



INSTITUTO NACIONAL DE PESCA

INFORME TECNICO N.º 19

REDES DE CERCO

TEVIDEO

REPUBLICA ORIENTAL DEL URUGUAY

/ 0019

INSTITUTO NACIONAL DE PESCA

REDES DE CERCO

LINEAS GENERALES ACERCA DE SU
DISEÑO, CONSTRUCCION Y USO

Montevideo, Agosto de 1980

República Oriental del Uruguay

PESCA DE CERCO

El trabajo que se expone a continuación ha sido seleccionado y confeccionado por la División de Pesca Experimental de INAPE en colaboración con el Experto en Operaciones de Pesca Industrial del Proyecto de Asistencia al Instituto Nacional de Pesca FAO/INAPE URU/78/005, Don Augusto Blume Soto, y su enfoque ha sido encausado a las inquietudes actuales de la Industria Pesquera en el Uruguay.

El sistema de pesca del cual nos ocuparemos principalmente en esta oportunidad será la pesca de cerco de jareta, tanto por su importancia mundial, como por el gran desarrollo que ha experimentado dentro de los últimos 25 años.

Nos referiremos muy brevemente (pese a la importancia regional) a otros artes de cerco como ser, los cercos de fondo daneses, redes de lámpara y redes de cerco de playa.

1. CERCO DE FONDO DANES

Este arte consiste esencialmente en dos largos cabos y una red.

El calado del arte, incluyendo cabos y red, se hace en la forma de un triángulo, en el centro de cuya base debe quedar la red.

En el calado se pueden emplear dos sistemas. Uno usando un ancla de fondo a la cual se hace firme el barco para el virado de la red, u otro, en el cual se usa flotador y banderola en el extremo inicial del cabo. En este último sistema, el virado del arte se hace con la embarcación en movimiento.

Este arte tiene la ventaja de que puede efectuarse en barcos pequeños y de poca potencia (9 a 24 m de eslora).

Es posible trabajar con este sistema en pequeñas zonas buenas dentro de grandes extensiones de fondos conocidamente malos.

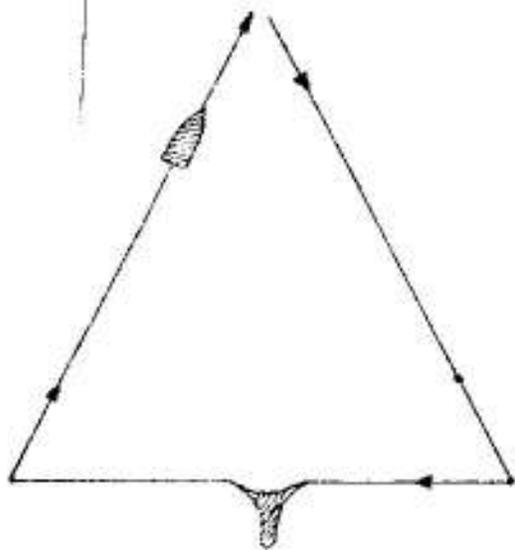
El cabo usado es de aproximadamente 2 1/2" o 6.4 cm de circunferencia y la longitud usada fluctúa entre los 5 y 15 rollos de 120 brazas c/uno (600 a 1 800 BRZ), dependiendo de la magnitud del barco y de la profundidad de la zona. La circunferencia del cabo aumenta de 3 a 5" (7.6 a 14 cm) en las partes cercanas a la red.

La longitud del cabo usado varía entre 8 a 15 veces la profundidad del lugar de trabajo.

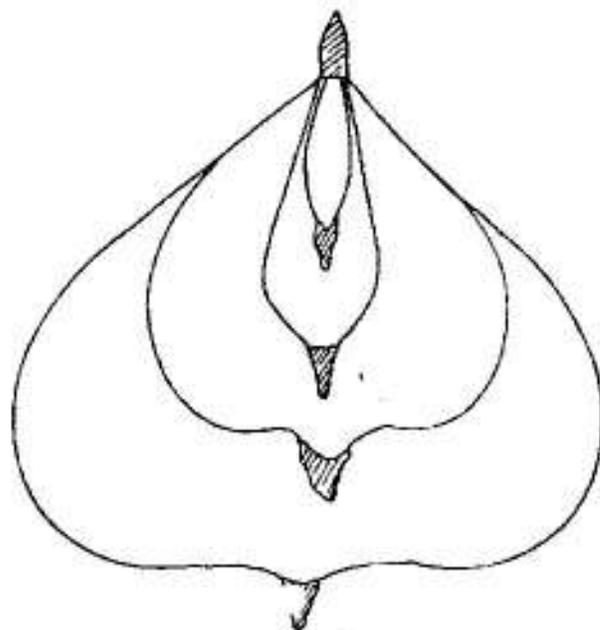
Como se indicó anteriormente, este arte se cala en forma de un triángulo isósceles quedando la red en el centro de su base. Al comenzar el virado de los cabos, los cuales abarcan una gran área dentro de su circunferencia, se produce una reducción progresiva de este círculo arrastrando al mismo tiempo los cabos por el fondo. Este fenómeno ahuyenta a los peces de fondo hacia el centro del círculo, hasta llegar y penetrar en la red.

Es común colocar pesos o cadenas en los puntos de unión de los cabos de distintos espesores con el fin de que éstas se mantengan el mayor tiempo posible sobre la superficie del fondo.

El virado se puede efectuar por popa o por el costado, dependiendo del tipo de barco.



Forma usual de calado del arte



Distintas etapas en el virado del arte

Fuente: Modern Fishing Gear of the World - 1 . H. Kristjónsson.
FAO. Fishing News (Books) Ltd. England. 1959

2. REDES LAMPARAS

La red de lampara es un tipo de arte de cerco de no gran tamaño, liviana y de fácil manejo.

Este arte se usa en las costas del Africa del Sur para la pesca de sardina, surel y caballa.

También, se usa en las costas de Argentina (Mar del Plata) en la pesca semi-artesanal de la anchoíta y caballa.

Aunque los principios básicos del cerco se mantienen en ambos casos, existen diferencias marcadas en la construcción y tamaño del arte.

2.1 En la zona sudafricana, la red típica de lampara es hecha de Marlon (producto sintético que consiste en una mezcla de nylon y vinilidón). Se utiliza en la pesca de sardina, surel y caballa.

Esta red terminada tiene aproximadamente 170 BRZ en la línea de corchos y aproximadamente 145 BRZ en la línea de plomos. Todos sus paños son de malla de 1 1/4".

Está formada por dos alas y un copo central; cada ala está compuesta de ocho cuerpos y el copo central formado de cuatro tipos de paño de diferente diámetro de hilo.

En las alas se utilizan paños de hilo M 4, M 6, M 8, y en el copo 3 paños M 10 y 2 paños M 12 (medida americana).

El número de mallas de altura varía de un paño a otro y en el armado se efectúa una reducción de las mallas del costado hacia el adyacente interior de cada paño. Con esta reducción de mallas se obtiene la curvatura vertical o embolse de la red.

Los flotadores están unidos directamente a un cabo sintético de 5/8" de diámetro y los plomos a un cabo sintético de 1/2" de diámetro.

En su armado se utilizan aproximadamente 1 000 flotadores de 5 pulgadas en el sector del copo y primer cuerpo de ambos costados del copo. En las alas se utilizan aproximadamente unos 750 a 1 000 flotadores de 4 pulgadas.

Como jareta se usan dos cabos de manila de 3" de circunferencia y de 80 BRZ de largo cada uno. Estos cabos son engrilletados al centro de la base del copo donde aproximadamente 600 mallas son reunidas y atadas en un espacio no mayor de 18". Posteriormente, el cabo de jareta es pasado a través de anillos de 4" de diámetro, los cuales van unidos a la línea de plomos por trozos de cabos de 1 BRZ de largo y 1 1/2" de circunferencia y con una separación de 2 a 3 BRZ entre sí.

2.1.2 Operación

En este tipo de pesca se usan embarcaciones de aproximadamente 55 pies (alrededor de 19 m) de eslora y con motor de 150 HP, con capacidad de bodega de 80 toneladas aproximadamente. El número de tripulantes es de 10 personas. Algunos barcos están equipados con radioteléfono y ecosonda.

La operación se efectúa generalmente por el costado de estribor del barco. El cerco se hace con la ayuda de una embarcación auxiliar a remo, a la cual se hace firme un extremo de la red. Una vez que se efectúa el cerco, esta embarcación, tripulada por un hombre, se amarra a los corchos del sector del copo o centro de la red, para evitar que ésta sea sumergida por el peso de la pesca.

Las alas son recogidas simultáneamente o una antes que la otra, dependiendo esto del comportamiento de la pesca.

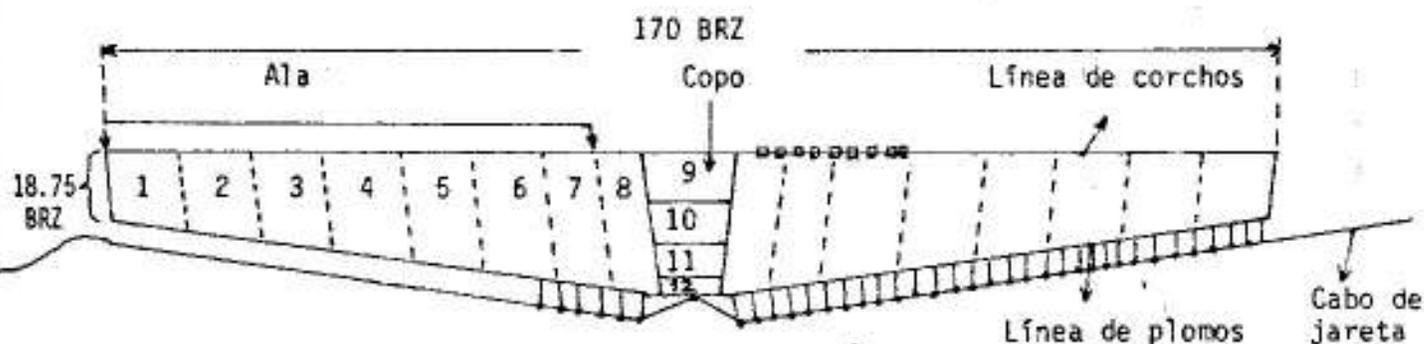
El cabo de jareta se vira por medio de un guinche hasta el momento que llega a la superficie la parte posterior del copo. En este momento se para el guinche y se hacen firme los cabos. Posteriormente, se distribuyen los anillos a lo largo de la borda y se continúa con el virado de corchos y de red hasta que la pesca quede reducida en el espacio formado por el copo. Una vez que el pescado se encuentra con la menor agua posible en el copo, se comienza a echar el pescado a bordo por medio de un chinquillo, formado por una vara de aproximadamente 10 pies de largo y una bolsa de red de fibra sintética de malla de 2 pulgadas y de una capacidad aproximada de 500 libras de pescado.

Esta bolsa lleva en el fondo anillos, a través de los cuales se pasa una cadena, la que al estar tirante y presionada por el peso de la pesca, permite el cierre de la abertura posterior.

Con este sistema se pueden cargar a bordo hasta 60 toneladas de pescado en una hora. El virado de este chinquillo se efectúa con la ayuda de un guinche.

Hacemos notar que el virado de los corchos y de la red se efectúa a mano por la tripulación y se acondiciona para un próximo cerco en el mismo costado de estribor de la embarcación. También, en Sud-Africa, se efectúa el virado de la red por dos power block.

Esquema de una red de lampara *



170 BRZ en la línea de flotadores
 145 BRZ en la línea de plomos
 18.75 BRZ altura extremo de las alas
 28.12 BRZ altura en el centro (copo). Esta altura está de acuerdo al No. de mallas. No es altura efectiva.

2.2 Red lampara usada en costas de Argentina (Mar del Plata)

En las costas de Argentina se usa una red del tipo lampara de inferior tamaño a la descrita anteriormente y con la particularidad que es también mucho más liviana.

Su material de construcción es generalmente poliamida (PA) y su longitud total estirada fluctúa aproximadamente entre los 120 a 200 metros.

* Fuente: Modern Fishing Gear of the World. I. H. Kristjonsson. FAO. Fishing News (Books) Ltd. England. 1959

Esta red está compuesta por dos alas y un copo central. Sus alas están formadas por tres cuerpos cada una y la magnitud de su malla va decreciendo desde las alas al copo. El primer cuerpo del extremo está formado por mallas de 920 mm e hilo R 1 280 tex, aproximadamente No. 20 o 210-55,

El cuerpo siguiente, por mallas de 460 mm e hilo R 985 tex, aproximadamente No. 16 (210-48) y el restante cuerpo del ala por mallas de 230 mm e hilo R 650 tex., aproximadamente No. 11 (210-33).

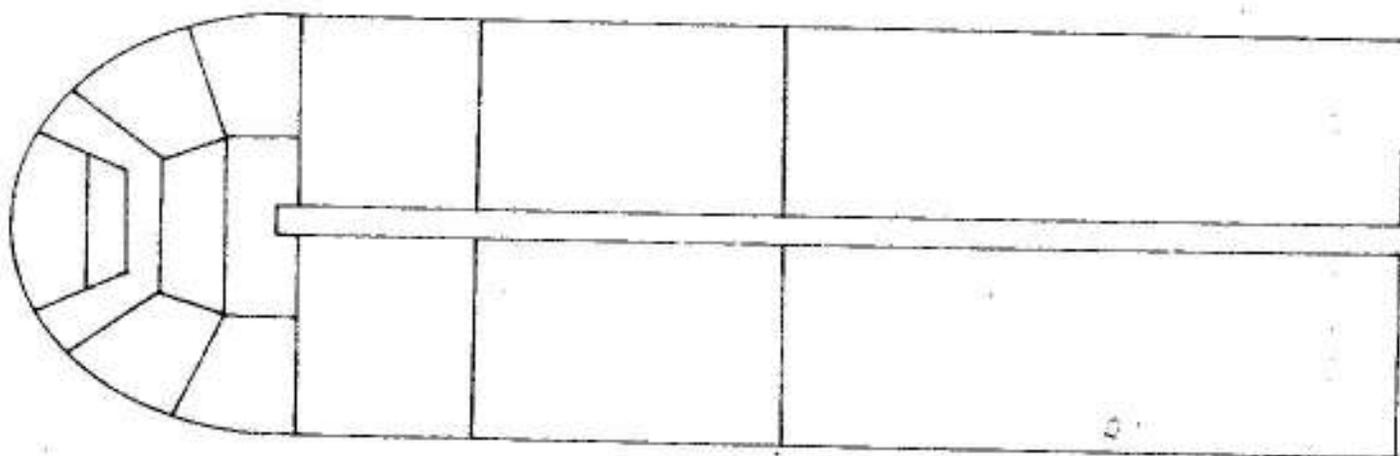
El copo está formado por malla de 20 mm.

Esta red posee una línea de plomos de 12 mm de diámetro y una línea de corchos de 9 mm de diámetro, con flotadores plásticos de 560 gr flotabilidad en las alas y de 105 gr flotabilidad en el sector del copo.

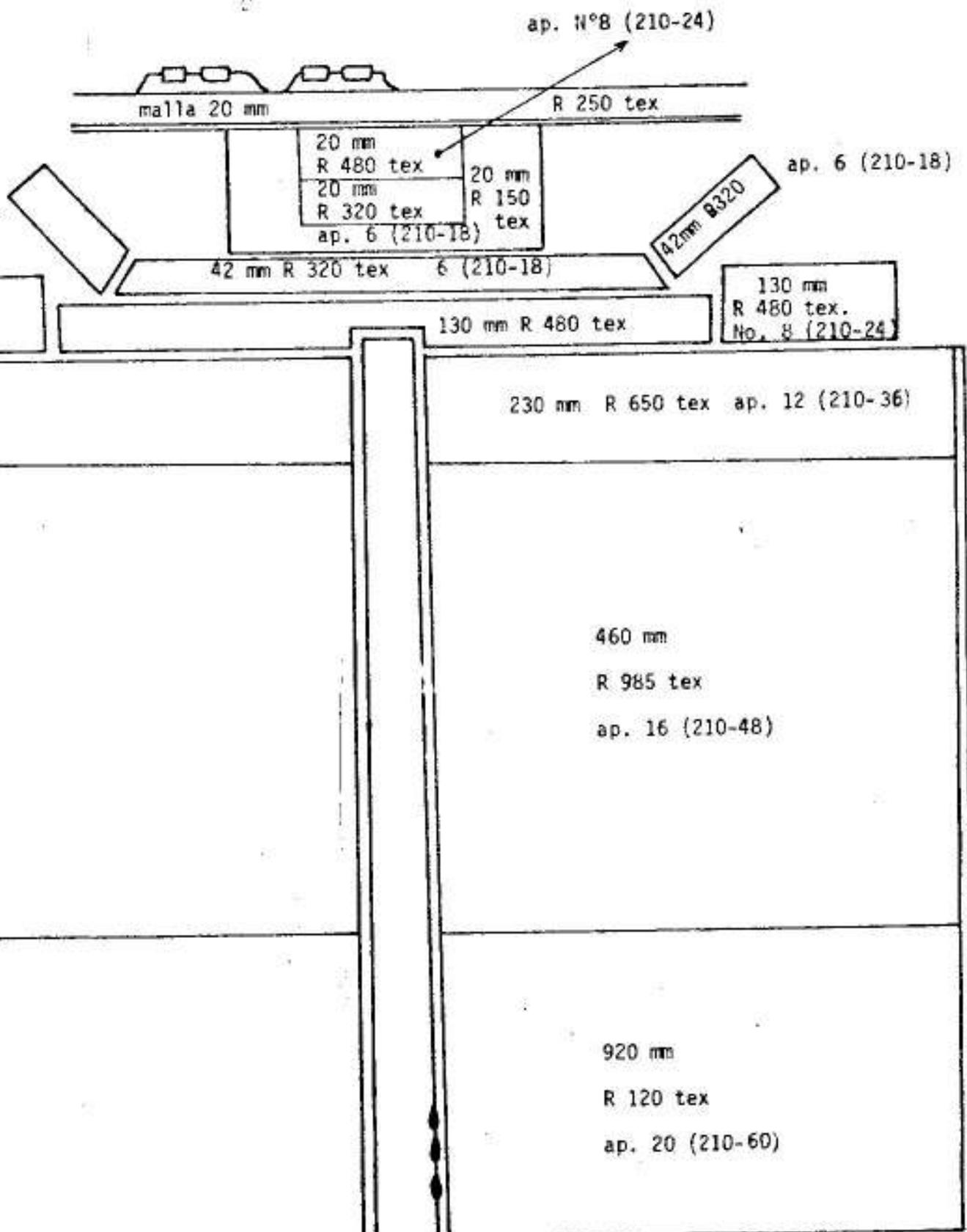
El calado de la red se hace en forma de círculo utilizando una boya en el extremo del ala de proa. También, se emplea un bote a remo que ayuda en la maniobra de formación del copo.

Sus alas son viradas a mano o por medio de una maquinilla vertical.

ESQUEMA DE UNA RED LAMPARA ARMADA, USADA EN ARGENTINA



ESQUEMA DE UNA RED DE LAMPARA INDICANDO LAS MEDIDAS Y POSICION DE SUS DISTINTOS PAÑOS



Por su construcción y la magnitud de sus mallas, el paño de las alas estirado no hace mucho espesor y es posible manobrarlo como un cabo grueso.

El copo forma una especie de bolsa en la cual finalmente se deposita la pesca encerrada en el cerco.

Por su construcción y tamaño, esta red no es adecuada para capturar grandes cantidades, pero sí es muy liviana y manuable, por lo cual sus lances se efectúan con mucha rapidez y frecuencia.

La pesca se puede echar a bordo virando la propia bolsa formada por el copo o utilizando un pequeño chinquillo cuando la cantidad es considerable.

Al ser unidos los paños descritos en el esquema anterior, el sector del copo forma una bolsa en el centro.

3. CERCOS DE PLAYA

Redes netamente artesanales que no consideraremos en esta exposición.

4. PESCA DE CERCO DE JARETA

4.1 Datos históricos

Existen antecedentes de que antes de 1900 ya se utilizaba la red de cerco. En 1882 llegaron las primeras redes de cerco de jareta al Japón, procedentes de Estados Unidos de América.

La pesquería de atún con red de cerco comenzó en Estados Unidos de Norte América poco después de 1900.

El sistema de cerco fue progresando lentamente hasta 1939 y fue después de la segunda guerra cuando se experimentó un aumento y un auge de este tipo de pesca debido a la utilización de equipos de comunicaciones, acústicos y electrónicos y a la utilización de las fibras sintéticas.

EN 1950 se hicieron las primeras pruebas con fibra sintética en Japón.

En 1954 Mario Puretic construyó el primer power block y entre los años 1955 y 1957 fue introducido en los principales países pesqueros.

La verdadera revolución de la pesca de cerco de jareta se produjo entre 1957 y 1961, período en que casi todos los clipers destinados a la pesca de atún con cebo vivo se transformaron en cerqueros.

El período 1961-70 se caracterizó por el aumento y modernización de la flota de cerqueros.

El auge de la pesca de cerco de anchoíta en Chile comenzó en 1960, con la introducción del power block hidráulico. Al introducir este elemento, también fue posible utilizar redes de mayor tamaño.

En 1960 se comenzó la pesca de anchoíta con embarcaciones de 50 toneladas de carga y con redes de 185 BRZ x 27 BRZ. La magnitud de las embarcaciones y redes ha seguido en aumento hasta la fecha.

Aproximadamente en 1964 se introdujo el sistema de bomba absorbente mecánica para pescado, acoplado al motor principal.

La bomba estaba instalada en la sala de máquinas y la succión del pescado se hacía por medio de manquera compuesta de aros metálicos recubiertos con goma con lo cual se lograba solidez y flexibilidad.

En la actualidad se usa la bomba absorbente hidráulica de cápsula sumergible de 12 pulgadas.

4.2 Red

Las redes de pesca de cerco de jareta pueden ser divididas en dos tipos generales. Las que tienen el copo en el centro de la red y las que lo tienen en un extremo de la red. Estas últimas, también suelen tener un copo en el centro que sólo se utiliza en casos de mucha pesca y cuya forma de trabajo describiremos más adelante.

4.3 Sistemas actuales de pesca de cerco de jareta

La pesca de cerco puede ser efectuada con una embarcación, con dos embarcaciones iguales o con una embarcación y una auxiliar más pequeña.

Cada uno de estos sistemas goza de cierto favoritismo en diferentes regiones del mundo, ya sea por propia iniciativa, por condiciones climáticas o sencillamente por idiosincracia o legado cultural.

4.3.1 Pesca de cerco con una embarcación

Como su nombre lo indica, se efectúa sólo con un barco en el cual se carga la red.

Este sistema es usado en el Atlántico Norte y también en el Sur (Sud Africa) y actualmente en Chile. Para realizar el cerco se utiliza una boya y ancla de mar que se une al extremo de proa de la red, al finalizar la maniobra de cercar se recoge la boya y se amarra la red al barco. El otro extremo se comienza a recoger por medio del power block.

El sistema de cerco con una embarcación es usado generalmente en zonas en las cuales las condiciones meteorológicas no son muy propicias para usar embarcación auxiliar de menor tamaño.

Para reemplazar el "skiff" o "panga" se han utilizado hélices laterales embutidas en el casco (obra viva) de los barcos, con las cuales se logran los movimientos y la posición adecuada de trabajo.

En buques de menos de 40 m de eslora se puede utilizar una sola hélice transversal en popa.

Actualmente para facilitar la adaptación de este sistema a cualquier embarcación se usa una hélice de costado sumergido por medio de un brazo hidráulico y que se baja sólo cuando es necesaria en la maniobra. Esta hélice hidráulica simplifica mucho el desenredo de cabos que muy frecuentemente se enrollan en las hélices laterales y además tiene la garantía que en navegación se mantiene arriba.

Generalmente, en la pesca de cerco con una embarcación se utilizan barcos con puente a popa y con quince a proa. Dada estas características es relativamente fácil la adaptación de un barco arrastrero a cerco.

Para izar y adujar (acomodar) la red se usan dos power block y un rodillo. Uno de los power block va instalado a una banda y el otro está al extremo de un brazo hidráulico móvil que distribuye la red en la plataforma.

También se usa el sistema de tres rodillos forrados en goma que reemplaza al power block del costado.

Tanto el power block o el sistema de rodillos tienen movimientos perpendiculares y transversales los que permiten un gran control en el virado de la red.

Este sistema también es adaptable a barcos con puente a proa, tanto arrastreros como cerco con auxiliar.

Debido a esta adaptabilidad del sistema, es posible obtener un barco mixto, es decir, que puede trabajar como arrastrero o cerco de acuerdo a temporadas de pesca o a las condiciones de agrupación de la especie.

Para trasladar la pesca desde la red (cupo) a bordo, se utilizan bombas absorbentes.

Debido a los sistemas hidráulicos que se utilizan, sobre todo a lo que se refiere al adujamiento de la red, este sistema es muy rápido en el izado del arte, pero se considera que en lo referente al cerco mismo no tiene la agilidad del sistema con "skiff" o panga.

Debido a que la reducción del cerco de la red se hace hasta el final por medio del power block en dirección longitudinal y no en forma transversal como en el sistema con "skiff" o panga, la red debe tener una reducción en altura en el extremo del copo.

En este sistema, es necesario que el guinche, o por lo menos el pescante, por donde salen y se viran los cables de jareta, estén instalados en el tercio de proa del casco. Esto facilita la maniobra ya que al producirse el enrollado del cable por el guinche el barco tiende a introducirse dentro del cerco. Adoptando dicho sistema el barco se introduce en el cerco pero al mismo tiempo saca su popa hacia afuera, lo que permite comenzar el levantamiento de la red anticipadamente sin peligro de que se originen enredos en la hélice.

La instalación hidráulica en este tipo de sistema se compone primeramente por tres bombas hidráulicas conectadas a la toma de fuerza del motor principal mediante una caja de distribución. La primera bomba da propulsión al guinche principal; la segunda a la hélice lateral y cabrestante; y la tercera, al sistema hidráulico de power block y rolete.

4.3.2 Pesca de cerco con dos embarcaciones iguales

En el uso de este sistema se emplean dos embarcaciones de tamaño mediano, cada una de aproximadamente 12 a 15 m de eslora y de unas 3 a 4 m de manga.

Estas embarcaciones están provistas de motor para su propia autonomía y además de una pluma y power block hidráulicos por medio de los cuales se recoge la red.

Las redes usadas fluctúan aproximadamente entre los 180 y 200 BRZ de largo, por 20 a 25 BRZ de alto. Llevan garetas y anillos en su línea de plomos y copo central.

Este tipo de pesca es complementado con un buque madre, el cual posee los instrumentos acústicos detectores de pescado y la bodega para depositar la pesca.

Las dos embarcaciones medianas son remolcadas o izadas por el buque madre en navegación o en los momentos de búsqueda de la pesca.

Operación

En los momentos en que el buque madre ubica la pesca por medio de sonar, las dos embarcaciones son arriadas llevando cada una la mitad de la red. Ambas en un comienzo navegan unidas abarloadas y en momentos de acercarse al cardumen se abren y lo encierran en dirección contraria en forma de círculo hasta reencontrarse nuevamente en el punto de partida. En ese momento se amarran de proa y una de las embarcaciones comienza el virado de la jareta por medio de su propio guinche hasta que las anillas lleguen a bordo. A continuación, cada una de las embarcaciones comienza el virado de la red por medio de sus respectivos power block.

Cuando el pescado está reducido al copo, ambas embarcaciones se atracan al buque madre, el cual absorbe el pescado por medio de bombas. Generalmente, las maniobras descritas son complementadas por una o dos embarcaciones auxiliares rápidas que poseen, también, ecosonda y que remolcan en casos necesarios, a las dos cerqueras.

Este sistema es de mucha efectividad en la pesca de orilla, cerca de la costa o cuando los fondos son malos y las embarcaciones de mayor calado no pueden llegar a los cardúmenes.

4.3.3 Pesca de cerco con una embarcación mayor y una auxiliar pequeña (panga o skiff)

Este sistema es el más usado en los Estados Unidos de Norte América y también a lo largo de las costas del Pacífico. Las embarcaciones utilizadas en este sistema han sido dotadas de gran velocidad con lo cual se logra abarcar grandes zonas de búsqueda. Permite también, el uso de redes de gran tamaño, especialmente, en lo referente a pesca de atún.

El sistema barco y embarcación auxiliar (panga) puede ser utilizada en todas las especies pelágicas, atún, bonito, surel, sardina, caballa, anchoíta, etc., existiendo solamente algunas pequeñas diferencias entre las distintas zonas o países.

Las características principales de las embarcaciones son el puente a proa y el uso de power block colocado al extremo de una larga pluma hacia popa, la cual también se utiliza para el izado y arriado de la embarcación auxiliar (panga). La red va colocada en una plataforma a popa de la embarcación y el guinche orientado generalmente hacia la banda de babor, costado por donde se vira la jareta y se recoge la red.

La embarcación auxiliar se une a un extremo de la red en los momentos de efectuar el cerco.

5. RELACION ENTRE LA RED DE CERCO Y LA ESPECIE (Su comportamiento y forma de agruparse)

Hemos efectuado un breve análisis generalizado de algunos sistemas usados en pesca de cerco, veamos ahora en razgos generales, por qué se ha adoptado este sistema en ciertas especies.

La base para seleccionar un método de captura de una especie determinada, así como el diseño del arte a emplear, se encuentra en el comportamiento social de la especie, cardúmenes y su distribución vertical en la columna de agua.

La mayoría de las especies pelágicas tienden a formar cardúmenes polarizados más o menos densos con fuerza de atracción tal entre sus miembros, que presentan cardúmenes muy compactos. Esta característica hace posible el empleo de artes de encierre o redes de cerco para capturarlas, de ahí que una primera premisa de diseño del arte sería que éste debe ser lo suficientemente largo y profundo para encerrar el cardumen horizontal y verticalmente.

Hay que tener en cuenta que durante la operación de pesca el cardumen no mantendrá un movimiento constante y probablemente perderá por momentos su organización, pues existen estímulos mecánicos y visuales que lo afectan y que incidirán en el éxito de la captura. Es decir, las especies sólo serán posibles de capturar cuando las características de diseño de la red, la operación y táctica de pesca empleadas se ajusten al comportamiento de ellos.

5.1 Estímulos sonoros

Los estímulos sonoros son los que principalmente afectan a las especies pelágicas capturadas con artes de cerco; la principal fuente de ruido son las vibraciones producidas por la máquina y la hélice y en menor importancia, el casco y la propia red al ser calada. Por observaciones realizadas se ha podido deducir, que los cambios bruscos en los RPM de la máquina o variaciones en el paso de la hélice provocan una reacción importante de los peces.

Otras reacciones están determinadas por cambios de presión hidrostáticos derivados del movimiento de la embarcación y del propio arte de pesca.

5.2 Estímulos visuales

Se consideran también de mucha importancia, los estímulos visuales dependientes de la capacidad de reflexión del objeto y de la intensidad de luz y luminosidad del medio marino. A determinada intensidad de luz, los peces son capaces de reaccionar ante color y tamaño de los objetos, por lo que reaccionarán al efecto de "barrera" producido por la red de cerco.

Por otra parte, en la pesca nocturna cobra sumo interés la reacción de los peces ante la luz artificial, existiendo especies que presentan un fototropismo positivo y en cambio, otras, presentan una reacción contraria.

Como resultado de las reacciones a los diferentes estímulos, los peces tratarán de escapar de la fuente estimulante, perdiendo momentáneamente forma de cardumen organizado, a una velocidad diferente de la velocidad sostenida en condiciones normales.

En general, la velocidad sostenida de los peces individuales fluctúa entre 1 a 5 veces su longitud por segundo; por causa de estímulos toman una velocidad de escape que puede sobrepasar las 10 veces su longitud por segundo.

Ante estos aspectos generales mencionados, se desprende que no sólo basta poseer el mayor tamaño de red y lo suficientemente resistente que la embarcación pueda manejar, sino que también, será importante su forma general y su velocidad de caída complementado todo con una táctica de pesca adecuada. Por otra parte, podría suceder que tamaños de redes máximos en longitud no sean recomendables en función de los tamaños de los cardúmenes y de la cantidad de lances diarios posibles de hacer.

Los requerimientos de diseños del arte y tácticas de pesca en virtud del comportamiento de las especies, son un tanto diferentes para los artes de arrastre donde el éxito dependerá en gran medida del poder de agrupamiento de malletas y portalones, combinado con el volumen de agua filtrada por la red; en este arte existe un predominio de estímulos visuales. Por su parte, los artes de arrastre de media agua requieren un conocimiento importante de la reacción a estímulos sonoros y visuales.

Uno de los ejemplos que puede ser clásico en el campo del comportamiento de los peces en el proceso de captura, es el desafío que presenta el potencia² de agujilla en Chile.

Se conoce su potencial, pero no el método de captura, pues los experimentos efectuados con luces artificiales, cerco y arrastre epipelágico no han dado resultados alentadores.

Entre los métodos que permiten un mejoramiento de la eficiencia en la pesca con red de cerco se encuentra la detección acústica por medio del sonar de aplicación muy difundida en las pesquerías Nórdico-europeas e Islandesas. El uso de esta técnica permite determinar velocidad, tamaño y dirección del cardumen, por lo que puede lograrse un mejor "control" de éste en beneficio de la operación de encierre. Este método de detección es complementario a la exploración aérea, sobre todo al utilizar los equipos más modernos, los cuales permiten un barrido amplio, con alcance de hasta 2 500 m y a velocidades de 10 a 15 nudos.

Sin embargo, el uso del sonar queda restringido a mar abierto en áreas donde no concurren muchas embarcaciones (turbulencias - redes caladas, etc.).

No puede desconocerse la ayuda que presta la exploración aérea visual a las operaciones de cerco, identificando cardúmenes, especies o coloración de aguas.

En la distribución de las especies pelágicas, influye notablemente también la temperatura del agua cuyo conocimiento se utiliza en la ubicación de posibles zonas de pesca.

Un factor importante que influye notablemente en la pesca de cerco es la transparencia o claridad del agua, esto sólo se puede compensar con el tamaño del arte, la velocidad de caída de la red y la táctica de encierre empleada por el capitán pesquero.

6. ASPECTOS DE INTERES SOBRE LA PESCA DE CERCO DE JARETA QUE SE PRACTICA EN LA ZONA DE PERU Y CHILE

Como ya hemos visto, la red de cerco es un arte que se utiliza para capturar peces que viven normal y frecuentemente en las capas superficiales o no muy profundas del mar.

6.1 Técnicas de ubicación o búsqueda de la pesca

Expondremos a continuación las técnicas empleadas en la ubicación y cercado de los cardúmenes pelágicos.

6.1.1 Ojo humano

Es la técnica tradicional que cerca un cardumen en la superficie observando a ojo el comportamiento del mismo, sin ayuda de instrumentos hidroacústicos.

6.1.2 Con instrumentos

La técnica de cercar el cardumen que se encuentra en dos aguas o capas más profundas, usando instrumentos electrónicos (ecosonda-sonar).

6.1.3 Con avión

La técnica de ubicar y cercar los cardúmenes con la ayuda de prospección aérea.

Debido a que el uso del avión en la pesca ha sido muy positivo y difundido en la zona norte de Chile, nos permitiremos ampliar un poco más este tema.

A causa de la numerosa flota que trabaja en la zona norte y que generalmente opera en zonas comunes no ha sido muy difundida la técnica con ayuda de instrumentos como el sonar. Con más frecuencia, se trabaja con ecosonda y avión.

La técnica de la prospección aérea se está utilizando en Chile desde hace aproximadamente 15 años y su sistema ha ido evolucionando y progresando hasta la fecha. En un comienzo se utilizó sólo para efectuar prospecciones.

Los cardúmenes se pueden detectar a simple vista hasta una profundidad de 15 m, pudiéndose distinguir frecuentemente por su color, las diferentes especies de peces. También, se pueden detectar claramente desde el aire el plancton, las corrientes y los límites entre las masas de agua.

La técnica del avión se usa actualmente tanto para determinar zonas como para cercar el cardumen y la podemos dividir en diurna y nocturna.

a) Pesca diurna

En la prospección aérea diurna la mancha de pescado o cardumen se ve de color "morado" (rosado oscuro). Esto sucede con la mayoría de las especies, existiendo sí una variación en la intensidad del color según la especie de que se trate. También el pescado chico, como anchoíta se puede distinguir en "saltaderas" o "pateaderas". Cuando se trata de peces más grandes como bonito atún, surel, se les da el nombre de "chapaleos".

En otras zonas a estas demostraciones físicas de presencia de peces se les llama brizas o vientos como sucede en las zonas del Ecuador con la presencia de atunes de la especie denominada "skipjack" o barrilete.

La pesca con avión se efectúa mejor con días de sol, siendo la mejor hora para detectar pescado la del mediodía, o sea, entre 10:30 u 11:00 hasta las 14:30 o 15:00 horas. También, se trabaja en días nublados pero con más dificultad.

Los pilotos en la pesca diurna usan lentes especiales polarizados, que son de gran utilidad.

De día trabaja generalmente sólo el piloto; algunas veces con un observador que le sirve de ayuda.

Generalmente, trabaja un avión por empresa pesquera, cada uno de los cuales vuelan a diferentes niveles y con frecuencias de radio (VHF) también diferentes entre una y otra empresa.

Para que cada piloto pueda reconocer su flota o sus barcos, se pintan los toldos del sobrepunte con diferentes colores y, además, se les coloca números para distinguir el barco mismo.

El número ideal, según las experiencias, para que un piloto pueda efectuar una labor efectiva, son 8 barcos por cada avión. En la práctica, también se trabaja con mayor número.

b) Pesca nocturna

En general, la pesca nocturna se puede ejecutar a simple vista o con ayuda de instrumentos, pero lo que ha demostrado últimamente una mayor efectividad, ha sido la pesca nocturna con ayuda de avión. Especialmente en lo que se refiere a la captura de sardina.

Esta técnica se basa en la fosforescencia que producen los peces al desplazarse en el agua y en el fenómeno natural que se produce en algunas especies que en la noche suben a las capas superficiales.

La fosforescencia se produce cuando el pescado está en movimiento, es por esta razón que muchas veces los pilotos, para evaluar los cardúmenes de sardina, encienden reflectores dando golpes de luz que activan al pescado incitándolo a escapar. Con este movimiento brusco, se capta realmente la magnitud de la mancha y se determina si conviene efectuar el lance o llevar la flota al lugar.

En la prospección aérea nocturna, por reglamentación, deben navegar dos pilotos, uno preocupado exclusivamente de la navegación instrumental y el otro de la prospección pesquera.

El número de aviones que pueden volar simultáneamente en prospección nocturna, también están reglamentado y además se le asignan niveles de 1 000 pies de diferencia entre uno y otro. Los pilotos en prospección nocturna están autorizados para volar un máximo de 3 horas y entre vuelo y vuelo deben tener un lapso de descanso mínimo de 12 horas.

El tipo de avión que ha dado mejores resultados, tanto en la pesca diurna como nocturna, ha sido el avión Cessna tipo Skymaster por tener alas altas.

Para distinguir las distintas flotas y los barcos en la noche se ha adoptado un sistema de luces de colores y que alumbran sólo hacia arriba, diferenciando los colores o la ubicación de éstos, según las diferentes empresas o barcos.

La pesca nocturna debe efectuarse con el barco completamente a oscuras, por lo menos hasta los momentos en que se cierre la jareta de la red.

La efectividad de la pesca de sardina nocturna llega a su máximo en los períodos sin luna, o sea, en los períodos de oscuridad.

6.2 Tipo de barco empleado

El tipo de barco usado en la zona norte de Chile es el típico cerquero americano, con puente a proa, con embarcación auxiliar (panga o skiff) y power block.

Aunque la pesca de cerco se practicaba anteriormente, se comenzó usando power block hidráulico y guinche, en el año 1960, con barcos de 50 toneladas de carga.

Posteriormente, se construyeron de 110, 140, 180 y 200 toneladas de capacidad de bodega. Actualmente, se utilizan embarcaciones de 270 y 300 toneladas de carga. En la zona de Perú se usan hasta de 400 toneladas de capacidad de bodega.

La mayoría de estos barcos están sólo dedicados a la pesca de anchoíta, sardina o surel para la reducción en harina de pescado. Existen también otros tipos diseñados para la pesca de conservería con refrigeración dedicados a la pesca de atún, bonito o sardina y tienen una capacidad de bodega refrigerada de 120 toneladas de carga. El sistema de refrigeración empleado en estos barcos es de agua con sal refrigerada circulante o de lluvia.

La mayoría de los barcos dedicados a la harina alcanzan una velocidad de 10 a 12.5 nudos y actualmente se han construido hasta de 13 nudos. Tienen una eslora que fluctúa entre los 26m (140 ton) y los 38 m (300 ton) con mangas de 6 y 8 m.

a) Motor

Los motores generalmente están instalados a proa y los más usados son de 380, 565, 725 y 1 200 HP y los tipos más empleados son los Caterpillar y Cummins marinos.

En Caterpillar se usa el 353 (de 380 HP), el 379 (de 565 HP), el 348 (de 725 HP) y el 398 (de 1 200 HP).

En Cummins, fluctúan también entre los 380 y los 1 200 HP.

La velocidad es un factor de mucha importancia en un barco de pesca de cerco, tanto en lo que se refiere a las llegadas a las zonas de pesca como para regresar a puerto, más aún si trabaja para la reducción y sin refrigeración.

Generalmente, los barcos de mayor velocidad tienen los mejores rendimientos ya que cuando un avión prospector anuncia una zona, éstos son los primeros en llegar y son los que encierran los mejores cardúmenes. Posteriormente, a consecuencia del ruido de los motores y de las redes, los cardúmenes se profundizan o la pesca se abre (se dispersa) lo que hace muy difícil la captura para los barcos que llegan posteriormente a la zona.

b) Embarcación auxiliar (skiff o panga)

Esta embarcación va suspendida en rieles especiales a popa de la embarcación y en la operación de cerco debe desempeñar las siguientes funciones:

- 1) Sostener un extremo de la red al efectuar el encierre del cardumen.
- 2) Sacar el barco de dentro del círculo de la red una vez virada la jareta.
- 3) Sostener los flotadores de la red en los momentos del secado y formación del copo.

Además, debe solucionar cualquier otra emergencia.

Esta embarcación auxiliar mide aproximadamente entre 7 a 8 m de eslora y tiene una manga de aproximadamente 3 m; su forma es generalmente plana y posee dos patines en la parte inferior del casco. La hélice está protegida por una rejilla metálica para evitar que enrede la red.

Los motores utilizados fluctúan entre los 110 y 130 HP, dependiendo del tamaño de la embarcación principal.

Para el arranque del motor se usan sistemas de partida hidráulica, de cuerda, de inercia o eléctrica.

De todos los sistemas, el arranque eléctrico es el que presenta mayores problemas ya que el medio en que trabaja está saturado de humedad.

Se hace mención al sistema de partida de la embarcación auxiliar debido a que es de mucha importancia en la operación del calado del cerco, ya que si ésta no funciona en el momento que se requiere, se corre el riesgo de perder el lance.

Debido a su posición inclinada, no es conveniente hacer funcionar el motor de la panga con mucha anticipación al lance.

6.3 Red de cerco de jareta

Expondremos a continuación una descripción generalizada de una red sardinera usada en la zona norte de Chile. Con este mismo tipo de red, también se pesca actualmente bonito o surel.

La relación entre altura y longitud de la red que generalmente se usa fluctúa entre 1/6 y 1/7. Esta relación puede variar según la zona y especies; cuando se pesca en aguas bajas, donde la relinga de plomos se desplaza sobre el fondo y es casi imposible el escape de los peces, la relación entre altura y longitud puede llegar a veces a 1/20.

Las redes de construcción alta, sobre todo en el centro, reducen la entrada del buque dentro del cerco cuando se vira la jareta y ayuda a la elevación de la relinga de plomos si la jareta se vira con mucha rapidez.

Las redes más usadas actualmente para la pesca de sardina, miden entre 55 y 65 BRZ de alto por 380 a 450 BRZ de largo, (paño armado).

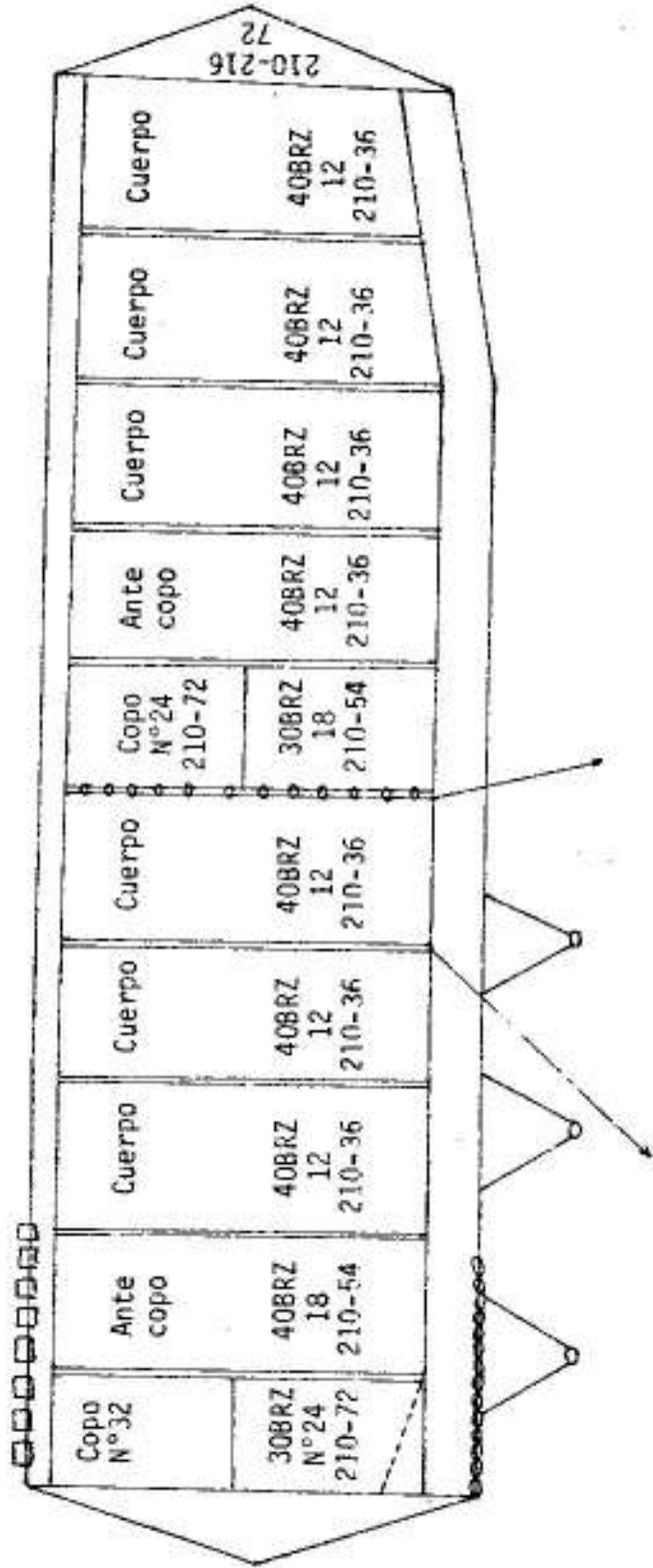
En la relinga de flotadores (superior) se usa cabo de nylon o polidacrón torcido o trenzado de 7/8" o de 1" de diámetro. En la parte inferior (plomos) se usa cadena de 12 mm u 11 mm tipo eslabón normal. Esta última característica es muy importante en el armado de la red ya que facilita la obra de mano.

6.3.1 Plano de una red sardinera usada en la zona norte de Chile

Este plano es también aplicable a una red para anchoíta. Sólo variará el hilo y el tamaño de la malla, el resto de las características son muy semejantes.

Hay diferentes técnicas en el armado de las redes, las cuales dependen del tamaño del barco y de las modalidades de trabajo empleadas en cada empresa. Sin embargo, la descripción que expondremos a continuación corresponde a una de las primeras redes construidas para sardina y una de las que ha dado los mejores resultados.

Red de 10 cuerpos - Largo total 380 BRZ x 56.5 BRZ de alto con dos copos. Malla de 1 1/2" total.



Uniones o Zippers

Maniobra para cortar en caso de mucha pesca

6.3.2 Descripción de la reda) Embande en relación al cabo:

25% en los copos; 20% en los antecopos, y 18% en los cuerpos.

Ejemplo: Cálculo de longitud de la tela en el copo:

$$\begin{array}{r} 100 \text{ BRZ} \quad \underline{\hspace{2cm}} \quad 125 \text{ BRZ} \\ 30 \text{ BRZ} \quad \underline{\hspace{2cm}} \quad x \\ x = \frac{125 \times 30}{100} = \frac{3750}{100} = 37.50 \text{ BRZ} \end{array}$$

b) Relinga de flotadores

Nylon o polidacrón torcido de 7/8" o 1" de diámetro. Se usa también y da mucho mejor resultado, el cabo de nylon trenzado o polidacrón trenzado, ya que no origina mucho estiramiento, factor que es de mucha importancia en el armado de la red.

Las poliamidas (nylon) poseen dos características: una alta elasticidad y debido a esto una elongación permanente, que es la resultante directa que habla en contra del desastre que se produce en los "embandes" de las redes. Por ejemplo, usando 100 brazas de cabo de nylon de tres torones de 3/4" de diámetro con una resistencia a la tensión máxima de 14 200 lbs. sujeta a una carga igual al 20% de este valor, se estirará a 125 brazas (25%). Después que se termina esta carga, la elongación no volverá a cero, y en muchos casos, permanecerá unas 10 brazas más largo, lo que se conoce como "elongación permanente". Esta elongación permanente se puede prevenir usando cabos de construcción trenzada y con material dacrón (poliester).

c) Flotadores

Se usan de material sintético de 6" de diámetro por 4" de alto, con orificio de 1" o 1 1/4" de diámetro. El orificio debe ser reforzado y el flotador de forma cilíndrica.

También, se usan en la actualidad en los copos y antecopos, flotadores de 7" de diámetro x 5" de alto con orificio reforzado de 1 1/4" o 1 1/2" de diámetro.

En una red como la que estamos describiendo, se usan entre 4 000 y 4 500 flotadores y generalmente se colocan entre 10 y 12 flotadores por braza.

d) Reineta superior

Colocada a todo lo largo de la red, está compuesta de 5 1/2 mallas de alto de 2", hilo No. 42 (210-126) en todos los cuerpos y antecopos.

En los copos se utiliza red de 5 1/2 malla de alto de 2" hilo No. 48 (210-144).

e) Copo principal

De 30 BRZ de largo encabalgado.

Red con malla de 1 1/2", hilo No. 32 (210-96) aprox. 2.16 mm.

Sólo en su parte superior correspondiente a 11 paños, el resto (parte inferior) hilo No. 24 (210-72) (aproximadamente 1.85 mm).

f) Copo central

De 30 BRZ de largo encabalgado. Red de malla de 1 1/2 " hilo No. 24 (210-72) (aprox. 1,85mm) en la parte superior; hilo No. 18 (210-54) (aprox. 1,47 mm diámetro) en la parte inferior.

g) Antecopos

De 40 BRZ de largo encabalgado. Se usa malla de 1 1/2" e hilo No. 18 (210-54) (aprox. 1,47 mm diámetro).

En el antecopo del copo central se usa la misma tela de los cuerpos.

h) Cuerpos

7 cuerpos de 40 BRZ cada uno encabalgado. Malla de 1 1/2", hilo No. 12 (210-36) (aprox. 1,18 mm diámetro).

También se han hecho pruebas con hilo No. 9 (210-27) en los sectores donde la red hace menos fuerza, generalmente en el extremo de popa.

Tanto los copos y cuerpos están formados por la unión de paños de 5 BRZ de alto y cada cuerpo está compuesto por 11 paños.

- i) Los paños que conforman los copos deben ir tejidos al alto, o sea, en forma vertical ya que la fuerza se hará verticalmente a la red.

El copo principal lleva un corte que lo rebaja a 40 o 45 BRZ en los barcos que trabajan con power block en la pluma central.

- j) Uniones (zippers)

Tanto los copos como los cuerpos van unidos entre sí por mallas de mayor tamaño e hilos de mayor diámetro que el normal de los cuerpos.

Las uniones (o zippers) están fabricados con hilo No. 42 (210-126) o No. 48 (210-144) y malla de 2". Estas uniones están formadas por 1 1/2 malla reforzadas en los bordes.

Los beneficios que proporciona el uso de estas uniones o zippers son el detener las roturas de la red y facilitar el cambio de los cuerpos en caso de reparación.

- k) Reineta de plomos

Formada por 40 o 50 mallas de alto de 2" cada una, e hilo No. 42 (210-126). La reineta de plomos va unida a la relinga de plomos o cadena.

- l) Relinga de plomos

Formada por cadena de 11 mm, eslabón normal.

También se usa de 12.5 mm o de 1/2".

La cadena tiene la garantía que por su poca elongación permanente mantiene constante la proporción de encabalgue.

- m) Patatas de gallo (o uniones de las anillas a la relinga de plomos o cadena)

Para estas uniones se usa cadena de 5/16" o nylon de 3/4". El largo de cada pata es generalmente de 1 1/2 BRZ y se colocan a intervalos de 3 BRZ en la relinga de plomos o cadena. La unión de las patas a la cadena se hace generalmente con hilo para facilitar la rotura en caso de enredo o trabadura en el fondo.

n) Anillas

Se usan anillas de patente (con broche) de 7/8" de diámetro (22 mm). Generalmente en un número entre 65 a 75 unidades por red.

o) Calones

Se les llama así a los extremos de la red y están formados por mallas de 4" e hilo No. 72 (210-216). Estos calones son de forma rectangular y sus dimensiones son las del mismo alto de la red por 30 mallas de largo.

El motivo por el cual el calón se hace del mismo alto de la red y sin disminuciones, se debe a que con esto se facilita la botadura del pescado en caso de emergencia. En sus extremos lleva tejida una malla de mayor tamaño de cabo de 1/2" de diámetro por el cual se pasa un estrobo de nylon o polidacrón de 1 1/4" de diámetro con el cual se hace firme a la borda del barco. En caso de emergencia, se corta dicho estrobo y la pesca sale por el extremo.

6.3.3 Armado de la red (Ideas Generales)1) Embande superior (Relinga de flotadores)

En el armado de una red de cerco la tela debe ser unida al cabo superior o relinga de corchos y a la cadena o relinga de plomos en una proporción determinada que se llama embande (o entralle). Este embande se expresa en % y depende del tipo de red, de las características de la especie, del material del cabo usado y del tamaño de la malla a emplearse.

Para su cálculo se emplean dos fórmulas, una en base a la tela y otra en relación al cabo.

a) Embande con relación a la tela

$$E = \frac{LT - C}{LT} \times 100$$

LT: Longitud horizontal del paño o tela completamente estirado.

C: Longitud del cabo de relinga sobre el cual se arma la tela.

Aplicando esta fórmula, E indica la reducción que experimenta la longitud horizontal de un paño completamente estirado cuando se lo arma sobre una relinga más corta. Por ejemplo, si se tiene un paño de 15 BRZ de estiramiento horizontal y se lo arma sobre una relinga de 10 brazas, la reducción será:

$$E = \frac{15 - 10}{15} \times 100 = \frac{5}{15} \times 100 = 33\%$$

Por otra parte, este embande calculado en base a tela significa que en 67 BRZ de cabo se colocan 100 brazas de tela.

Esta fórmula es la que se emplea para calcular la "altura efectiva de trabajo de la red", que veremos más adelante.

b) Embande con relación al cabo

Otra fórmula empleada y que es la más común entre los pescadores es la que se aplica con relación al cabo. Consiste en tomar trozos de cabos de relinga de una determinada longitud (normalmente 10 brazas) y armar sobre los mismos, paños de mayor longitud. El exceso de paño con relación a la longitud de la relinga se establece en una magnitud que depende del "embande" que el pescador quiere dar a su red.

Por ejemplo, si se tiene como antes un cabo de 10 BRZ y un paño estirado de 15, el embande se define ahora como 50%, es decir, que el paño es 50% más largo que el cabo.

De acuerdo a esto obtendremos la fórmula :

$$E = \frac{LT - C}{C} \times 100$$

$$E = \frac{15 - 10}{10} \times 100 = \frac{5}{10} \times 100 = 50\%$$

Significa que en 100 BRZ de cabo de relinga se colocan 150 BRZ de tela.

Para calcular la altura de trabajo de una red cuya longitud de paño LT y embande E se conoce (o inversamente, determinar cuánto paño se necesita para obtener una cierta altura de trabajo

con un porcentaje de E prefijado) hay que saber primero en base a cuál de las fórmulas indicadas ha sido definido E. Si el valor corresponde al método utilizado por los pescadores debe ser convertido al valor dado por la fórmula:

$$E = \frac{LT - C}{LT} \times 100$$

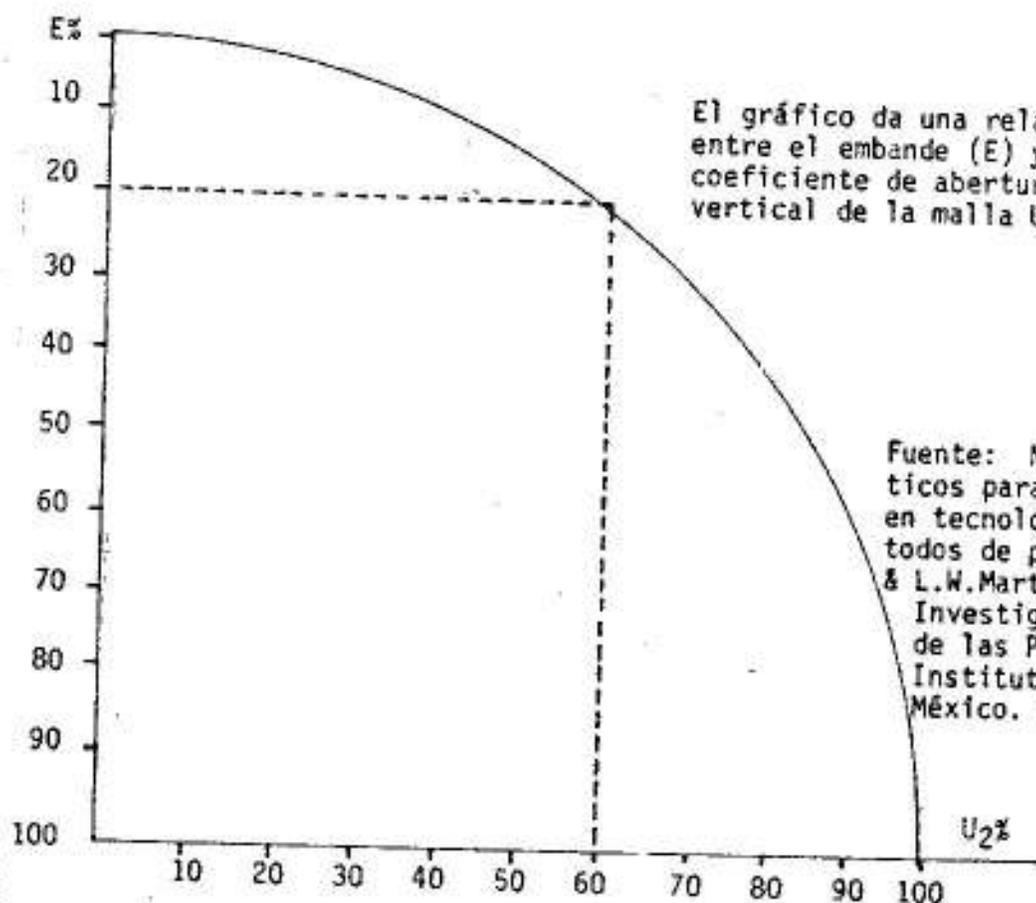
Ejemplo: Una red tiene 200 BRZ de largo armada, 250 de paño estirado y 40 BRZ de altura estirada. Cuál es el hundimiento máximo?

El valor del embande, calculado con cada una de las fórmulas anteriormente indicadas será:

$$E = \frac{LT - C}{C} \times 100 = \frac{250 - 200}{200} \times 100 = \frac{50}{200} \times 100 = 25\%$$

$$E = \frac{LT - C}{LT} \times 100 = \frac{250 - 200}{250} \times 100 = \frac{50}{250} \times 100 = 20\%$$

Para saber la altura efectiva de trabajo real hay que entrar al gráfico que se indica a continuación con el valor 20% y no con el de 25%.



Conocido el valor de U_2 , es posible calcular la altura de trabajo de la red de cerco, esto es, del hundimiento máximo que puede alcanzar en el momento de calarla.

La fórmula para calcular la altura efectiva de la red es:

$$At = \frac{Ae \cdot U_2}{100}$$

At: Altura efectiva de trabajo

Ae: Altura del paño estirado

U_2 : Coeficiente de abertura vertical de la malla

Siguiendo con el ejemplo tenemos que el valor del embande (E) es igual a 20%, con el cual entramos al gráfico y obtenemos un valor de coeficiente de abertura vertical (U_2) igual a 60.

Para aplicar la fórmula también debemos conocer la altura del paño estirado, que en este caso sería de 40 BRZ.

Con estos datos tenemos:

$$At = \frac{40 \cdot 60}{100} = \frac{2400}{100} = 24 \text{ brazas}$$

Si en cambio, hubiéramos entrado al gráfico con el valor $E = 25\%$, hubiéramos obtenido un valor $U_2 = 66$, con el cual tendríamos una altura de trabajo de 26,4 BRZ que no es real.

Hay que tener presente que el hundimiento máximo no siempre se obtiene en las operaciones de pesca. El uso de la cantidad de plomo o de cadena es esencial.

La fuerza de la corriente del mar reduce la velocidad de hundimiento afectando más las redes de mallas pequeñas, motivo por el cual éstas requieren más peso que las de malla grande.

c) Coeficiente de armamento o armado

Es la relación entre cabo y tela estirada.

$$Kh = \frac{Lc}{LT}$$

Al usar coeficientes (Kh) más bajos entra mayor cantidad de tela en el armado y esto permite una mayor profundidad de hundimiento de la red.

d) Color de la red

Los colores que han dado los mejores resultados en las redes de cerco son el color negro y marrón.

2) Embande inferior (cadena)

La longitud de la relinga de plomos o cadena, debería ser menor que la relinga de flotadores o cabo superior. Con esto se lograría un cerrado más rápido y también se lograría con mayor rapidez el embolsamiento de la red.

Sin embargo, hay que tener presente los siguientes factores:

- Al ser más corta la relinga de plomos, la red no lograría llegar a su máxima altura.
- También, al ser más corta la cadena habría menos peso, lo que habría que compensar usando cadena más gruesa.
- Además, es necesario tener en consideración la especie (su abundancia y comportamiento) y las condiciones de la zona, (profundidad de trabajo).

Teniendo presente estos factores las redes de cerco se construyen con las relingas de plomos iguales, más cortas o más largas que la relinga de flotadores.

En la red de nuestro ejemplo (red sardinera que se usa en la zona norte de Chile) se usa la relinga inferior, aproximadamente un 7% más larga que la línea de flotadores.

Esto se debe a dos razones:

- a) Debido a que la sardina es un pez de reacciones rápidas y muy veloz, se necesita que la red alcance rápidamente su máxima profundidad de calado.
- b) Cuando se encierra un cardumen y la cantidad es considerable, la sardina carga la red (hace resistencia) lo que impide que el power block colgado de la pluma la vire en forma

pareja. Al presentar resistencia la red, el flotador resbala y ésta se descuadra en su virado entrando más cadena que línea de flotadores.

Como este fenómeno se produce en gran parte del proceso de virado de la red, al final se obtiene un sobrante de corchos bastante significativo que a veces hace perder la pesca debido a que los flotadores sobrantes se hunden fácilmente con el peso del pescado.

Para compensar en parte el problema descrito, las redes se arman con una mayor longitud de la relinga de cadena o de plomos.

6.4 Principales equipos y elementos usados en la pesca de cerco de jareta. (norte de Chile)

6.4.1 Cable de jareta

Para el cierre de la red (jareta) se usa cable de 5/8" (16mm) de diámetro en los extremos, y 3/4" (19mm) de diámetro en el centro de la jareta.

Generalmente, su longitud es de aproximadamente 160 BRZ más que la longitud de la red encabalgada.

El más recomendable es el tipo Seale o común de 6 x 19 + 1.

El seale se caracteriza por tener mayor espesor en los filamentos externos de cada torón, lo que evita un desgaste prematuro.

6.4.2 Guinche de pesca

Se usa del tipo combinado, con una capacidad de aproximadamente 600 a 800 BRZ de cable de 3/4" de diámetro.

Los de mayor capacidad tienen una fuerza de tiro de 13 toneladas (baja velocidad) y de 7.2 toneladas (en alta velocidad). La posición de sus carretes es longitudinal a la línea de crujía.

6.4.3 Bomba absorbente de pescado

Se usa bomba de cápsula sumergible de 12" de diámetro (38HP) y de una longitud de manguera de aproximadamente 25 m de largo y

con una capacidad de absorción de 1 000 m³/hora entre agua y pescado. En condiciones normales de trabajo succiona unas 200 a 250 toneladas de pescado por hora.

El agua y el pescado absorbido por la bomba pasan a un separador instalado en el puente o en cubierta y luego de ahí por medio de canaletas el pescado cae a bodega. El agua sale por el lado opuesto del separador.

En caso de pesca de mayor tamaño destinada a conservación o consumo, se usa "chinquillo".

6.4.4 Power block

El factor que influye en el tamaño del power block es la altura de la red.

El modelo más usado en la zona norte de Chile es el Modelo 35 hidráulico. También se usa el Modelo 31 en embarcaciones de menor tonelaje.

6.4.5 Sistema hidráulico

Tanto el guinche como el power block y bomba absorbente están accionadas por sistemas hidráulicos para lo cual en un comienzo se usó con una bomba hidráulica acoplada a la toma de fuerza del motor principal. Actualmente, este sistema se usa con tres bombas y circuitos hidráulicos separados.

6.5 Etapas en una operación de pesca de cerco de jaret.

a) Navegación a caladero

La zona de pesca se determina generalmente en base a la información aérea, de acuerdo a las zonas de pesca de días anteriores o por la información de otros barcos.

Cuando no se tiene ningún dato definitivo, es conveniente guiarse por antecedentes de temporadas o años anteriores.

b) Búsqueda

La ubicación de la pesca se puede hacer a simple vista, por pajaradas, por ecosonda y sonar o por avión. Hay que tener en cuenta que el sonar no es muy efectivo cuando hay muchos barcos en la zona.

c) Cuantificación

Esto se refiere a la estimación de la mancha o cardumen.

En este punto hay que hacer notar que el concepto del patrón que trabaja para la reducción (Harina de pescado) es distinto del que trabaja a la conservación; por supuesto, teniendo presente las condiciones de la zona en que se trabaja y la abundancia de pesca.

d) Determinación de táctica

En esta etapa el patrón debe ver primeramente la especie de que se trata y posteriormente la transparencia del agua. Verificar si el cardumen es variable en su dirección o lleva rumbo fijo, si se mantiene en superficie o está en comedera, etc.

Con estos datos y su experiencia e intuición determinará la táctica a emplear; determinará si el lance debe hacerse rápido o lento para que la red cale en toda su magnitud. Si hay que calar la red cerca de la mancha o hay que tirar lejos y esperarla. Si hay que rodearla debido a que el pescado cambia de rumbo debido al ruido mismo del barco o de la red. Si es necesario utilizar la embarcación auxiliar para que no se escape. También en estos casos, se usan las revoluciones bruscas de la propia hélice del barco.

Cuando la pesca se presenta difícil y tiende a escaparse del cerco, se utilizan también cohetes que explotan bajo el agua o piedras con colorante que forman una cortina que ahuyenta el pescado.

Cuando el pescado no se encuentra en superficie es conveniente observar la táctica empleada y los resultados de otros barcos que se encuentren en la misma zona.

e) Calado de la red

Ejecución del cerco teniendo en cuenta algunos de los puntos del párrafo anterior.

Es conveniente hacer notar que en muchas ocasiones el patrón efectúa el lance sin ver, ni detectar la pesca, sólo se gufa por las indicaciones del avión. Esto sucede cuando la mancha de pescado está a cierta profundidad y su color sólo se ve desde la altura.

Al efectuar lances en zonas de poco fondo, es recomendable largar con el guinche semifrenado; con esto sale menos llave o jareta y la red no alcanza su profundidad máxima. Un cerco normal debe demorar unos 5 a 6 minutos.

f) Virado de las anillas (o cierre de la red)

El virado de las anillas se efectúa recogiendo el "table de jareta" por medio del guinche y para lo cual se usan los dos carretes en forma simultánea.

El virado del cable de jareta puede ser lento o rápido, esto depende del comportamiento de la pesca o de la presencia de corrientes marinas. Cuando las corrientes son muy fuertes, el virado debe ser lento y muchas veces es conveniente parar por un lapso de tiempo.

El ideal en el virado del cable de jareta es que éste se mantenga siempre lo más perpendicular posible. Con esto se consigue mantener por más tiempo el máximo de profundidad de la red y al mismo tiempo se logra mantener más unidos los cables en la boca de la red.

Quando el comportamiento del pescado es difícil y tiende a escaparse por la boca de la red es necesario empujar el barco hacia dentro de la red utilizando la embarcación auxiliar o panga. Al introducir la embarcación dentro del cerco o círculo de la red se mantiene la perpendicularidad de los cables aún virando rápido.

g) Maniobra de cortar

Esta maniobra se realiza solamente cuando la cantidad de pescado encerrada es muy grande y puede originar dificultades o roturas en la red. Para esto se utiliza el copo central que se indica en el plano de la red y la maniobra consiste en dividir la pesca en dos partes, en lo posible iguales. -

Para efectuar dicha división se vira un cabo de nylon que va pasado por dentro de anillas colocadas en el borde de proa del copo central. El resto de la pesca queda en la otra mitad de la red.

Para la determinación de esta maniobra, el patrón solicita a veces, la opinión del piloto, quién desde la altura aprecia mejor la cantidad de pesca encerrada.

h) Virado de la red y su estiba a bordo

El recogido de la red se hace por medio del power block y su ordenamiento se efectúa a mano por la tripulación. En el sistema europeo el estibado se efectúa por medio del segundo power block dirigido por el brazo hidráulico.

i) Formación del copo

El virado de la red se continúa hasta que su círculo queda reducido al mínimo y la pesca se deposita en el sector del copo (o matador). Poco antes de llegar a su máximo de reducción, la embarcación auxiliar o panga debe amarrarse a los corchos o flotadores para formar el copo.

Una vez amarrada la panga a los flotadores, se procede al secado del copo o reducción de la bolsa. Esta reducción de tela se efectúa en el sentido transversal de la tela o sea, del costado del plomo al corcho y para ello se utilizan estrobos y un virador instalado en la pluma.

j) Traslado de la pesca desde el copo a bordo

Una vez seca la pesca en el copo (o reducida al máximo la cantidad de agua), se procede a la succión del pescado por medio de la bomba absorbente. En caso de pesca de mayor tamaño o para conservería o consumo se debe utilizar "chinquillo" (bolsa de red sujeta en un aro metálico de aproximadamente de 2 a 2 1/2 m de diámetro).

k) Terminación del estibado del arte

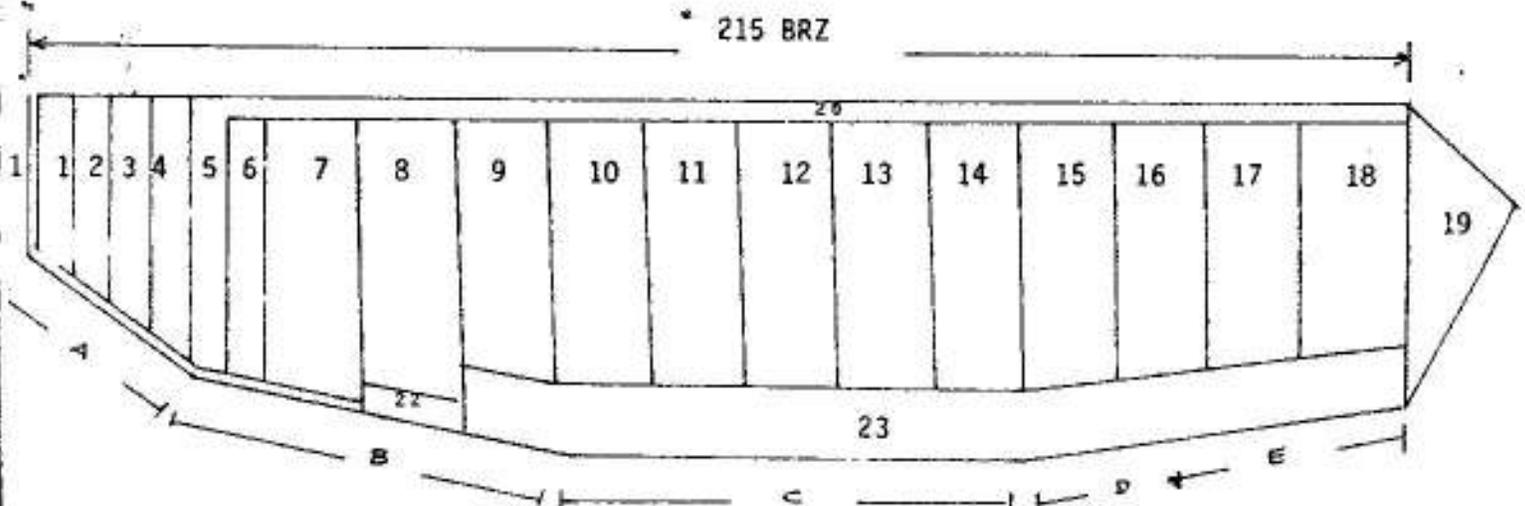
Una vez vaciado el copo se procede al estibado del resto de la red y a su ordenamiento final.

l) Preparación de lance

- 1) Colocación de la embarcación auxiliar o panga en posición de largada a popa de la embarcación.
- 2) Pasar cable a un carrete del guinche
- 3) Pasar cable por dentro de las anillas y luego a la panga.
- 4) Unir el extremo de proa de la red a la panga.

m) Nueva búsqueda o regreso a puerto

6.6 Esquema de una red de cerco para anchoíta construida en Argentina y probada en el barco "Cruz del Sur" (1969)



Paños de nylon con nudos

	<u>Largo Mallas</u>	<u>Altura Mallas</u>	<u>Malla Estirada</u>	<u>No. de hilo</u>	<u>Peso de plomos o cadena</u>
1	1000	1662	20 mm	210- 36 (12)	A - 5 kg/braza
2	1000	2315	"	210- 36 (12)	B - 7 " "
3	1000	2977	"	210- 30 (10)	C - 9 " "
4	1000	3650	"	210- 24 (8)	D - 10 " "
5	1000	3745	"	210- 21 (7)	E - 11 " "
6	1000	3730	"	210- 18 (6)	
7	2000	3940	"	210- 15 (5)	Flotación aprox. 15 kg/BRZ
8	2000	3835	"	210- 12 (4)	aumentando a 30 en copo
9	2000	3550	"	210- 9 (3)	
10-14	2000	3730	"	210- 9 (3)	E = 35% embande
15	2000	3550	"	210- 9 (3)	Ae = 50 BRZ altura paño esti
16	2000	3370	"	210- 9 (3)	U2 = 76 coef. abertura verti
17	2000	3190	"	210- 9 (3)	de la malla
18	2000	3000	"	210- 9 (3)	At = 38 BRZ altura efectiva.
19	100	730	100 mm	210-126 (42)	
20	25000	100	20 mm	210- 36 (12)	
21		10	40 mm	210- 60 (20)	
22	670	120	60 mm	210- 48 (16)	
23	6670	240	60 mm	210- 48 (16)	

Fuente: Materiales didácticos para la capacitación en tecnología de artes y métodos de pesca. S.L.Okonski & L.W.Martini. Proyecto de Invest. y Desar. Pesq. PNUD/FAO. Inst. Nal. de Pesca. México. 1977

El esquema anterior dio buenos resultados en la pesca de anchoíta en Argentina y su armado fue diseñado para operar en un barco con puente a popa y sin panga o embarcación auxiliar.

Esta característica se demuestra en la formación del "matador" o "copo" el cual termina en un corte o reducción debido a que el secado final del pescado se efectúa de popa a proa por medio de power block.

6.7 Tipos de mallas e hilos de una red de cerco anchovetera usada en las costas de Chile

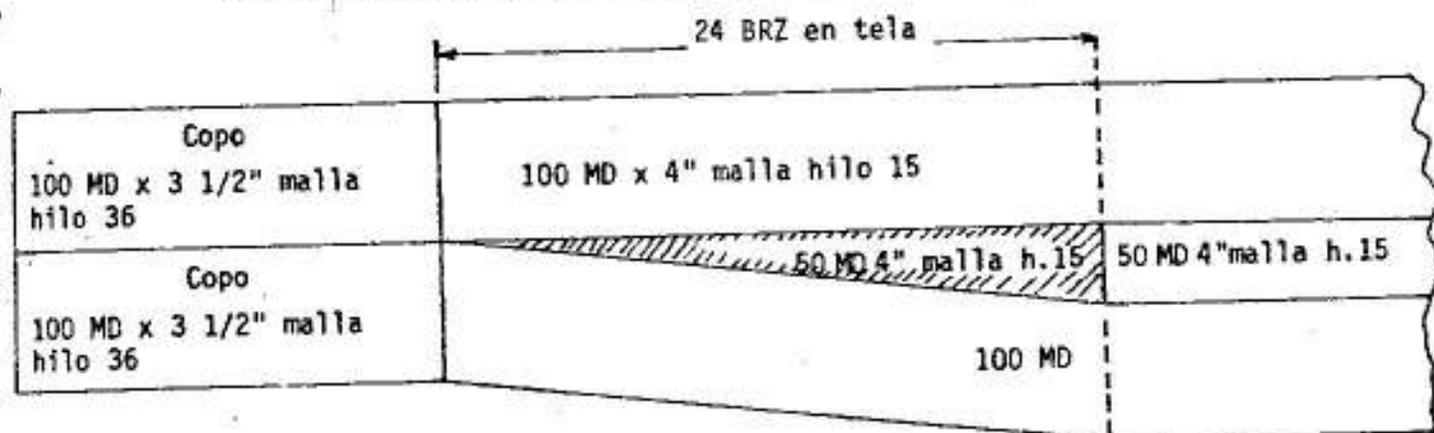
En la pesca de anchoveta en la zona norte de Chile se usa mallas más pequeñas que las usadas en experiencias de Mar del Plata (Argentina). A continuación se exponen las partes más importantes de la red y sus medidas de mallas:

1. Copos : Hilo 210-24 (N°8) Malla de 9/16" (15 mm)
2. Antecopos : Hilo 210-15 (N°5) Malla de 1/2" (13 mm)
3. Cuerpos : Hilo 210-12 y 210-9 (N°4 y 3) Malla 1/2" (13 mm)
4. Reinetas : Hilo 210-108 y 210-126 (N°36 y 42) Malla 2"
5. Flotadores : 4"x 6" con orificio de 7/8" de ϕ reforzado
6. Cadena : 3/8" y 1/2" (centro) o 9 mm y 12.5 mm
7. Patas de cadena: 5/16" (8 mm) o cabo nylon de 3/4" ϕ
8. Anillas : se usan de patente de 7/8" de ϕ (22 mm)

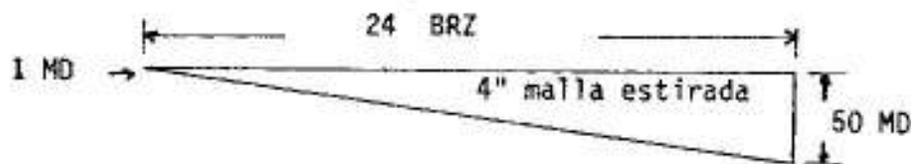
6.8 Corte de paño en una red de cerco

6.8.1 Los cortes de paño se efectúan en los copos o antecopos de las redes con el fin de que las reducciones del paño se produzcan en forma pareja y sin embolsamientos que producirían dificultades en las maniobras y roturas en las redes.

Ejemplo: Queremos reducir la altura del antecopo de una red para obtener un copo de menor altura. (para que el ejemplo sea más claro, trabajaremos con una red atunera de malla grande.



Primer paso: Hacemos un diseño del trozo de tela, con las medidas o cantidades de malla.



Segundo paso: Se convierten las 24 brazas de longitud al número de mallas, dividiendo 1 braza o 72 pulgadas por 4, lo que nos da 18 mallas por brazas, las cuales se multiplican por 24 brazas ($24 \times 18 = 432$ ML - mallas de largo). Las 432 ML se redondean a los 50 más cercanos y obtenemos 450 ML.

Tercer paso: Aplicamos la proporción $\frac{MD \text{ (mallas de alto)}}{ML \text{ (mallas de largo)}}$

$$\frac{MD}{ML} = \frac{50}{450} = \frac{1}{9}$$

La fracción $1/9$ indica una proporción de una malla en dirección vertical y 9 mallas en sentido longitudinal. La dirección vertical puede sólo lograrse mediante el corte de barras. Debido a que 2 barras hacen 1 malla, la fracción $1/9$ se multiplica por 2:

$$\frac{1}{9} \times \frac{2}{2} = \frac{2}{18}$$

Debido a que un aspecto fundamental es que una malla se compone de 2 barras, todos los cortes deben hacerse en 2 o 4 barras. Es preferible el uso de una fórmula de 2 barras debido a lo siguiente:

- 2 barras reducen la posibilidad de cometer errores.
- 4 barras producen pasos más largos, consecuencia de lo cual, los cortes no son muy suaves.

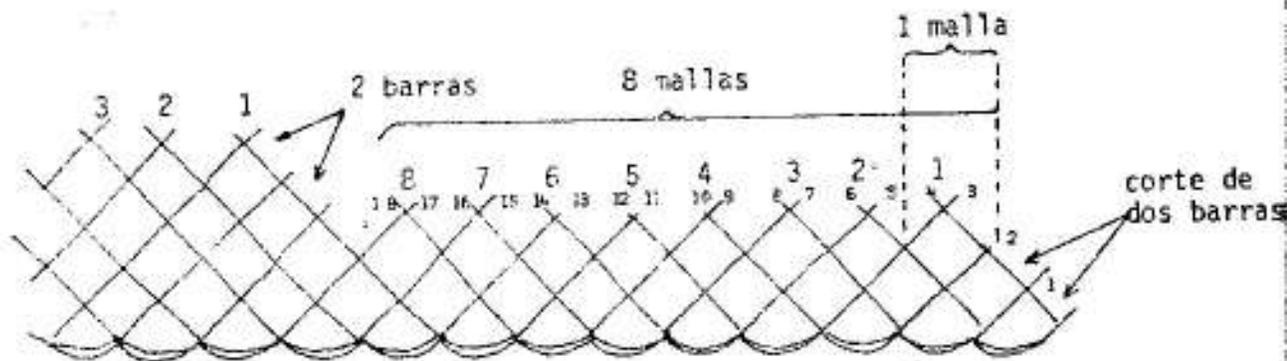
Resultado: En la fracción $2/18$, el numerador "2" indica un corte de 2 barras. Lo siguiente es calcular el No. de mallas en este corte para lo cual se aplica la siguiente fórmula:

$$\frac{\text{Denominador} - \text{Numerador}}{2} = \text{No. de mallas}$$

$$\frac{2}{18}; \frac{18 - 2}{2} = \frac{16}{2} = 8$$

Como resultado, tenemos que el corte es 2 barras 8 mallas.

Ejemplo gráfico del corte



La figura muestra el número total de patas cortadas igual a 18 que es el denominador. Las primeras 2 patas cortadas forman las barras o numerador de la fracción $\frac{2}{18}$. El corte se hace de 2 barras 8 mallas, 2 barras 8 mallas, repetido hasta que se llega al lado opuesto y obtendremos un corte de cerca de 24 brazas como en el caso del ejemplo.

Este corte de 2 barras 8 mallas no es muy preciso ya que aproximamos 432 mallas de longitud a 450.

El resultado será un corte de 18 mallas o 1 braza más largo. Despreciando esta variación, el sistema es mucho más exacto que un corte al azar.

A medida que uno se familiariza con este sistema, se puede reducir el exceso.

6.8.2 También es posible aplicar otro sistema para obtener el corte y éste se logra multiplicando la proporción inicial del 3er paso

$$\left(\frac{MD}{ML} = \frac{1}{9}\right) \text{ por } \frac{(0.5 \cdot x) + 0}{(0.5 \cdot x) + (y - x)}$$

y = denominador

Ejemplo:

$$\frac{MD}{ML} = \frac{50}{450} = \frac{1}{9} = \frac{(0.5 \cdot \textcircled{2}) + 0}{(0.5 \cdot 2) + \textcircled{8}} \begin{matrix} \nearrow \text{Barras} \\ \rightarrow \text{Mallas} \end{matrix}$$

Lo cual nos da un resultado de 2 barras 8 mallas igual al resultado anterior.

6.8.3 Procedimiento para hacer un corte

De acuerdo a nuestro ejemplo, coloque un trozo de paño de 50 mallas en profundidad sobre una superficie plana, bien extendido y mantenga las orillas opuestas paralelas.

Mirando el paño desde el extremo, comenzar por el lado izquierdo y contar una malla completa hacia la derecha, luego corte 2 barras y 8 mallas, hasta llegar a la orilla opuesta. Las mallas se cortan en forma paralela a la orilla.

Los paños se usan en sentido logitudinal y los nudos en las mallas usadas en este trabajo se limpiarán para formar un borde redondeado. Cuando se emplean paños verticales, los nudos en las mallas se desarmen para formar dos patas separadas. En redes de paños verticales, la referencia para mallas se llamará "puntos". En nuestro ejemplo diríamos 2 barras y 8 puntos.

Cuando el corte se efectúa en la manera descrita los restos del paño cortado pueden usarse en el extremo opuesto de la red.

Puede utilizarse un método de alternativa, para una mejor utilización del paño, cuando se requiere sólo un corte en un extremo de la red.

El paño de 50 MD se extiende del mismo modo que antes, se cuentan 25 mallas, comenzando el corte de izquierda a derecha con 2 barras 8 mallas, este corte se continúa hasta llegar a la orilla derecha. La pieza cortada tiene 12 brazas de largo, luego se une orilla con orilla y se cosen juntos.

El redero más experto debe unir el corte, pues debe ser cocido adecuadamente con el mismo número de mallas usadas en el lado cortado como en el lado adyacente. Hay que tener presente en la unión, que dos barras es igual a una malla. Una vez comenzado, la persona no debe detenerse sino hace un seguro nudo de tal manera que no se corran las mallas.

6.8.4 Otro caso diferente de corte

Para obtener un análisis completo del cálculo de corte se debe exponer otro ejemplo. Anteriormente, la proporción 2/18 era un número par en el denominador. En el siguiente ejemplo el denominador será un número impar:



Primer paso:



Fuente: A method for tapering purse seines. J.E. Jurkovich. Commercial Fisheries Review. Fish and Wildl. Serv. Sep. No. 802. US Dept. of Interior. 1977.

Segundo paso : Convertir 24 BRZ a número de mallas en longitud.
(72 pulgadas = 1 BRZ).

$$\frac{72'' \text{ (1 Braza)}}{4'' \text{ cada malla}} = 18 \text{ mallas x braza}$$

24 BRZ x 18 mallas x braza = 432 que redondeando a los
próximos 50, quedan en 450 ML.

Un trozo puede ser chequeado en estos casos, por un posible encogimiento después del tratamiento con preservativo. Estire el paño a usar y mida a lo largo de la orilla con una regla de 1 braza y cuente el número de mallas en una braza. No se sorprenda si encuentra un número diferente de mallas al de su cálculo. Siempre use el conteo obtenido de la longitud medida.

Tercer paso: Proporción.

$$\frac{MD}{ML} = \frac{100 (MD)}{450 (ML)} = \frac{2}{9}$$

El 2 del numerador = 2 barras

No. de mallas en el corte: $\frac{\text{Denominador} - \text{Numerador}}{2}$

$$= \frac{9 - 2}{2} = \frac{7}{2} = 3 \frac{1}{2} \text{ mallas}$$

Es imposible en el trabajo de redes (con cortes), cortar 1/2 malla dado que una malla se compone de 2 patas. Sin embargo, siempre que aparezca una fracción, use el número entero más cercano más pequeño y el número entero más cercano más grande. En este ejemplo use 3 y 4 mallas.

Cuarto paso: La fórmula de corte es:

2 barras 3 mallas; 2 barras 4 mallas; 2 barras 3 mallas,
repetido hasta llegar a la orilla de la derecha.

Se debe tener en cuenta que 2 barras 3 mallas y 2 barras 4 mallas pueden sumarse y el resultado en la fórmula será: 4 barras 7 mallas. Los cortes son idénticos, y el corte de las últimas 24 BRZ se logra con cualquiera de los dos sistemas. Sin embargo, es preferible usar la fórmula de 2 barras debido a las razones explicadas en el primer ejemplo.

Procedimiento de corte

Este corte se comenzará de la misma manera que el primer ejemplo. Extienda las 100 MD sobre una superficie plana y lisa, manteniendo los bordes paralelos. Cuente 1 malla y luego comience con 2 barras 3 mallas; 2 barras 4 mallas, alternativamente. Esto producirá un corte de 24 BRZ desde 1 a 100 mallas.

- 6.8.5 También en este último ejemplo podemos aplicar el segundo sistema para calcular el corte del paño y para lo cual partimos de la proporción del tercer paso:

$$\frac{MD}{ML} = \frac{100}{450} = \frac{2}{9} \quad \text{luego aplicando la fórmula tenemos:}$$

$$\frac{2}{9} = \frac{(0.5 \times \overset{\text{barras}}{4}) + 0}{(0.5 \times 4) + \overset{\text{mallas}}{7}}$$

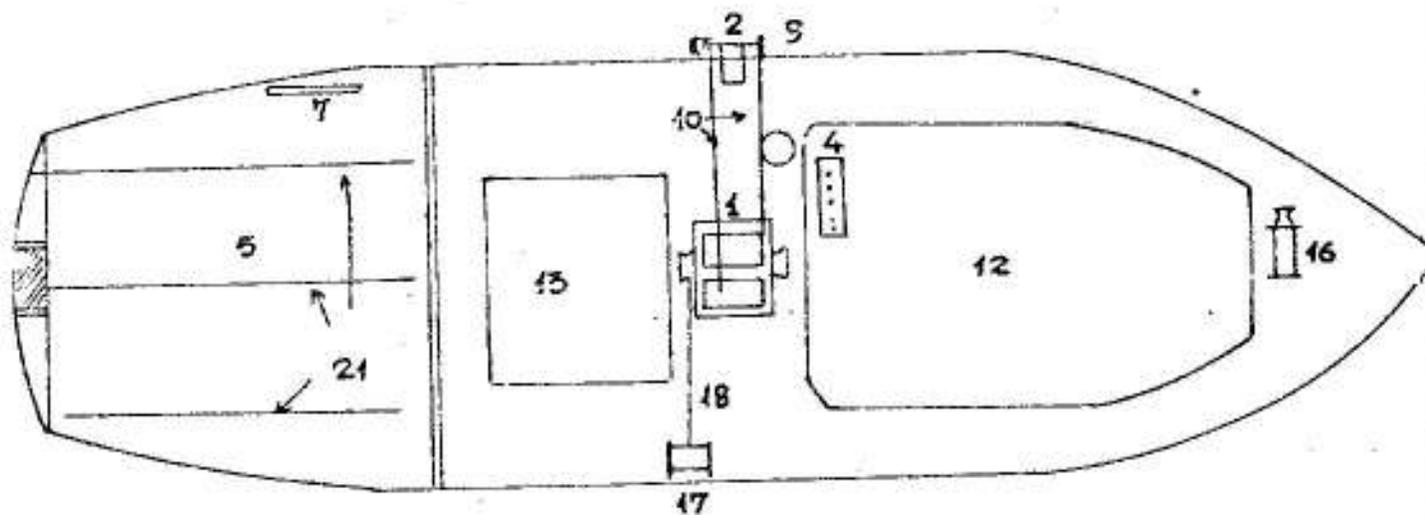
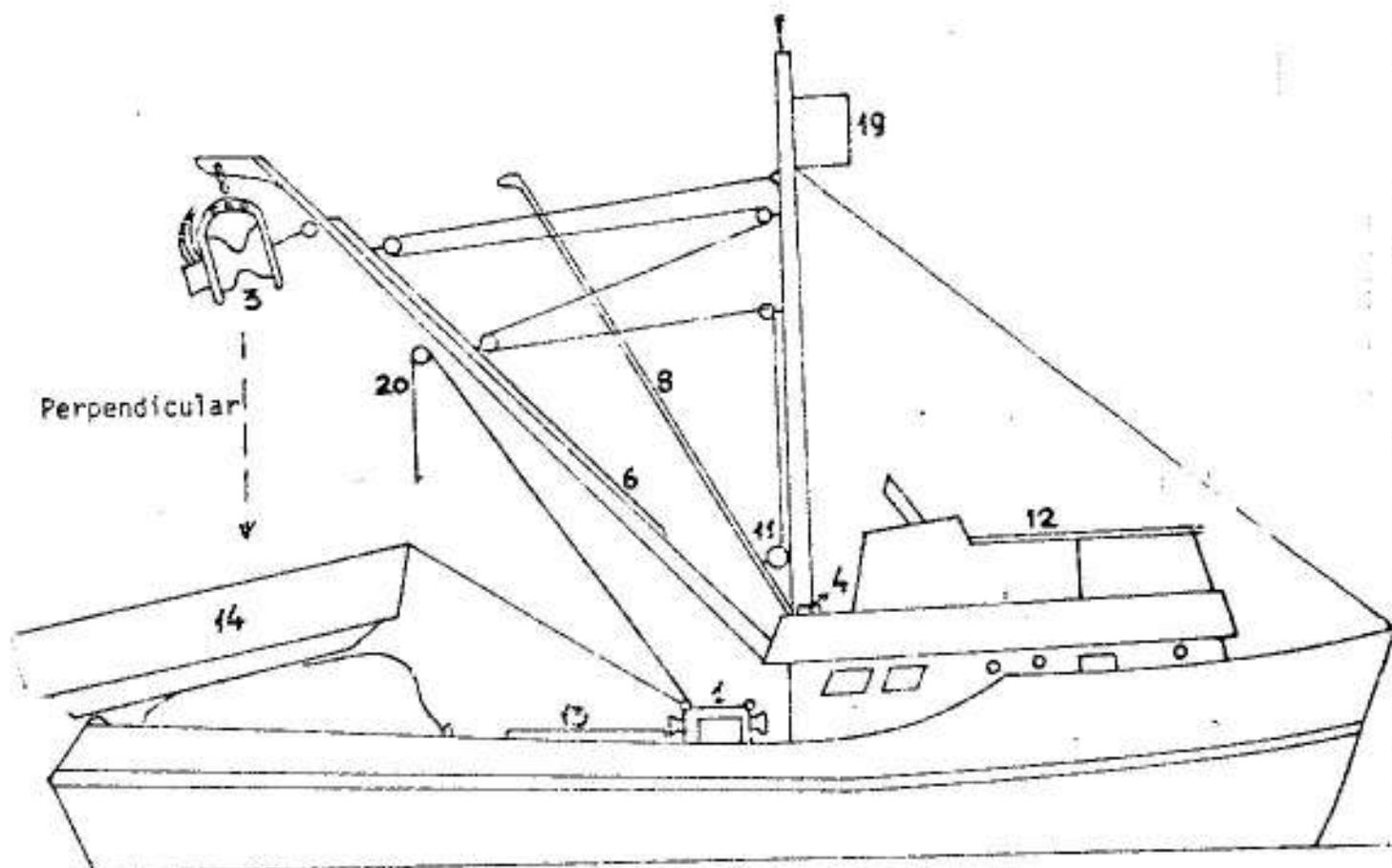
y tenemos como resultado 4 barras y 7 mallas, lo cual puede ser dividido por 2 para disminuir las posibilidades de errores en el corte.

7. OBSERVACIONES DE INTERES EN UN PLANO DE DISTRIBUCION DE ELEMENTOS DE CUBIERTA EN UN BARCO CERQUERO

- 7.1
1. Guinche
 2. Pescante
 3. Power block (orificios de regulación)
 4. Plataforma de controles hidráulicos
 5. Plataforma para acomodar la red
 6. Pluma principal
 7. Barra metálica para colocar anillas
 8. Pluma auxiliar (para colgar bomba hidráulica o chinquillo)
 9. Pastecas del pescante
 10. Cable de jareta
 11. Guinche hidráulico para subir o bajar la pluma principal
 12. Puente (a proa)
 13. Boca escotilla
 14. Embarcación auxiliar
 15. Rieles de deslizamiento de embarcación auxiliar
 16. Cabrestante
 17. Carrete manual o hidráulico para recoger cable de calón.
 18. Cable de calón
 19. Cofa
 20. Pasteca usada como virador
 21. Nervios o platinas colocadas en la plataforma de red para evitar que ésta se deslice hacia las bandas.

Este tipo de barco trabaja y efectúa el cerco por el costado de babor y el pescante de la jareta está colocado en la parte media de la banda de babor. (barco A)

A. BARCO CERQUERO TIPO AMERICANO, CON PUENTE A PROA, PLATAFORMA PARA LA RED A POBA Y CON EMBARCACION AUXILIAR



- 7.2
1. Guinche
 2. Pescante
 3. Pluma para hacer firme el extremo del copo
 4. Power block para virar la red
 5. Rodillo para hacer presión de la red en el power block
 6. Canaleta para la red
 7. Power block con brazo móvil para estibar la red
 8. Cable para hacer correr las anillas desde el pescante hacia el power block.
 9. Pluma principal.
 10. Pluma para manejar bomba absorbente
 11. Reflector
 12. Pastecas del pescante
 13. Cable de jareta
 14. Rodillos de cable o cabo de calón
 15. Plataforma para estibar la red
 16. Brazo para anillas
 - 17a. Boca escotillas
 - 17b. Boca escotillas
 - 18a. Hélices laterales
 - 18b. Hélices laterales
 19. Cabrestante
 20. Cofa
 21. Plataforma de controles hidráulicos

En este tipo de barco, la distribución del equipo de cubierta está diseñada para trabajar por el costado de estribor y el pescante de la jareta está aproximadamente en el primer tercio de proa del casco (barco b).

Las hélices laterales están incorporadas al casco. También, es posible trabajar con una hélice a popa sumergida con brazo hidráulico.

BIBLIOGRAFIA

FAO - Catalogue of Fishing Gear Designs. Fishing News (Books) Ltd.
1972 England.

FAO - Modern Fishing Gear of the World. 2. Second FAO World Fishing
1964 Gear Congress, London, 1963. Fishing News (Books) Ltd.
England.

Jurkovich, J.E. - A method for tapering purse seines. Commercial
1977 Fisheries Review. Fish and Wildlife Service, Sep. No. 802
U.S. Department of Interior.

Kristjonsson, H. - Modern Fishing Gear of the World. 1. FAO Fishing
1959 News (Books) Ltd. England.

Kristjonsson, H. - Modern Fishing Gear of the World. 3. Fishing News
1971 (Books) Ltd. England.

Okonski, S.L. & L.W. Martini - Materiales didácticos para capacitación
1977 en tecnología de artes y métodos de pesca. Proyecto de
Investigación y Desarrollo de las Pesquerías. PNUD/FAO
Instituto Nacional de Pesca. México.

Sainsbury, J.C. - Commercial fishing methods. An introduction to
1971 vessel and gear. Fishing News (Books) Ltd. England.

Universidad Católica de Valparaíso - Curso interamericano de artes y
1977 métodos de pesca. Chile.