

REDES DE ARRASTRE DE GRAN ABERTURA VERTICAL Y ALTA VELOCIDAD EMPLEADAS EN LA PESCA COMERCIAL DE LA REGIÓN AUSTRAL DEL ATLÁNTICO SUDOCCIDENTAL*

por

LUIS MARTINI

RESUMEN

Las actividades de pesca con redes de arrastre que efectúa la flota comercial en la región del talud del Atlántico Sudoccidental se realizan a profundidades muy variables y en pendientes más pronunciadas que las de plataforma, lo que hace que los procedimientos de pesca sean muy diferentes. En este trabajo se enumeran y describen las diferencias más importantes: especies, artes de pesca, tipos de buques y de maquinarias de cubierta, así como el entrenamiento y la experiencia de los capitanes de pesca.

ABSTRACT

Trawl nets of large vertical span and high speed used by the commercial fleet in the austral Southwest Atlantic. Fishing activities with trawl nets carried out by the commercial fleet in the continental slope of the Southwest Atlantic are quite different from those developed in the argentine shelf because, in the former, depths are very variable and slopes more marked; therefore, fishing procedures are quite different. In this work, the most important differences are described: fish species, fishing gear, type of vessel and machinery on deck and training and experience of skippers.

Palabras clave: Redes de arrastre, pesca comercial, condiciones ambientales, Atlántico Sudoccidental.

Key words: Trawling nets, commercial fishing, environmental conditions, Southwest Atlantic.

INTRODUCCIÓN

Es de conocimiento público que los recursos pesqueros demersales en las plataformas continentales de casi todos los mares están intensamente explotados y que en algunas áreas se ha llegado a la sobreexplotación.

En 1992 la FAO, a través de la Conferencia Internacional sobre la Pesca Responsable, y la Conferencia de la Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y Desarrollo, advierten a los países miembros para que las pesquerías sean conducidas de manera responsable. Muchos *stocks* de especies importantes y de alto valor comercial están intensamente explotados.

*Contribución INIDEP N° 1184

Ejemplo de ellos son los bacalaos, merluzas, abadejos, lenguados, camarones, cefalópodos y túnidos, que continúan claramente sometidos a fuerte presión pesquera.

En los Informes del Comité de Pesca de la FAO de la reunión de Roma del 15 al 19 de marzo de 1993 se advierte: "La producción pesquera global de la mayoría de los recursos marinos y de aguas interiores ha alcanzado y excedido su rendimiento máximo sostenible. La sobrecapacidad de las flotas pesqueras mundiales es la causa directa de la degradación de los recursos pesqueros. En muchas áreas de alta mar hay una administración inadecuada y la sobrepesca ya está reconocida como uno de los mayores problemas. La necesidad de controlar y reducir la operación de las flotas de alta mar está siendo admitida internacionalmente, ya que la pesca excesiva terminará con la sostenibilidad de los recursos de alta mar."

En el Atlántico Sudoccidental durante los últimos diez años varias empresas comienzan a dirigir sus esfuerzos sobre el talud continental y aguas de gran profundidad (más de 200 m), al sur del paralelo 47°S.

El INIDEP ha descrito y evaluado las diferentes especies que habitan este sector y que normalmente se desplazan sobre la plataforma del Mar Argentino y el talud. Estas especies habitan un ecosistema diferente al de la plataforma al norte del paralelo 47°S, con características ambientales, tramas tróficas, épocas de desove, alimentación y migraciones propias.

Las especies se han detectado en diferentes profundidades sobre el talud continental. Por ejemplo, la merluza de cola (*Macruronus magellanicus*) se encuentra entre los 100 y 300 m, la polaca (*Micromesistius australis*) entre 300 y 700 m, la salilota o bacalao criollo (*Salilota australis*) entre 150 y 300 m, el granadero (*Coelorhynchus spp.*) entre 350 y 1200 m, la merluza negra (*Dissostichus eleginoides*) entre 500 y 2000 m y la merluza austral (*Merluccius australis*) entre 150 y 400 m. Estos hábitat están relacionados con la temperatura y la migración vertical diaria de los organismos que les sirven de alimento.

La pesca de arrastre sobre el talud continental, que se realiza a profundidades muy variables y en pendientes más pronunciadas, es distinta al procedimiento de pesca sobre la plataforma. Las diferencias más importantes son:

- Características del fondo y especies
- Tipos de buques y maquinaria de cubierta
- Artes de pesca

Algunas de las empresas con arrastreros conge-

ladores y factorías de gran porte y potencia de máquinas, han realizado inversiones importantes para adaptar y mejorar las artes de arrastre y maquinaria de cubierta que utilizaban para pescar sobre la plataforma continental, así como para entrenar a los capitanes en la pesca a gran profundidad y mares violentos, sobre fondos duros, muy irregulares y peligrosos para el arrastre.

CARACTERÍSTICAS DEL FONDO Y ESPECIES

En toda la zona sur de la Isla de Tierra del Fuego y la Isla de los Estados, el talud está muy cerca de la costa, entre 1 y 10 millas náuticas en general y el área entre la isobata de los 100 m y la de 1000 m es muy estrecha, oscilando entre 2 y 5 millas.

El fondo es muy variable, con zonas aptas para el arrastre y zonas con variaciones muy abruptas en la profundidad, con más de 70 m entre ellas. Los afloramientos son muy pronunciados y se pueden observar a simple vista sobre la superficie del agua. De acuerdo con la época del año se detectan termoclinas de 2-3 grados sobre los 200 m promedio.

Trabajando con redes pelágicas en zonas de 300-400 m de profundidad se han detectado cardúmenes de merluza austral entre las isobatas de 180-200 m y de polaca por debajo de los 250 m, con temperaturas de 7°C sobre los 200 m y 4°C por debajo de esa profundidad.

En la zona al norte de la Isla de los Estados, donde el talud presenta escalones de isobatas más suaves, entre los paralelos 52°S y 55°S de latitud, es posible realizar arrastres de fondo con tren de arrastre de 0,50 m de altura para proteger el vientre de la red. El ancho del talud, entre los 180 y 600 m de profundidad, varía entre 5 y 95 millas. El sustrato es de coral gris, blando, con zonas de roca dura. Por debajo de los 460 m es más rocoso y peligroso para hacer arrastres de fondo.

En general, en profundidades menores de 400 m la temperatura del agua cercana al fondo es de 6°C a 8°C, mientras que a mayores profundidades es de 4°C a 5°C. Se observa que existen variaciones de un año a otro y también entre estaciones del año, e inclusive se han observado cambios diarios.

Entre las Islas Malvinas y el continente la morfología del fondo se presenta como un canal, con una profundidad máxima de 680 m. Al norte de Malvinas el talud corre entre los meridianos 59° y 60° W hasta

el paralelo 44° S.

El Banco Burdwood, ubicado al este de la Isla de los Estados y al sur de Malvinas, es una gran meseta que tiene 210 millas de extensión de oeste a este y de 25 a 50 millas de norte a sur. Se encuentran profundidades de 50 m en su zona central y profundidades variables hasta el borde de los 200 m. El veril sur cae rápidamente a los 1500 m, y las surgencias de agua son muy pronunciadas. Las especies más capturadas en esta zona son la polaca, la merluza negra y el granadero.

Las especies más solicitadas y de mejor precio en el mercado son la merluza austral, la merluza negra, el abadejo, la merluza de cola, el savorín y la salilota o bacalao criollo.

La polaca actualmente es capturada en forma masiva por cinco grandes arrastreros que elaboran pasta de surimi; su valor como tronco o filet congelado es muy bajo, lo mismo que el granadero. La merluza de cola tiene aceptación en el mercado oriental como filet y muy poco como tronco. La merluza negra, por habitar en grandes profundidades, es capturada por los palangreros y sólo cuatro arrastreros especialmente preparados que han llegado hasta los 1500 m. La zona más explotada por los buques arrastreros es la comprendida entre la latitud 54° a 55° S y la longitud 62° 40' a 63° 20' W.

Todas estas especies efectúan permanentes migraciones verticales diarias que varían con la época del año, las corrientes y la presencia de organismos que les sirven de alimento. Por otra parte, reaccionan a las artes de pesca en forma más manifiesta que las especies de plataforma y se observa una mayor velocidad de reacción y desplazamiento. Los desplazamientos diarios en el plano horizontal suelen ser muy marcados, tanto en dirección norte-sur como en este-oeste. Esto se advierte al repetir lances consecutivos sobre una misma posición.

TIPOS DE BUQUES Y MAQUINARIA DE CUBIERTA

Desde 1994 en toda la zona aledaña al talud y sobre el mismo, al sur del paralelo 42°S, llegaron a trabajar más de 20 palangreros dedicados a la captura de abadejo, merluza negra, merluza austral y salilota. La reducción de las capturas provocó la disminución del número de buques.

Al sur del paralelo 45° S operan cerca de cinco grandes arrastreros de más de 5000 HP de potencia de

máquinas que pueden trabajar con estados del mar de 7 a 8 grados Beaufort. Aparte de su gran potencia de máquinas, estos buques poseen guinches de pesca de gran potencia y con tres velocidades de enrollamiento, baja velocidad con alta cupla cuando comienzan a virar y alta velocidad con baja cupla después de medio carretel lleno. Estos guinches son propulsados por grupos motogeneradores de más de 500 HP, con engranajes de gran multiplicación. Poseen embragues y frenos hidráulicos-neumáticos telecontrolados desde el puente de navegación, tienen alarmas y abren automáticamente frenos por sobrecarga de tensión en cualesquiera de los cables de remolque.

Estas características del equipamiento son necesarias debido a la zona de trabajo, de gran profundidad con fondos altamente variables, fuertes corrientes de 2 a 4 nudos, surgencias muy manifiestas, que obliga necesariamente a tener guinches de arrastre de gran potencia y capacidad de estiba de cable, para izar el arte mientras el buque arrastra a velocidades de 3,5 a 5,5 nudos.

Sin embargo, en los grandes arrastreros de última generación de origen japonés, incorporados desde 1994, los motogeneradores fueron reemplazados por grupos motohidráulicos directamente instalados en la cubierta principal y que básicamente constan de un motor diesel que impulsa una central hidráulica, que se encarga de todos los movimientos de cubierta.

Es muy importante la relación entre el diámetro del cable, el diámetro del tambor, el ancho del tambor y el diámetro del tambor central, para que a cualquier velocidad el cable se enrolle sin deformarse en los carreteles, por el continuo virar y arriar cable. La estiba debe ser prácticamente perfecta, para mantener el cable en correcto estado de conservación y durabilidad.

Trabajando sobre la plataforma a profundidades menores de 200 m se utilizan relaciones de largo de cable-profundidad de 3:1 a 4:1, con el fin de obtener una gran expansión de los portones y gran abertura horizontal de la boca de la red. Esta relación debe reducirse al máximo posible cuando se trabaja en el talud. La influencia de la longitud de cable lanzado en la resistencia total del aparejo es normalmente menor del 5% pescando en la plataforma, pero no es así en aguas muy profundas, donde hay que resolver varios compromisos, y todos están relacionados con la resistencia total del arte.

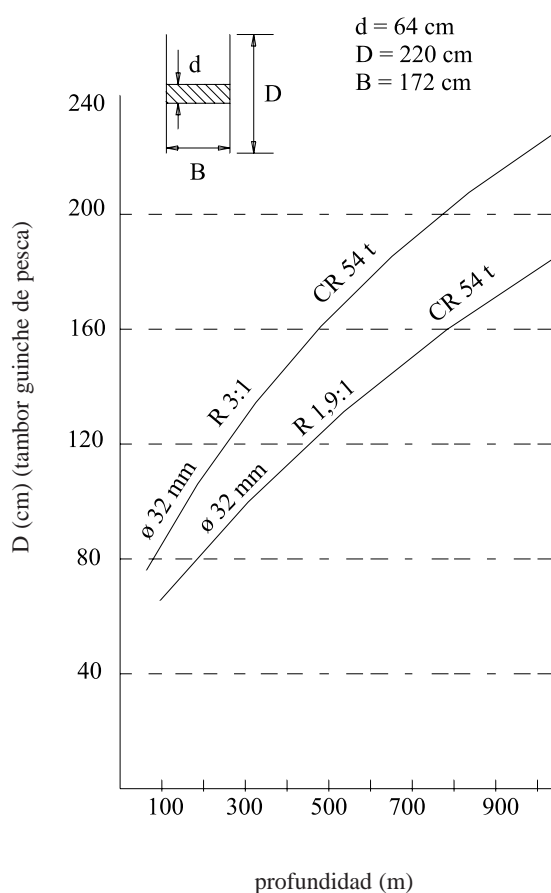
En la Figura 1 se observa la relación entre el diámetro del tambor y el diámetro y longitud de cable,

con respecto a la profundidad de trabajo. Las dimensiones del tambor son las que corresponden a un gran arrastrero de 5000 HP. Se debe destacar que el diámetro del cable de arrastre está directamente relacionado con la potencia de arrastre del buque y la resistencia total del aparejo. Para trabajar en lugares tan profundos y variables con corrientes muy fuertes, hay que tratar de reducir la resistencia del arte al máximo posible.

Disminuyendo la relación largo de cable-profundidad, se obtiene una menor resistencia en función de la

reducción del peso del cable. A medida que aumenta el diámetro del cable de remolque, aumenta el peso del mismo. Así, un cable de 32 mm de diámetro, tiene un peso de 3,8 a 4,1 kg/m, de acuerdo con las características de construcción.

En la Figura 2 se observa cómo influye la relación largo de cable-profundidad, con un mismo diámetro de cable. Disminuyendo esta relación, se reduce el peso y por lo tanto la resistencia del aparejo de pesca.



d = diámetro del tambor central (eje),
 D = diámetro del tambor,
 B = ancho del tambor,
 ϕ = diámetro del cable de arrastre,
 CR = carga a la rotura del cable

Figura 1. Correspondencia entre el diámetro del tambor (D), la relación longitud del cable y profundidad (R), y la profundidad para un cable de 32 mm de diámetro.

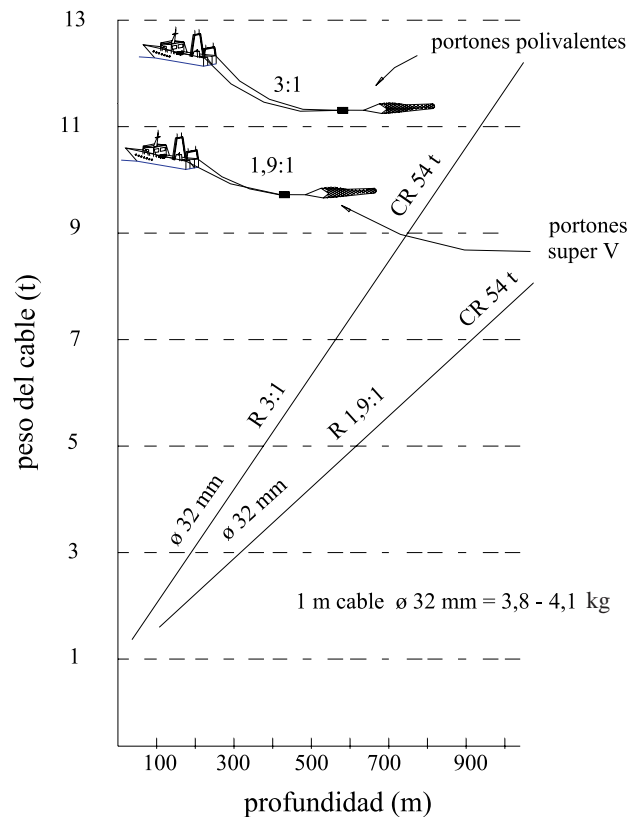


Figura 2. Correspondencia entre el peso del cable (t), el diámetro del cable (ϕ), la relación longitud del cable y profundidad (R) y la profundidad.

ARTES DE PESCA

En la región de aguas profundas las redes de arrastre deben reducir su resistencia al máximo posible para lograr:

- Remolcar el arte a más de 4 nudos
- Obtener facilidad de maniobra para arriar y virar la red a la mayor velocidad posible y con ángulos de pala de 20 a 30 grados.
- Obtener el descenso rápido de la red a pesar de las corrientes ascendentes de la zona de trabajo.
- Gran área de boca y aberturas verticales de más de 7 m en las redes de fondo, y aberturas verticales de más de 30 m en las redes pelágicas.

Para resolver las exigencias de una gran área de boca de la red y alta velocidad de arrastre con mínima resistencia, será necesario intensificar las investigaciones y experiencias actuales, y aumentar el conocimiento sobre el comportamiento y reacción de las especies sometidas a la pesca. Debe señalarse que de

las especies de plataforma existe un razonable conocimiento de las condiciones ambientales, de las relaciones tróficas, desplazamientos diarios y migraciones estacionales, reacción a las artes de pesca, mínima velocidad de arrastre necesaria para capturarlas.

En general, los arrastreros congeladores de 1500-4000 HP que trabajan sobre la plataforma, utilizan redes de fondo de dos paños, algunos con cuña lateral, con dos o tres bridas, con alas largas para obtener gran área de barrido sobre el fondo y abertura vertical de 3-4 m. Los malleros más comunes varían entre 200 y 400 mm en las alas y visera y terminan en 120 mm en el copo. La mayoría utiliza hilo de poliamida trenzado de 3 a 6 mm de diámetro, de acuerdo al sector de la red.

Las relingas superiores tienen una longitud que varía entre 60 y 70 m y las relingas inferiores de 80 a 100 m. En la mayoría de los aparejos se utilizan portones polivalentes tipo Morgere, que consumen entre el 15 y 25% de la resistencia total del equipo, la cual oscila entre 15 y 25 toneladas para velocidades de

arrastre de 4,0 a 4,5 nudos. En general no se emplea tren de arrastre, trabajando con la relinga inferior directamente sobre el fondo; cuando se utilizan, son muy livianos (entre 150 y 400 kg).

Las redes de media agua que se utilizan para la captura de anchoíta, merluza y langostino, durante la noche, al norte de la latitud 47° S, tienen áreas de la boca de la red que varían entre 200 y 600 m², con malleros que comienzan en 400 mm. Las redes pelágicas de gran abertura de boca se utilizan al sur de la latitud indicada, para la captura de polaca y merluza de cola, tanto de día como de noche, de acuerdo con el comportamiento de los cardúmenes.

En la Figura 3 se muestra un plano, no en escala, de una red semipelágica utilizada por arrastreros de más de 5000 HP. Por la zona de trabajo, condiciones ambientales y especies a capturar, se debe tratar de reducir la resistencia de estas redes al máximo posible. Comparando con las redes de plataforma, se observa que para el mismo tamaño de relingas o similares, estas redes están construidas con hilo de polietileno y *polysteel*, que las hace más livianas y económicas. Los malleros comienzan con 400 mm en las alas y están armados sobre 8 paños, con dos relingas de costado en unión de paños de cabo combinado de 28 mm indicados con (A) y dos relingas más cortas en unión de paños con cabo combinado de 22 mm de diámetro que se indica con (B). Los paños están amarrados a los cabos con embandos que oscilan entre 1 y 17%, esto asegura que la red no se deforme y que las mallas soporten tensiones muy grandes, a pesar de caídas de timón de 15 a 25 grados. De esta forma también se asegura una abertura vertical de la boca de más de siete metros. En los puntos señalados con (C) se sujetan las bridas donde se puede efectuar el reglaje para modificar la abertura vertical, la que puede variar entre los 5 y 12 metros, dependiendo también de la longitud de cable lanzado. La abertura horizontal de trabajo oscila entre el 50 y 60% de la longitud de la relinga superior.

En la Figura 4 se muestra un esquema del tren de arrastre, compuesto de esferas de hierro y caucho, con un peso total en el agua de 1800 a 2200 kg. Este tren se puede aligerar o aumentar en peso cambiando tramos de acuerdo a la necesidad de la zona de trabajo, haciéndolo más liviano para profundidades menores de 200 m.

En Figura 5 se muestra un apareamiento típico, con bridas inferiores que llevan dos pesas de 500 kg cada una. Esto hace que la red con una mínima velocidad abra rápidamente la boca y descienda velozmente a la profundidad deseada. Con relaciones de cable/pro-

fundidad de 2:1 a 2,5:1 se obtienen aberturas verticales de 50 a 60 m a 4,0 - 5,5 nudos de velocidad de arrastre.

Las longitudes de las bridas y las malletas también son variables de acuerdo con la zona de trabajo y comportamiento de los cardúmenes. Los portones utilizados son tipo Super "V" de área de 12 m² o más, con un peso de 2500 a 3000 kg de acuerdo con la profundidad de trabajo. Las zapatas tienen 5 planchas de hierro de 80 kg cada una, desmontables, y una plancha rectangular de 300 kg, también desmontable, que se puede colocar en la cara de ataque. La resistencia total de todo el aparejo oscila entre 25 y 42 toneladas.

En la Figura 6 se presenta un plano, fuera de escala, de una red pelágica que está actualmente en uso en los grandes arrastreros. Está compuesta de cuatro tapas iguales. La línea AA marca la separación entre las mallas de cable de acero de diámetro de 8 mm, característica del cable 6 x 24 + 1. Cada lado de las mallas de acero mide 10 m de longitud y los extremos terminan en una gaza, que se empalman en grilletes *trawlex* que cierran con pernos a presión, con una resistencia a la rotura de 42 toneladas, para un diámetro de 19 mm. A continuación de las mallas de 20 m de acero, siguen mallas de 20 m de cabo de polietileno de 14 mm de diámetro. Cada una de estas mallas tiene lados de 10 m con gazas sobre guardacabos en sus puntas que cierran en argollas de acero inoxidable. Los malleros van disminuyendo hacia la bolsa. Hasta el mallero de 3200 mm se usan cabos y a partir del mallero de 1600 mm se utilizan hilos de polietileno de diferentes diámetros, como se indica en el esquema. El largo total de la red es de 210 m y los cortes de cada paño son suaves hasta la bolsa, menores de 11 grados en general. La unión de los paños está reforzada con cabo combinado de 32 mm de diámetro, con embandos que oscilan entre 4 y 8%. El burlón o relinga inferior es de cable de acero de 20 mm y lleva una cadena de 68 m y una tonelada de peso. En la boca de la relinga superior lleva un *kite* o barrilete de dacron de 5 piezas de 2 x 0,75 m con 8 flotadores de 15 kg de empuje. La utilización de esta vela en lugar de flotadores reduce la resistencia de la red cuando se arrastra y con mínima velocidad mantiene la boca abierta.

En la Figura 7 se muestra un esquema de ángulos de ataque de acuerdo con las longitudes de bridas y malletas que se utilicen, tratando siempre de obtener entre 10 y 12 grados, una distancia entre portones de 120 a 140 m y una abertura horizontal de boca de 64 m, lo que significa un área de barrido de hasta 3000 m².

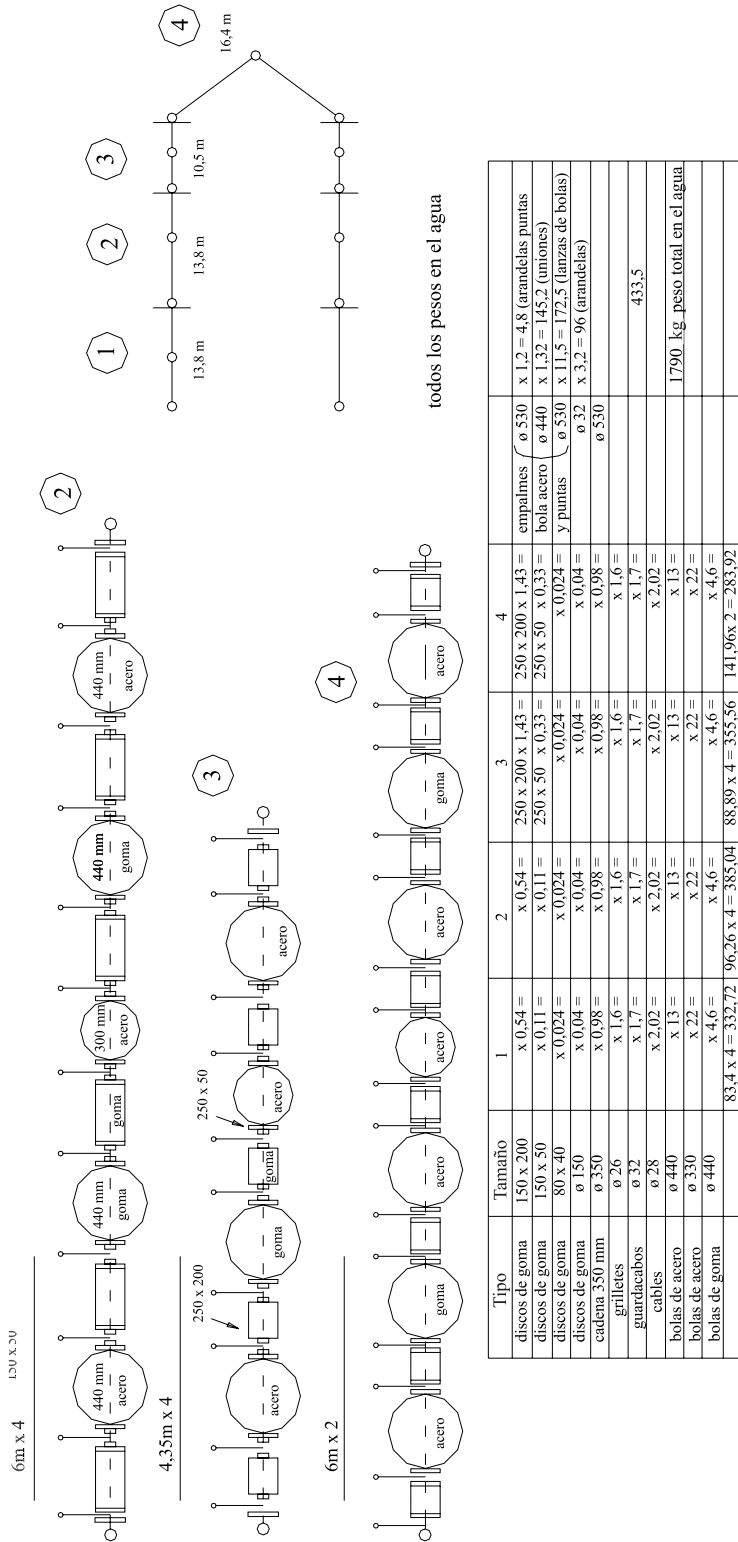


Figura 4. Tren de arrastre de una red semipelágica.

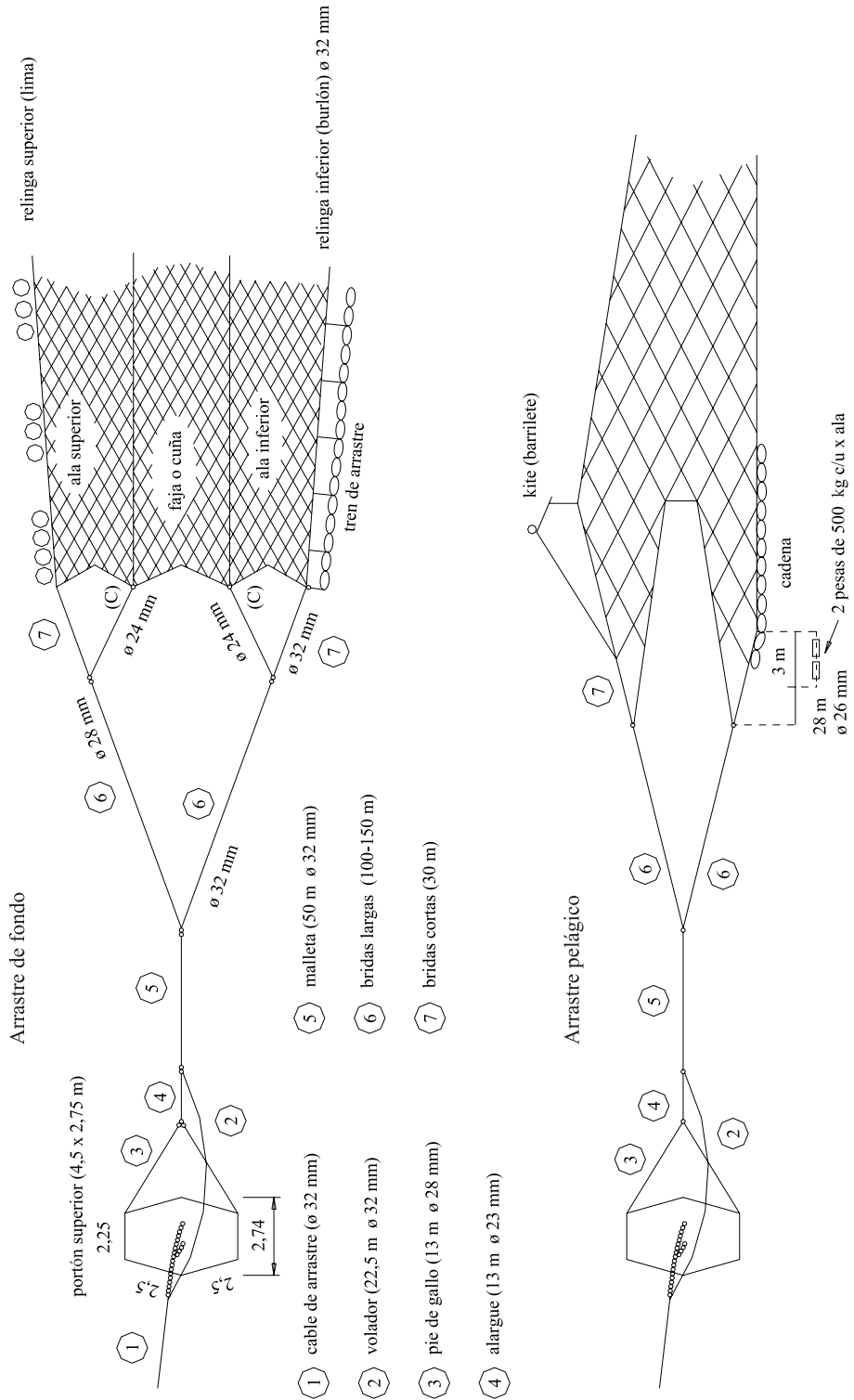


Figura 5. Aparejamiento del sistema de arrastre para redes pelágicas y de fondo.

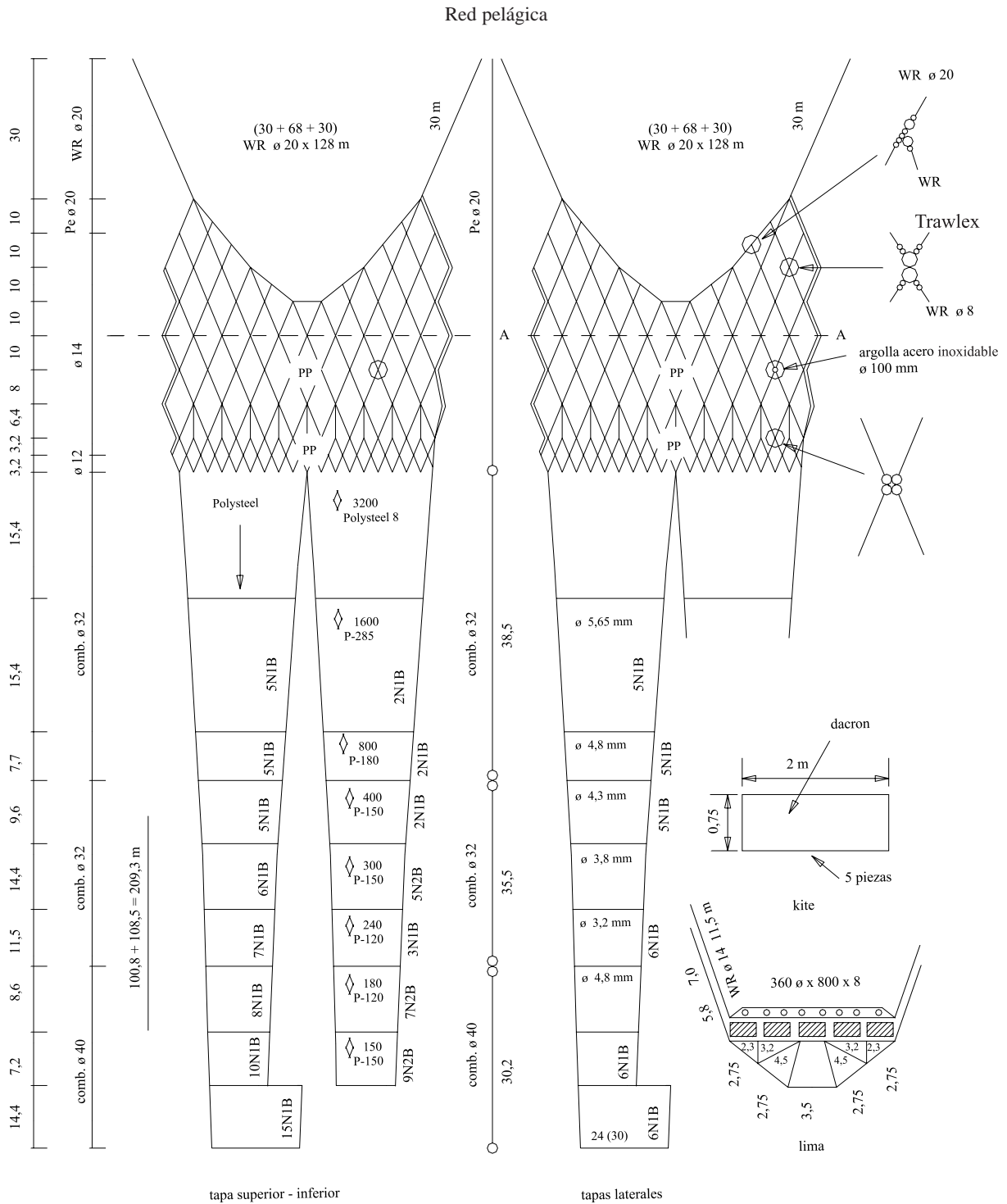


Figura 6. Paños y estructura de una red pelágica (dibujo fuera de escala).

Ángulos de ataque de malletas

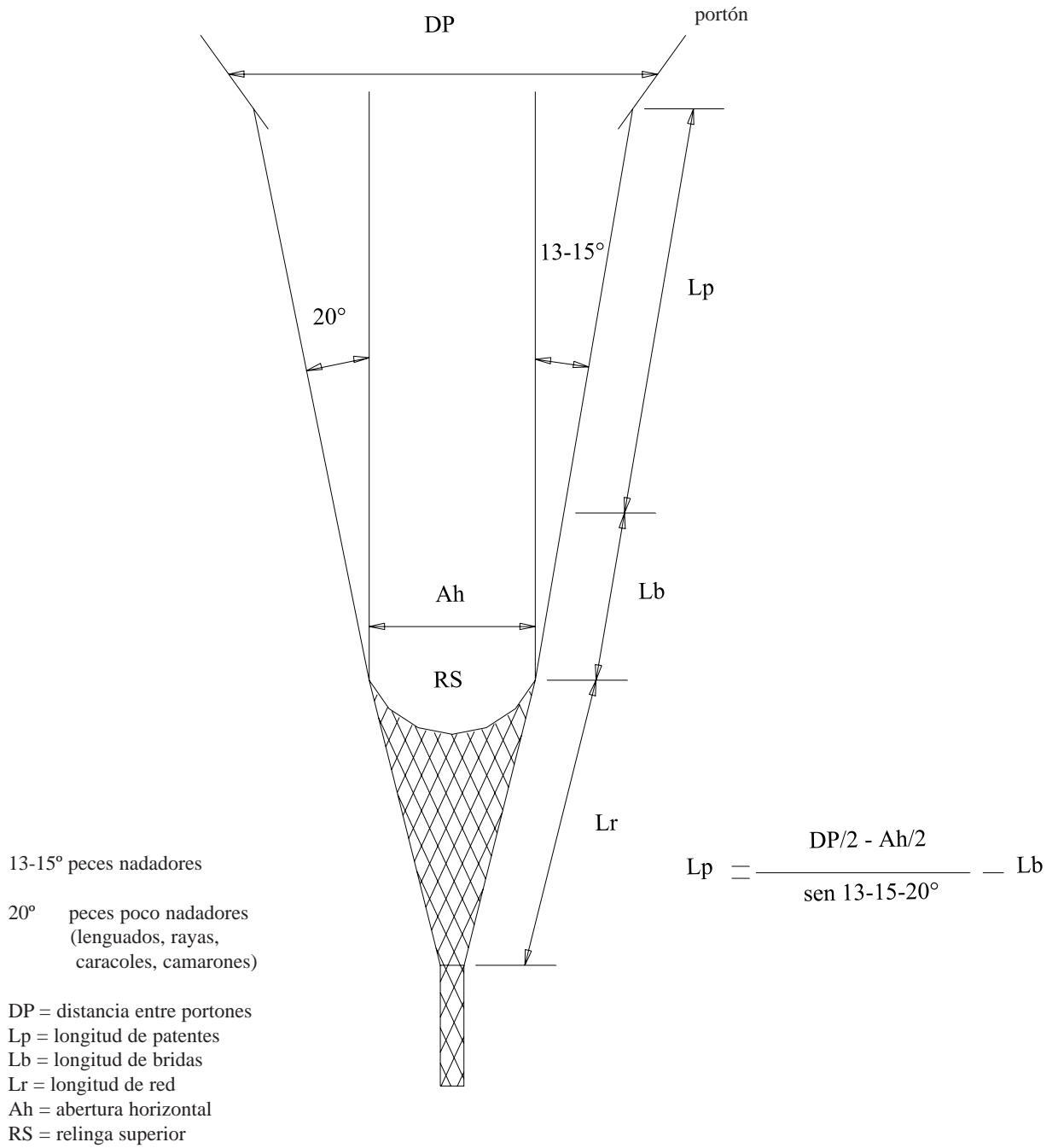


Figura 7. Red de arrastre con las características del ángulo de ataque y largo de las bridas, malletas y distancia entre portones.

Es muy importante el entrenamiento de los capitanes para pescar al sur del paralelo 48° S, ya que el conocimiento de las zonas de trabajo, corrientes marinas, el comportamiento y reacción a las artes de las diferentes especies, disminuirá los riesgos de roturas y pérdidas del material. Se debe tener en cuenta que los costos de un equipo completo de arrastre para pescar en estas zonas oscilan en los u\$s 200.000, sin tener en cuenta lo invertido en las pruebas en túneles hidrodinámicos.

En las Figuras 8 y 9 se observan las grandes ma-

llas utilizadas por la red pelágica, en el momento de lanzar la red para pescar.

En la Figura 10 se muestra la ecosonda del casco trabajando en 24 khz con cardúmenes de merluza de cola, en un fondo de 278 m, con registros de termoclinas. Al mismo tiempo se presenta el registro de la ecosonda de la boca de la red semipelágica, la abertura vertical, la entrada de los cardúmenes en la red y el registro de la temperatura del agua del mar en la relinga superior.

En la Figura 11 se muestran las dos ecosondas del



Figura 8. Vista de las mallas de 20 m, utilizadas por la red pelágica, en el momento de lanzar la red para pescar.

casco, una trabajando en 200 y la otra en 24 khz. Se puede notar el fondo de la plataforma y lo desaparejo de la caída del talud, con grandes cardúmenes de merluza de cola a media agua.

En la Figura 12 se observa la ecosonda del buque con registro de un cardumen de merluza de cola sobre el fondo, en tanto que en la ecosonda de la red se observa el mismo cardumen entrando a la red. La ecosonda de la red está trabajando en posición “dual”, o sea muestra la abertura vertical de la boca en la parte inferior y la distancia entre la superficie del mar y la

relinga superior en la parte de arriba.

En la Figura 13 se vuelven a observar ambas ecosondas, con la ecosonda del casco trabajando en 24 khz, en una vista del buque operando al sur de la Isla de los Estados.

En la Figura 14 se observa el empalme de las mallas de cable de acero de 10 m de lado, en los grilletes *trawlex* y el *kite* o barrilete de dacron montado en la relinga superior de la red pelágica, así como el montaje de las secciones del *kite*.



Figura 9. Vista de las mallas de 6,40 m, utilizadas por la red pelágica, en el momento de lanzar la red para pescar.



Ecosonda del casco

Ecosonda de la red

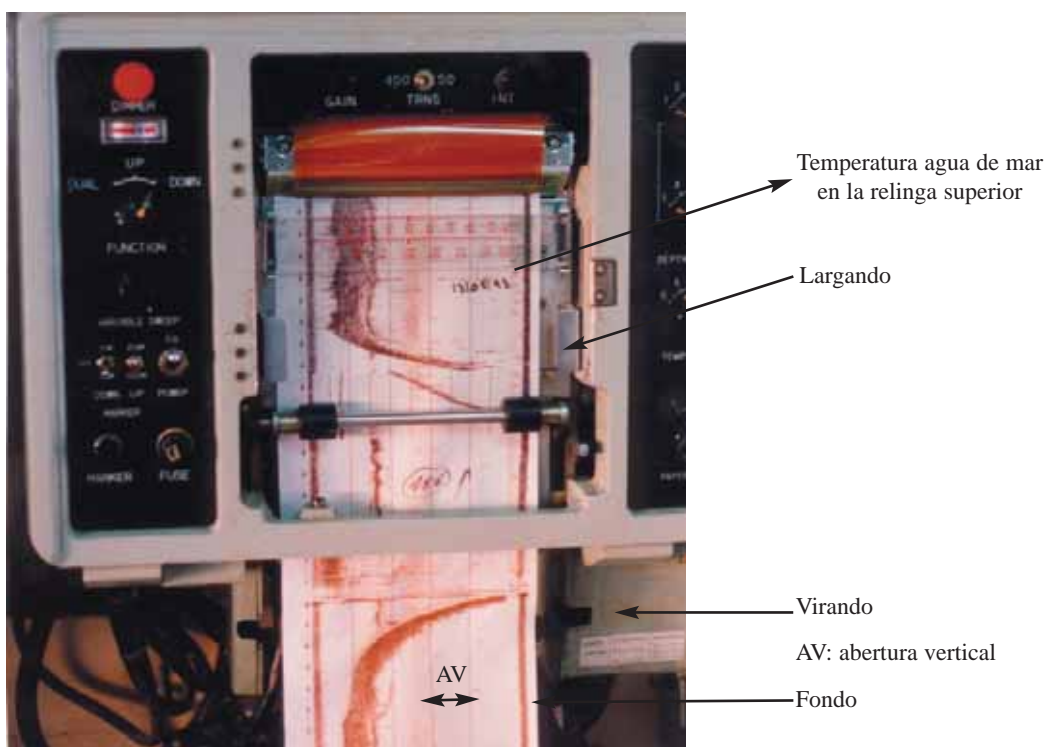
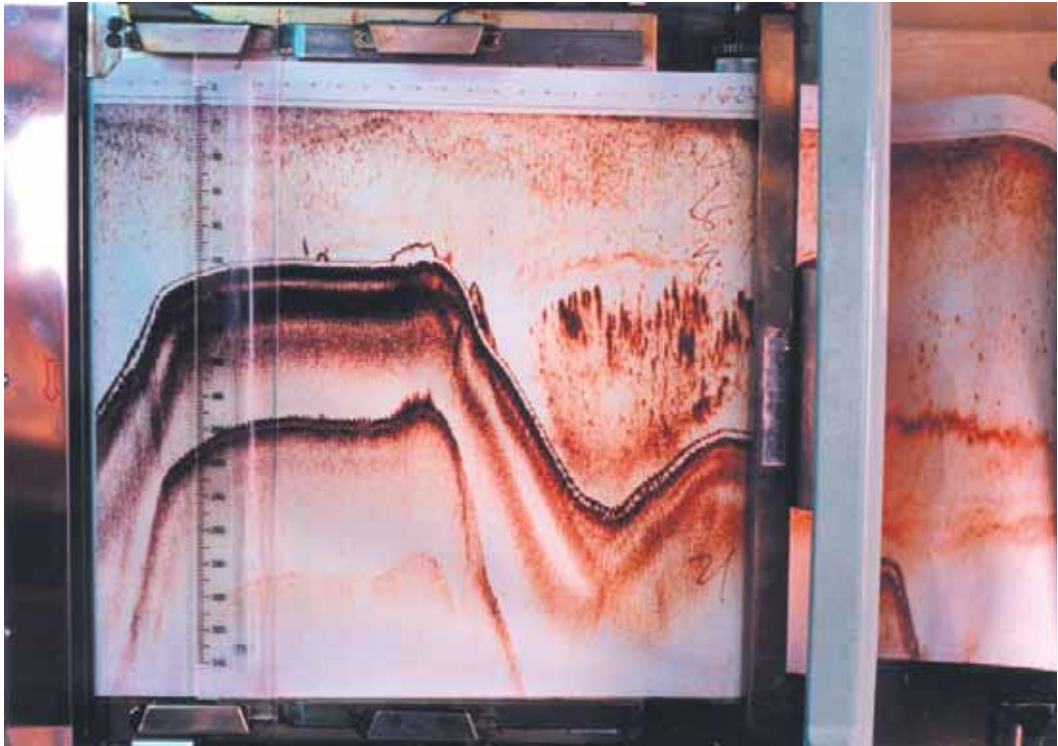
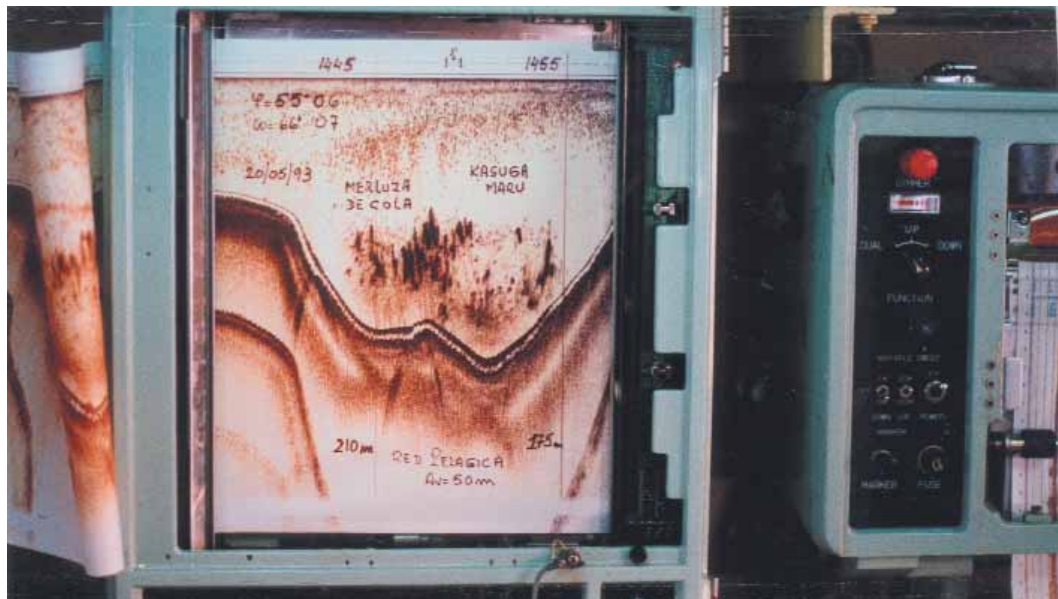


Figura 10. Ecosonda del casco trabajando en 24 khz con cardúmenes de merluza de cola, en un fondo de 278 m, con registros de termoclinas. Red semipelágica (8-12 m AV), captura de merluza de cola.



Frecuencia 200 khz



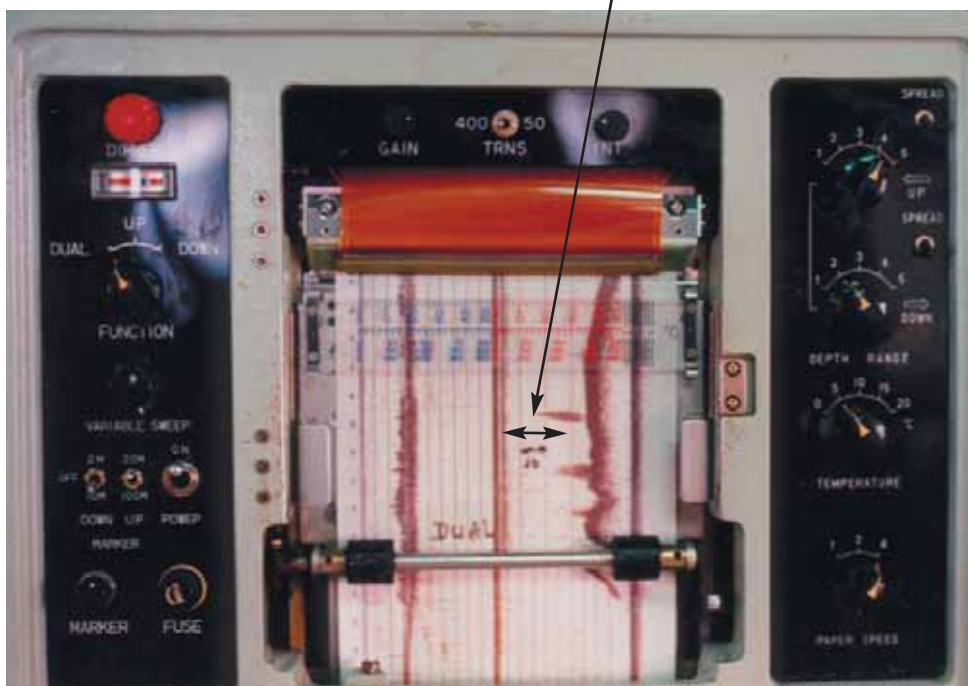
Frecuencia 24 khz

Figura 11. Ecosondas del buque, trabajando en 200 khz y en 24 khz de frecuencia. Cardúmenes de merluza de cola sobre el talud; extensión de los cardúmenes en una longitud de 1200-1500 m aproximadamente.



Ecosonda del buque, frecuencia 200 khz

Cardúmenes sobre el fondo



Ecosonda de la red, frecuencia 75 khz

Figura 12. Ecosonda del buque con registro de un cardumen de merluza de cola sobre el fondo. Los mismos cardúmenes entran en la red pelágica con $AV \cong 35m$. La red trabaja con la relinga inferior arrastrando por el fondo.



Ecosonda del buque (24 khz). Cardumen en el fondo

Ecosonda de la red (75 khz). Cardumen en la red

Figura 13. Buque operando al sur de la Isla de los Estados. Ecosonda del buque y de la red trabajando en 24 khz y en 75 khz de frecuencia respectivamente.



Empalme de las mallas de acero en grillete *trawlex* (red pelágica).



Vista del *kite* o barrilete de dracón montado en la relinga superior.



Vista del montaje del *kite* o barrilete en la relinga superior.



Figura 14. Montaje de las secciones del *kite*.

CONSIDERACIONES FINALES

Debe tenerse en cuenta, por un lado, las advertencias de la FAO a todos los países miembros sobre la degradación de los recursos causada por la sobrecapacidad de las flotas pesqueras mundiales, y la necesidad urgente de controlar y reducir la operación de estas flotas. Esto obliga a los países ribereños a administrar con cautela y responsabilidad la Zona Económica Exclusiva y realizar acuerdos de regulación de capturas en las zonas adyacentes a la misma con los países que pescan fuera de las 200 millas.

Las empresas pesqueras, por otro lado, acuciadas por la disminución de los recursos sobre las plataformas, comienzan a buscar las especies de más alto valor en el mercado, explorando y pescando en zonas de más de 200 metros de profundidad y en latitudes cada vez

más australes.

Es aquí donde la propia naturaleza del medio le opone los mayores inconvenientes: hidrometeorología muy variable y dinámica con fuertes vientos y corrientes, profundidades de hasta 1500 m con fondos muy desparejos, rocosos y coralíferos, especies más veloces y reactivas a las artes de pesca que las de plataforma.

Así, algunas empresas han realizado grandes inversiones en investigación tecnológica de artes de pesca y maquinaria de cubierta, contratando servicios de ingeniería y túneles hidrodinámicos para mejorar y desarrollar los equipos que se utilizaban sobre la plataforma. La capacitación de los tripulantes y el entrenamiento de los capitanes y oficiales es uno de los puntos clave, ya que la información captada de sus experiencias es la base para continuar mejorando las artes de pesca.

BIBLIOGRAFÍA

- DICKSON, W. 1978. Construction and test of a rope trawl. ICES, Fishing Technology Committee, 1978/B, 4: 23-40.
- LANGE, K. 1978. Calculation of rope trawls. ICES, Fishing Technology Committee, CM. 1978/B, 4: 18-22.
- NOMURA, M. 1981. Fishing techniques (2). JICA, Kanagawa International Fisheries Training Center. Tokyo, 183 pp.
- Revista Redes, suplemento Redes-Letter. 1996. Enero/Abril, 17, 23 pp.
- VAN DEN HAZEL, N.W. 1984. Winches on trawlers. Principles of relations between power, torque, force and speed. FAO Circular N°320 (Restricted), 16 pp.
- WRAY, T. 1993. Deep fishing in the North-East Atlantic slope. Fishing News International, 32 (4): 34-35.