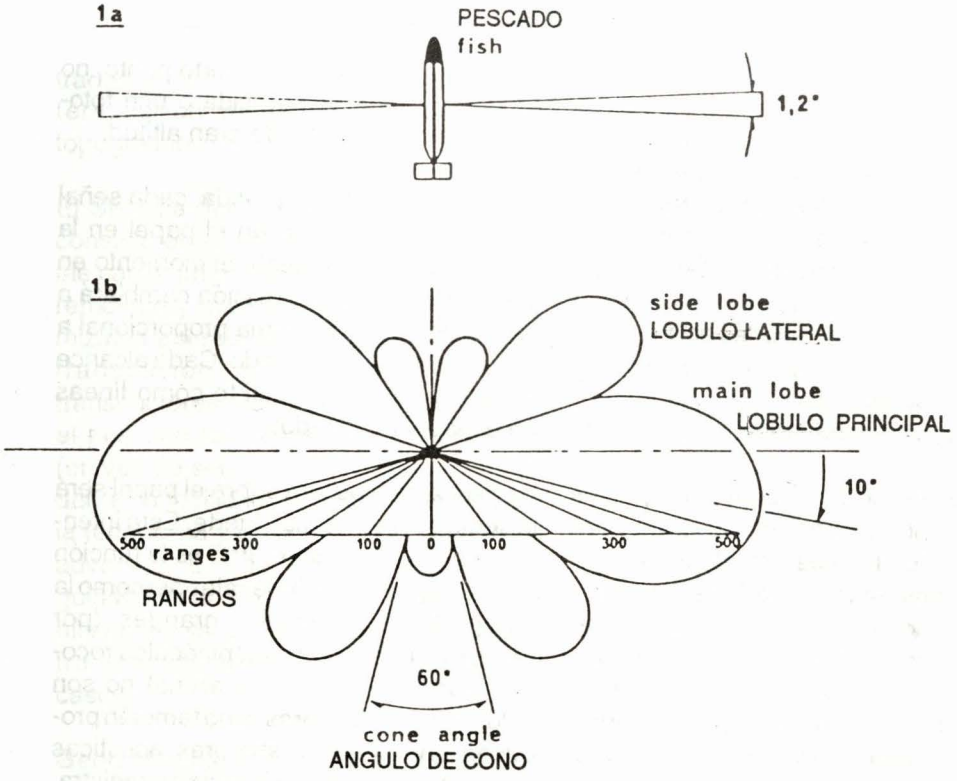
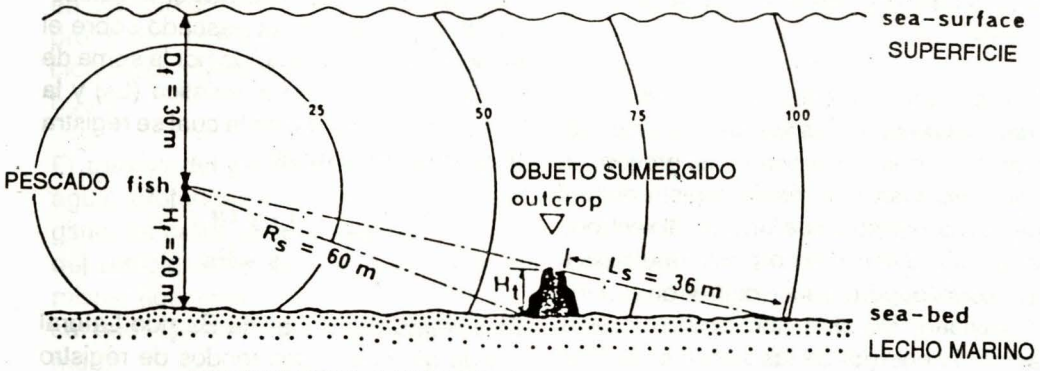


Fig. IV – 1 : lobe-figure of sonar beam (exaggerated)
FIGURA DEL LOBULO DEL SONAR

a. horizontal view VISTA HORIZONTAL
b. vertical view VISTA VERTICAL



CALCULO DE LA ALTURA DEL OBJETO

Fig. IV – 2 : calculating the height of an object :

$$H_t = \frac{L_s \times H_f}{L_s + R_s} = \frac{36 \times 20}{36 + 60} = 7{,}5 \text{ m}$$

principal de la misión.

Los modos de registro seleccionables son de "Exploración e Inspección".

Exploración: Cuando es necesaria la detección y ubicación del objeto.

El modo de EXPLORACION produce los registros que hacen resaltar los objetos irregulares y las anomalías del fondo marino de una forma bien definida. Las tuberías, cables, manantiales, naves sumergidas y otras características poco frecuentes están representadas con dramático énfasis, facilitando las condiciones de exploración. Puesto que la información básica se desacentúa en el presente modo, los objetos pequeños, que pudieran de otra manera parecer confusos, se volverán más fácilmente identificables.

Inspeccción: Cuando se desea información geológica detallada.

El modo de INSPECCION pone énfasis en el registro de las variaciones y características más penetrantes del lecho marino propiamente dicho. Aunque, al igual que el modo de EXPLORACION, detecta y visualiza los objetos irregulares, estos son registrados sin resaltamiento, en su medio de fondo normal.





del país

están presentes

millones de peruanos

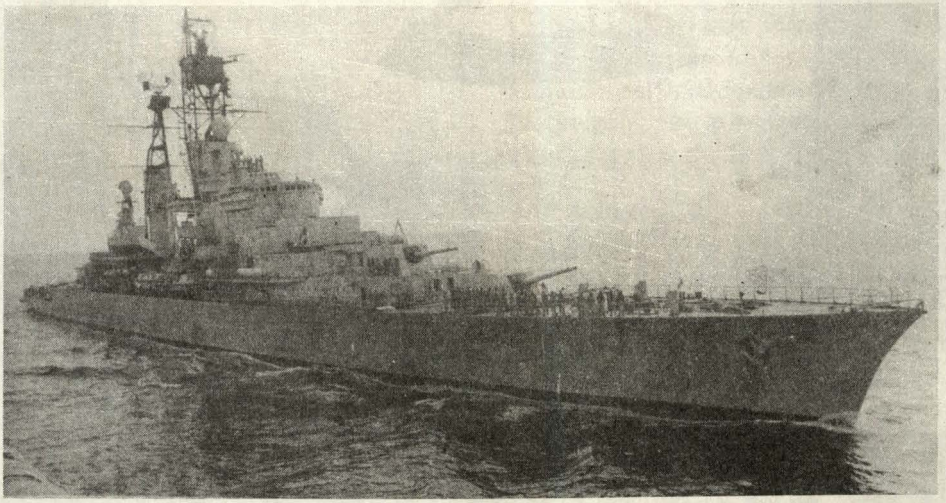
... y EL

BANCO DE CREDITO
DEL PERU

LT: 9110232



BRINDA TODA SU GAMA DE LUBRICANTES DE USO MARINO Y OTROS A NUESTRA GLORIOSA MARINA DE GUERRA DEL PERU Y EMPRESAS NAVIERAS EN GENERAL



PETROLUBE SD, ZV, SDX, TDX, TURBOMAR.

DILLUS CXT, DIESELUBE CD-3, SUPERIOR SG, DORADO SG, AQUAX, SUPER 2T, COMPRESOL, PRESOL H, REFRIGEROL, TURBINOL, VAPOROL.

GRASAS MULTIPLE EP-2, AMR 2 y 3, GRAFILUBE 2 y 4, AMAREX 3, SUPER K-2

PRODUCTOS **PETROPERU**

