

PESCA Y CABLES SUBMARINOS

TRABAJANDO JUNTOS

Segunda Edición



¡Atrape peces, no cables!

Si sus aparejos de pesca atrapan un cable, **¡NO TRATE DE LEVANTARLO!**

Póngase en contacto con el Guardacostas o con la persona responsable de cables submarinos de la zona

Stephen C. Drew y Alan G. Hopper

PESCA Y CABLES SUBMARINOS

TRABAJANDO JUNTOS



Derechos del Comité Internacional para la Protección de los Cables Submarinos

23 de febrero de 2009

Los datos suministrados en el presente documento (“Información”) fueron compilados por miembros del Comité Internacional para la Protección de los Cables Submarinos (“ICPC” por sus siglas en inglés), basados en su experiencia en común y conocimientos en el tema. Este documento ha sido publicado en buena fe, con el cometido de promover los niveles más altos de confiabilidad y seguridad en el entorno de los cables submarinos.

Si bien los miembros del Comité avalan los datos por ellos suministrados, queda a criterio de cada individuo o persona que procure confiar en dichos datos, establecer si los mismos cumplen con la exactitud y precisión requeridas. El Comité y los autores no se hacen responsables de ningún error u omisión en la Información ni de ninguna consecuencia adversa emanante de su aplicación. La información suministrada en el documento no exonera a nadie del cumplimiento de las normas legales nacionales o internacionales en la materia, incluyendo la Convención de las Naciones Unidas sobre el Derecho del Mar, o la práctica habitual de la navegación prudente en función de las circunstancias que puedan los marinos afrontar en el mar.

Agradecimiento:

Este folleto ha sido redactado por el Comité Internacional para la Protección de los Cables Submarinos con el apoyo de TE SubCom (anteriormente Tyco Telecommunications (US) Inc.). Diversos miembros del Comité aportaron datos técnicos, sugerencias e ilustraciones. Dibujos adicionales fueron suministrados por Alan Hopper, Lillian Harris, Riley Young, las empresas SMD y Marco Marine Inc. Doug Burnett colaboró con la redacción de los Aspectos Legales. Los autores desean manifestar también su agradecimiento a Barry Peck, anterior Secretario del Comité, por su apoyo, experiencia técnica y asesoramiento; y al Patrón marino Ken Knox por su ayuda y consejos en la redacción de este folleto y por sus comentarios en la preparación del mismo.

Foto de Portada: Muchos tipos de trampas para peces, como esta red en forma de alas, son usados en la costa de Asia. Sus anclas han causado numerosas averías en los cables.

Índice

1. Introducción.....	6
2. Historia e importancia de los cables submarinos.....	6
Los cables son los medios conductores principales de la comunicación a través de los océanos	6
Historia de los cables submarinos	6
Los daños en los cables ocasionan grandes problemas	8
3. Construcción de los Cables, instalación, protección y reparación	9
Cables coaxiales.....	9
Cables de fibra óptica	9
Cables de Energía	13
Instalación de los Cables	14
Cables submarinos expuestos	17
4. Cómo la pesca puede influir en el daño de los cables	21
Anclaje	21
Métodos de pesca más probables de ocasionar daño en los cables submarinos	21
Red de arrastre (de puertas) de fondo	21
Portones de arrastre.....	25
Aparejos de arrastre de tierra	25
Pesca de arrastre en aguas profundas - preocupación especial por los cables	26
Condiciones en la pesca de arrastre poco comunes	27
Pesca con aparejos de arrastre de vara	28
Cómo pueden los aparejos de pesca dañar los cables	30
Impacto de una puerta de arrastre, aparejos de arrastre de vara o rastras	31
Ruptura o desgarró producido desde los bordes filosos o dentados	31
Arte de arrastre de fondo realizada por arrastreros en pareja	32
Dragado	32
Rastras para la pesca de vieiras	33
Rastras tipo “caja”	34
Rastras mecanizadas (hidráulicas)	34
Palangres de profundidad	35
Anclas de Pesca y Arpeos	36
Métodos de pesca menos probables de ocasionar daño a los cables	37
Pesca con redes de arrastre de media agua	37
Pesca con chinchorro	38
Palangres de media agua.....	38
Tipos de aparejos fijos sujetos en pilotes.....	38
Redes de Enredo.....	39
Trampas para peces.....	40
Nasas	40
Dispositivos Agregadores de Peces (FADs)	41
5. Los peligros de enganchar cables y cómo reducir dichos riesgos	43
Naufragio como consecuencia del atascamiento con cables-demasiado arriesgado	46
6. <i>The Royal Resolution</i> - Un caso de naufragio	49
Otros factores que afectan la estabilidad de las embarcaciones de pesca	53
Criterio de Estabilidad IMO (<i>International Maritime Organisation</i> – Organización Marítima Internacional)	54
7. Cómo evitar el atascamiento con cables	55
Cartas marinas con rutas de cables submarinos y servicios electrónicos de datos	56
Cables fuera de funcionamiento	58
8. Aspectos Legales	59

9. Mejorando la comunicación entre las compañías de cables y los pescadores	60
10. Comité Internacional para la Protección de los Cables	60

Lista de Ilustraciones

<u>Item</u>	<u>Página</u>
Ilustración 1. Cable submarino con repetidor.....	7
Ilustración 2. Cable liviano de Fibra Óptica	11
Ilustración 3. Cable Doble Armado de Fibra Óptica.....	12
Ilustración 4. Cable de Alto Voltaje (HV) de Corriente Alterna, diámetro de 300 mm (12 pulgadas).....	13
Ilustración 5. Cable de Alto Voltaje de Corriente Continua	14
Ilustración 6. Corte esquemático de un buque cablero.....	16
Ilustración 7. Señales desplegadas por un buque cablero en operación	16
Ilustración 8. Arado para el enterramiento de cables, cortesía de SMD	17
Ilustración 9. Lazo de un cable sobre el lecho marino y empalme final.....	18
Ilustración 10. Tendido de cables entre rocas	19
Ilustración 11. Tendido de cables entre montículos de arena.....	20
Ilustración 12. Red de arrastre (de puertas) de fondo enganchando un cable	22
Ilustración 13. Redes de arrastre doble gemelas.....	23
Ilustración 14. Ejemplos de contrapesos usados en redes de arrastre dobles/triples 23	23
Ilustración 15. Camaronero de arrastre.....	24
Ilustración 16. Pesca con aparejos de arrastre de vara.....	28
Ilustración 17. Zapata de aparejo de arrastre de vara.....	30
Ilustración 18. Rastra para la pesca de vieiras, tipo europeo.....	33
Ilustración 19. Draga mecanizada (hidráulica) para almeja.....	34
Ilustración 20. Palangre de fondo.	36
Ilustración 21. Ancla recuperada con extremo de cable	37
Ilustración 22. Red de Enmalle de Fondo.	39
Ilustración 23. Dispositivo agregador de peces tradicional.	41
Ilustración 24. Dispositivo agregador de peces en media agua	42
Ilustración 25. Fundamentos de Estabilidad de las Embarcaciones de Pesca	46
Ilustración 26. La física del naufragio	47
Ilustración 27. Efectos de francobordo y reserva de flotabilidad en la seguridad de las embarcaciones de pesca	48
Ilustración 28. Situación de zozobra.....	51
Ilustración 29. Barco arrastrero de vara atascado en un cable fuera de uso.	53
Ilustración 30. Carta con rutas de cables.....	57
Ilustración 31. Carta electrónica de navegación	58

PESCA Y CABLES SUBMARINOS: TRABAJANDO JUNTOS

Segunda Edición

1. INTRODUCCIÓN

El propósito de este folleto es ayudar a los pescadores a evitar enganchar cables submarinos y brindar información acerca del procedimiento a seguir en caso de que se enganche el aparejo en una zona de cables. Se actualizan los datos de la edición de Drew y Hopper de 1996, en base a los adelantos ocurridos en los sectores de pesca y de cables.

Las roturas en los cables pueden tener un alto impacto en las comunicaciones internacionales y en la transmisión de la energía eléctrica, afectando a las transacciones comerciales, la telefonía, Internet, y a las redes eléctricas. Más del 95% de las comunicaciones internacionales se realizan hoy en día a través de cables y no de satélites. Es el medio preferido debido a su creciente capacidad, velocidad y seguridad. El crecimiento del comercio internacional y el uso de Internet han hecho que el mundo dependa más que en el pasado, de las comunicaciones. A pesar de que en muchas áreas las comunicaciones están cubiertas por capacidad redundante en otros cables, se ha constatado que algunos daños han ocasionado interrupciones que afectan a millones de clientes.

Asimismo, enganchar un cable submarino puede ser peligroso. Si un pescador trata de levantar el cable, puede afectar la estabilidad, poniendo en peligro al barco y a su tripulación. Los cables de comunicación modernos pueden llegar a tener más de 10.000 voltios de electricidad que pueden causar electrocución. Los cables de energía pueden llegar a tener hasta 500.000 voltios. Ambos pueden ser mortales. Otros grandes riesgos pueden ser pérdida de aparejos, horas de pesca y el producto pesquero en el aparejo. Es ilegal ocasionar daños en los cables, en casos que se realicen de forma intencional o por negligencia. Severas sanciones, incluyendo multas, reembolsos de costos por la reparación de cables y confiscación de los barcos, pueden aplicarse en tales casos.

La cantidad de cables en el lecho marino está aumentando rápidamente, con el crecimiento de las telecomunicaciones, de la energía marina renovable y de la transmisión de energía entre islas y estados. A nivel global, los cables sufren daños ocasionados por la pesca o por anclas aproximadamente de 100 a 150 veces al año. Cada vez que un cable se rompe, puede dar lugar a una interrupción en las comunicaciones y en la transmisión de datos; y a un corte en los suministros de energía en el caso de cables de energía eléctrica. El alto costo de la rotura en los cables deberá ser eventualmente pagado por los gobiernos, compañías y personas usuarias de las comunicaciones y de la energía eléctrica. Este folleto pretende fortalecer el entendimiento y cooperación entre pescadores y compañías de cables, para que ambos puedan hacer uso del lecho marino sin conflictos.

2. Historia e importancia de los cables submarinos

Los cables son los medios conductores principales de la comunicación a través de los océanos

Desde la introducción del primer cable submarino de telefonía de fibra óptica en los años ochenta, los cables submarinos han rebasado en importancia a los satélites, como principales medios de comunicación a través de los océanos. Más del 95% de todas las transmisiones de datos por telefonía, fax, Internet y correo electrónico se realizan a través de los cables, así como también la programación de televisión a través de los océanos. Personas, compañías y gobiernos dependen de las comunicaciones rápidas y de la información en forma instantánea suministrada por los cables submarinos. Los cables de energía son comúnmente usados entre islas y países vecinos o como conexiones a sitios de energía marina renovable.

Historia de los cables submarinos

La era de los cables en el lecho marino comenzó aproximadamente en 1850, cuando el primer cable telegráfico fue colocado a través del Canal de la Mancha. Desafortunadamente, y quizás como un presagio de lo que iba a venir, este cable duró solamente unos días antes que fuera cortado por un pescador curioso quien pensó que había descubierto una nueva clase de alga marina de la que quería tomar una muestra. Durante los siguientes cien años más de 725.000 kilómetros (450.000 millas) de cables submarinos de telegrafía transmitieron rápidas comunicaciones a través del mundo con señales en código Morse.

La era de los cables submarinos de telefonía comenzó a expandirse en los años cincuenta, cuando el primer cable transatlántico de telefonía fue colocado. Hacia 1983, más de 190.000 km (120.000 millas) de cables telefónicos submarinos conectaban a muchos sitios en el mundo. Durante este período, los cables submarinos tenían cables de cobre que transmitían señales eléctricas análogas. La tecnología desarrollada hizo que un cable pudiera conducir más de 4.000 llamadas simultáneas. En los años setenta y principios de los ochenta, dominaban las comunicaciones vía satélite. Sin embargo, esta tendencia cambió con la instalación del primer cable transatlántico de fibra óptica en 1988. Un cable de fibra óptica envía información (incluyendo fotos, videos y sonido convertido a señales digitales) impulsando vibraciones de luz a través de fibras de vidrio diminutas tan delgadas como cabello humano. Los cables de fibra óptica ofrecen más ventajas que los satélites.

- Los cables tienen una gran capacidad, apropiada para transmitir las comunicaciones de banda ancha y las aplicaciones que han venido creciendo rápidamente con Internet, datos y voz. Un cable de fibra óptica moderno puede

transmitir millones de circuitos de teléfono simultáneamente. La capacidad de los cables se ha duplicado cada pocos años y se espera que continúe creciendo.

-Una señal repetida por un satélite geoestacionario debe viajar cerca de 72.000 kilómetros (45.000 millas) hasta el satélite y de retorno a la tierra, por lo que se produce una notoria demora (por lo menos un cuarto de segundo) en la mayoría de las conversaciones vía satélite. En contraposición, el retraso de una señal emitida a través de un cable, viajando 8.000 km (5.000 millas) a través del océano es de solamente un trigésimo de segundo, lo cual no es perceptible en la conversación.

- La calidad de sonido recibida a través de cables de fibra óptica es extremadamente clara y no varía con las condiciones atmosféricas.

- Los cables ofrecen excelente confiabilidad y seguridad.

Existe una demanda creciente por la comunicación de larga distancia. Más de 800.000 kilómetros (500.000 millas) de cables de fibra óptica han sido ya tendidos en el lecho marino, y éste número está aumentando rápidamente.

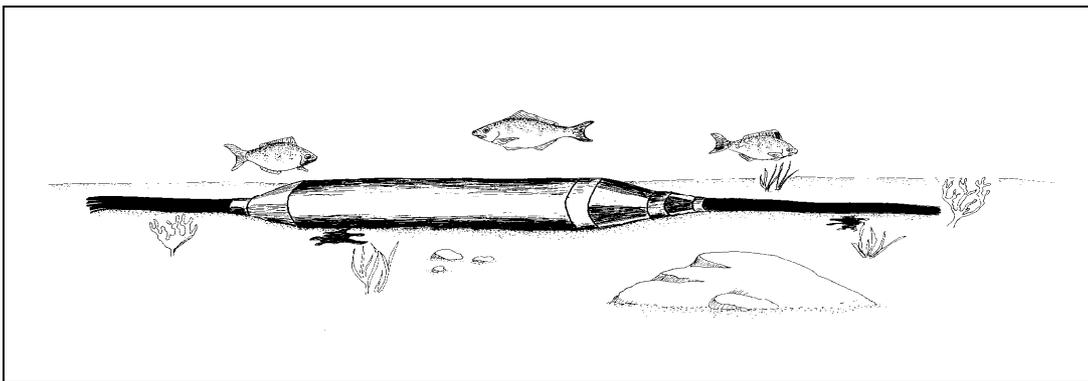


Ilustración 1. Cable submarino con repetidor

Los cables de energía submarinos se expandieron en los cincuenta, conectando comunidades aisladas con el continente. Se desarrollaron dos tipos de técnicas: corriente alterna (AC) donde se forman tres núcleos por separado, y corriente continua (DC) donde se usan dos núcleos para el suministro y retorno. Al principio, los sistemas de corriente continua (DC) contenían un solo cable, usándose el agua como un retorno natural. Esta práctica está en desuso actualmente ya que en algunas ocasiones se había constatado interferencia magnética con los sistemas de compás.

Los sistemas de corriente alterna (AC) tienen una longitud menor a 100 km, mientras que los sistemas de corriente continua (DC) están alcanzando actualmente una longitud de varios cientos de km. El surgimiento de tecnologías marinas renovables en el comercio (tales como los parques eólicos) ha aumentando enormemente el número de cables marinos de energía desde el año 2000.

Los daños en los cables ocasionan grandes problemas

Más de dos tercios de la totalidad de las fallas en los cables submarinos son causados por la pesca y anclas. Cuando un barco se engancha con un cable, las consecuencias para los pescadores pueden incluir peligro para el barco y su tripulación, pérdida de los aparejos, pérdida del producto pesquero y pérdida de horas o días de pesca. Incluso el pescador puede ser culpable y responsable del costo de la reparación, pudiendo también tener que afrontar sanciones penales.

Además, cuando un cable es dañado se produce una interrupción en la comunicación, causando graves problemas y gastos. Puede implicar también la interrupción en las llamadas telefónicas y cortes en la transmisión de datos. Se mantienen guardias de buques cableros en todo el mundo para tratar estos problemas.

La reparación de un cable submarino es difícil y costosa. Una rotura casi siempre es detectada inmediatamente por los instrumentos de tierra, que monitorean las condiciones del cable y determinan donde está la avería. Un buque cablero se moviliza y navega hacia el lugar para encontrar el cable, el cual pudiera haberse movido de su ubicación original. Un dispositivo operado a control remoto (ROV), desplazándose debajo del agua, cerca del lecho marino y que monitorea las corrientes eléctricas, puede ser útil para la búsqueda y retiro del cable.

Una vez que se localiza la avería, se corta el cable y se eleva a la superficie con el dispositivo operado a control remoto (ROV) o con un arpeo, de la misma manera que los pescadores usan el arpeo para recuperar su aparejo. Cuando un extremo del cable ha sido subido a bordo, se saca la parte dañada y se agrega una nueva sección con longitud extra para compensar la profundidad del agua. El cable es llevado nuevamente al lecho marino una vez que todas las secciones han sido empalmadas. Se intenta colocar el cable plano en el lecho marino y, si queda en áreas costeras, luego enterrarlo. Sin embargo, puede suceder que la parte agregada para compensar la profundidad del agua permanezca encima del sedimento del fondo por algún tiempo. La tendencia del cable a torcerse puede formar lazos que permanecen a unos metros sobre el lecho marino. Hasta que no se logre enterrarlo con ayuda del dispositivo remoto, es especialmente vulnerable a más daños.

Aún cuando el daño ocurre en aguas poco profundas, en las cercanías de un buque cablero que pueda repararlo, el costo total de la reparación excede a menudo el millón de dólares. En áreas remotas, le puede llevar a un barco muchos días tomar el cable de respuesta y llegar al lugar del daño. Ya que las reparaciones en aguas profundas son más difíciles de realizar, algunas fallas pueden resultar mucho más costosas. Se les puede requerir a las compañías de telecomunicaciones, que aparte de asumir el costo de la reparación, asuman también el costo para restaurar el tráfico interrumpido en otros medios.

3. Construcción de los Cables, instalación, protección y reparación

Cables coaxiales

En los primeros cables submarinos de telefonía, las señales eran transmitidas por cables de cobre. A estos cables se los llamaba coaxiales o cables análogos y podían durar más de 30 años. Muchos de esos cables fueron colocados entre 1950 y 1988. Unos pocos permanecen aún en uso hoy en día.

Los diámetros exteriores comunes para los cables coaxiales de telefonías van desde 40 a 100 mm (1.5 - 4 pulgadas). En áreas susceptibles de riesgo de daño, los cables son normalmente protegidos por cables de acero blindados dentro de una cubierta resistente al agua. Aún en zonas de poco riesgo, se usan componentes de acero para darle al cable suficiente resistencia a la tensión capaz de soportar el peso del cable durante la colocación y reparación. Los cables coaxiales pueden llegar a pesar hasta 22 toneladas por milla y llegar a tener una resistencia a la ruptura de más de 65 toneladas.

El polietileno o el polietileno usado para el aislamiento de los cables es básicamente el mismo plástico usado en equipamientos de pesca modernos como cabos, redes y muchas clases de boyas.

Con el fin de evitar la pérdida de señal a través de cables de gran longitud, se han empalmado amplificadores llamados repetidores en intervalos de dos a cuarenta millas a lo largo de los cables coaxiales. Un repetidor aparece como un objeto en forma de torpedo empalmado al cable. Algunos de los primeros repetidores medían 300 mm (un pie) de diámetro y casi 3 m (diez pies) de largo. Los modelos más recientes son más chicos.

Cables de fibra óptica

Un nuevo tipo de cable que surgió en los años ochenta, revolucionó las comunicaciones. El núcleo de este nuevo cable está compuesto de fibras de vidrio diminutas, teniendo aproximadamente cada fibra el espesor del cabello humano. Computadoras en cada extremo de las fibras convierten sonidos (como voces) y otros datos, a pulsos digitales. Rayos láser disparan estas pulsaciones de luz a través de las fibras de vidrio de un cable. Computadoras en el otro extremo convierten las pulsaciones nuevamente en sonidos y datos. La mayoría de los cables de comunicación submarinos contienen entre seis y veinticuatro fibras de vidrio. Los cables de fibra óptica son usualmente más delgados que los cables coaxiales. Los diámetros exteriores comunes varían desde 12 a 50 mm (0.5 -2 pulgadas).

Los cables de fibra óptica transportan elementos llamados repetidores, similares a los repetidores de los cables coaxiales. Los mismos se encuentran colocados a intervalos (a menudo 30-80 km o 20-50 millas) a lo largo del cable. Una cubierta de cobre aislada transporta la corriente eléctrica (algunas veces más de 10.000 voltios!) para alimentar a los repetidores. Existe un interés especial en proteger a los repetidores ya que cada uno de ellos puede tener un costo de un millón de dólares estadounidenses. En algunos casos las Unidades Ramificadoras conectan los cables desde una línea principal a los lugares en la costa.

Una de las desventajas de las fibras ópticas es que el vidrio es más frágil que el cobre. Cualquier curva aguda o fuerza extrema puede hacer que las fibras se quiebren y que las señales se pierdan. El radio de curvatura mínimo para los cables submarinos de fibra óptica es por lo general de aproximadamente de 1 a 1.5 m (3-5 pies). La puerta de una red de arrastre, aparejos de arrastre de vara o rastras que golpeen a un cable de fibra pueden inutilizarlo sin que realmente se parta.

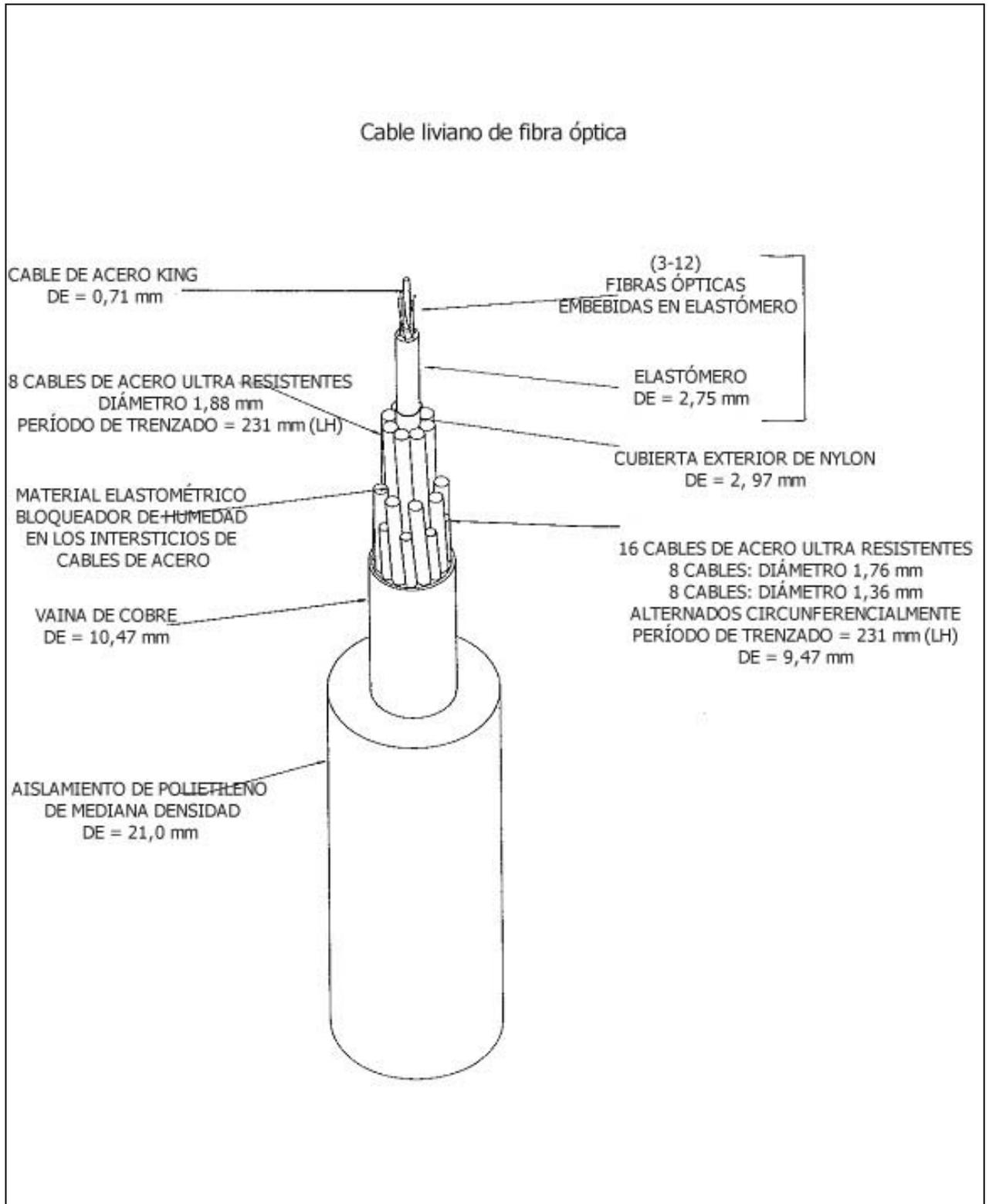


Ilustración 2. Cable liviano de Fibra Óptica

CABLE DE FIBRA ÓPTICA DE DOBLE ARMADO

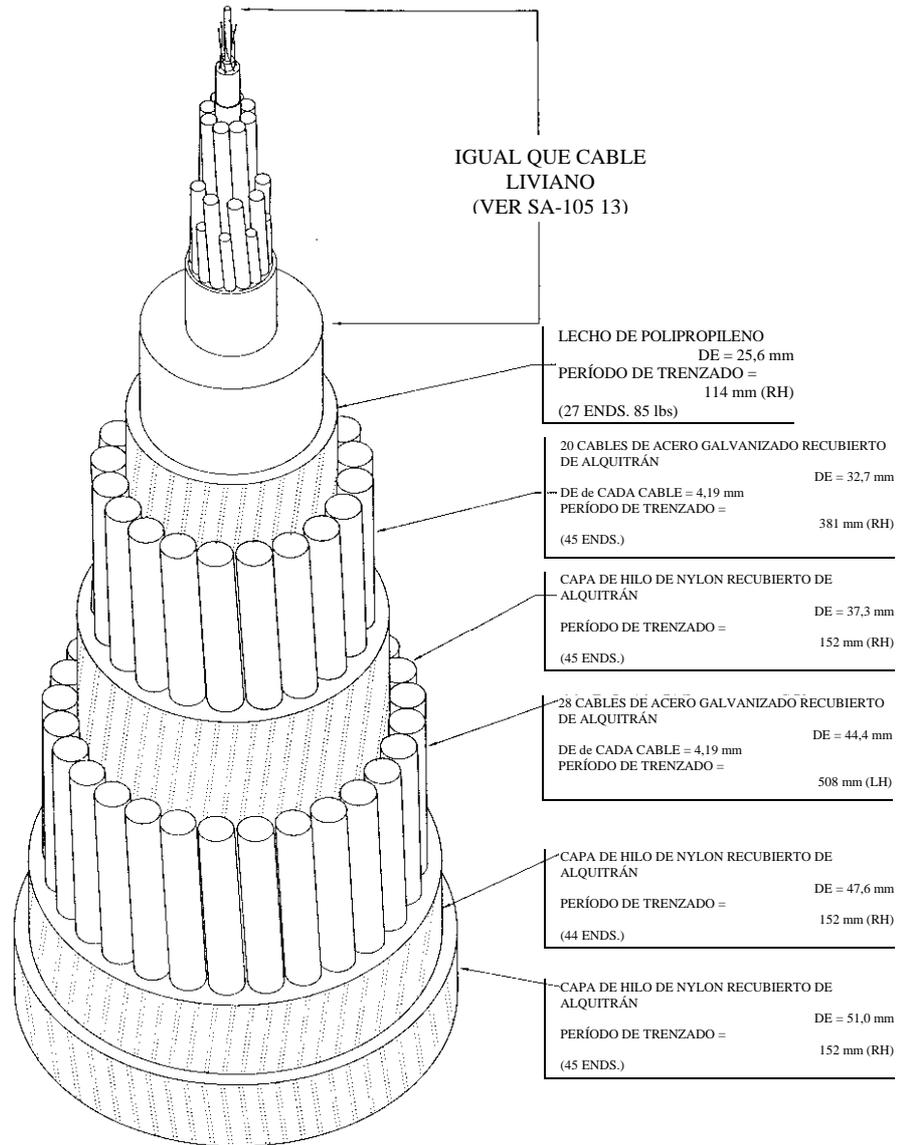


Ilustración 3. Cable Doble Armado de Fibra Óptica

Cables de Energía

El núcleo del cable de energía eléctrica es un conductor metálico (usualmente alambres de cobre). El o los núcleos están rodeados de un medio aislante, originalmente aceite, pero más recientemente polietileno reticulado (XLPE). Una barrera de agua se forma alrededor de la aislación (usualmente plomo) y un blindaje de acero es aplicado en una o más capas para protección. Estos cables pueden llegar a tener 500.000 voltios y el contacto con ellos puede ser mortal.

Un cable común de energía puede tener un diámetro de 160-300 mm (6-12 pulgadas) y pesar 50 kg (110 libras) por metro. La resistencia a la rotura en los cables de energía es extremadamente alta, pero debe tenerse en cuenta que los implementos de pesca y anclas pueden dañarlos severamente sin causar realmente una rotura completa.

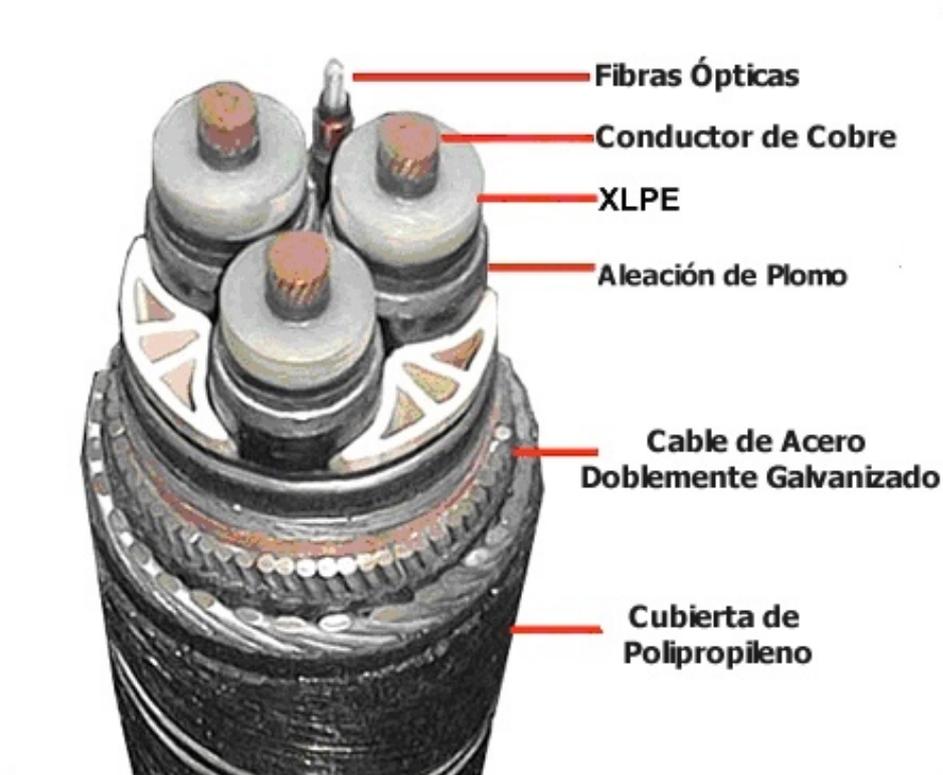


Ilustración 4. Cable de Alto Voltaje (HV) de Corriente Alterna, diámetro de 300 mm (12 pulgadas)

Sistemas de Cables – HVDC (de corriente continua de alto voltaje)

Los sistemas de cables de corriente continua de alto voltaje (HVDC) usualmente comprenden tres cables separados que se unen. El siguiente ejemplo se basa en el Interconector Basslink que se extiende desde Australia a Tasmania. Dos cables de corriente continua de alto voltaje y un cable de comunicaciones de fibra óptica son ligados con guita, en la parte sumergida. El manido pesa aproximadamente 65 kg (143 libras) por metro, siendo el cable de alto voltaje de 32 kg (71 libras) por metro.

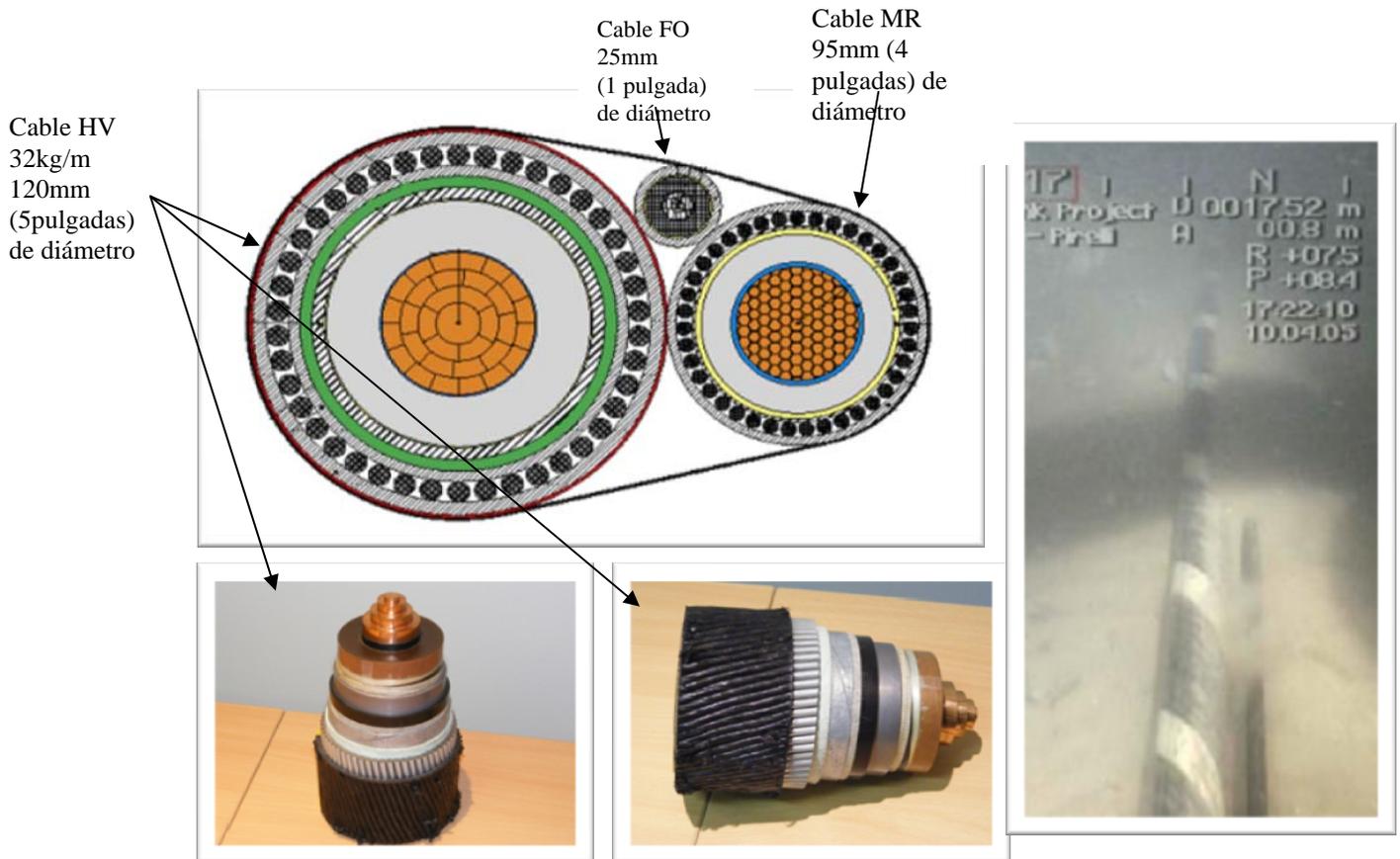


Ilustración 5. Cable de Alto Voltaje de Corriente Continua

El cable tiene aislamiento de papel impregnado. La tensión nominal es de 400 kV CC 1250 A y 55°C temperatura máxima del conductor. El tamaño del conductor en la parte sumergida es de 1500mm².

El cable de retorno metálico es de polietileno reticulado (XLPE) aislado con una tensión nominal de 12 kV CC, 1250 A y una temperatura máxima del conductor de 75°C. El cable de comunicaciones de fibra óptica tiene 12 fibras de las cuales 4 son usadas para la comunicación entre estaciones y las 8 fibras restantes son oscuras.

Instalación de los Cables

Antes del tendido de los cables, se realiza un estudio documental y una investigación pormenorizada de los recorridos, examinándose las profundidades del agua, los declives, tipos de sedimentos, otras actividades y obstáculos. Muchas de las compañías de cables consultan a los pescadores para identificar los riesgos en la pesca, para que posibles conflictos puedan evitarse de antemano (o mitigarse mediante el soterramiento de los cables) en la medida que sea posible. Se deben localizar todas las tuberías, cables viejos y material eliminado en el fondo del mar para que el nuevo cable pueda instalarse en el tramo más despejado y seguro posible. En casos de que el cable deba pasar por una tubería o cable ya existente, se efectúan los arreglos correspondientes con el dueño de la instalación existente con el fin de minimizar problemas.

Los buques cableros especializados tienden los cables submarinos soltándolos desde la popa. Los Sistemas de Posicionamiento y Navegación Global Diferencial (DGPS) mantienen al barco lo más cerca posible de la ruta planeada. La posición de los cables se controla y registra con la mayor precisión posible, para asegurarse de que el sistema mantenga la longitud diseñada, de que el cable sea tendido en terreno conocido, y que el mismo pueda ser recuperado fácilmente en caso de que necesite mantenimiento en el futuro. Sin embargo, en áreas de profundidades extremas o de corrientes, el cable puede tocar el lecho marino a una cierta distancia de la ruta planeada. Por esta razón, los propietarios de cables a menudo recomiendan a los operarios de los barcos que dejen entre los cables de maniobra un distanciamiento de una milla náutica. Mientras un barco está colocando un cable, varía su velocidad, desde encontrarse detenido hasta siete nudos. Su maniobrabilidad es restringida, y despliega las señales diurnas y luces de un buque impedido.

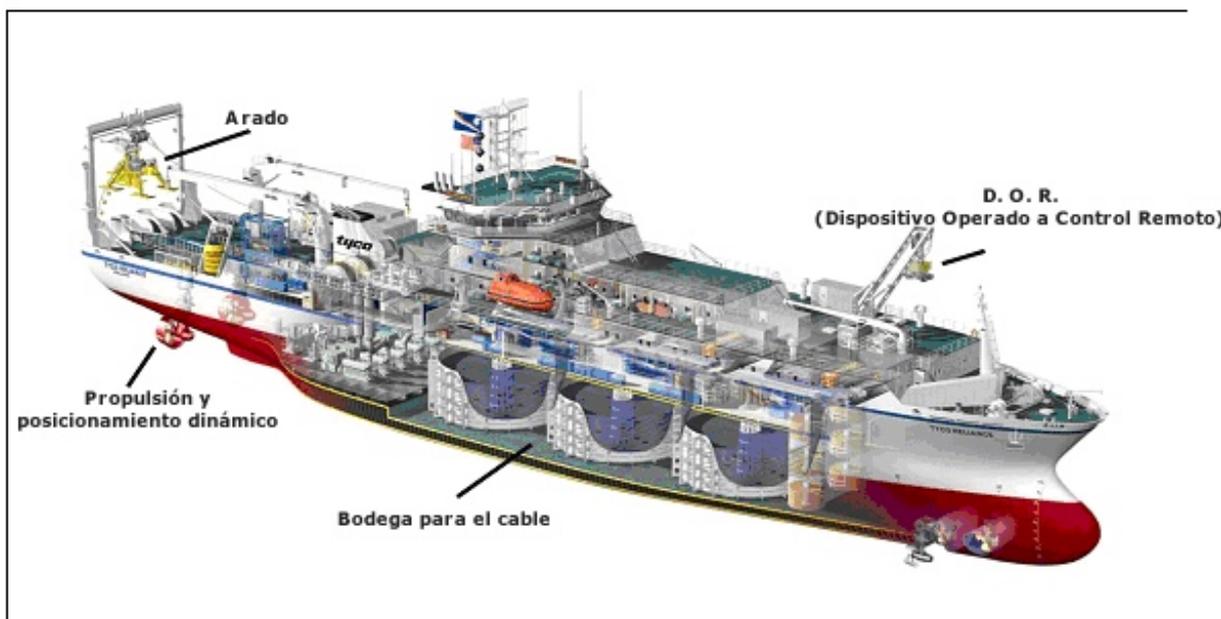
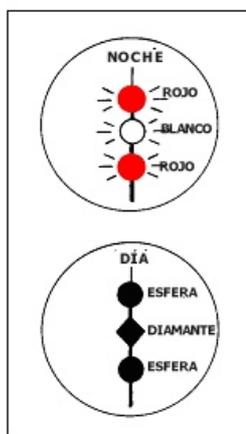


Ilustración 6. Corte esquemático de un buque cableero
 Copyright de TE SubCom todos los derechos reservados.
 Impreso con autorización de TE SubCom



Durante la noche un buque cableero en operación tiene las luces rojo – blanco – rojo, y durante el día las formas esfera – diamante – esfera.

Ilustración 7. Señales desplegadas por un buque cableero en operación

Durante la instalación en aguas profundas, es posible que el cable no alcance el lecho marino hasta que el barco se encuentre adelante por más de 10 millas náuticas. Los barcos pesqueros deben mantener una distancia de por lo menos 1 milla náutica de los buques cableeros que se encuentran desplegando estas señales, y nunca deben maniobrar sus aparejos por la popa del cableero.

En áreas donde se realizan pesquerías de fondo o donde se aprovechan otros usos del fondo marino, los cables están usualmente reforzados y enterrados en el lecho marino. La profundidad en que se entierran depende de

la clase de amenazas presentes, de la dureza del sedimento, de la profundidad del agua y de otros factores. En muchas zonas costeras, se prefiere una profundidad de 0.6 a 1.2m (2-4 pies). Los buques cableros intentan a veces enterrar los cables a varios metros de profundidad en zonas donde se usan implementos de pesca más agresivos o anclas, aunque esto implica que, en caso de que el cable necesite ser sacado para su mantenimiento, la recuperación del mismo sea más difícil. La mayoría de los cables en profundidades mayores a 1.000m (550 brazas) no han sido enterrados. Sin embargo, en años recientes se han desarrollado arados especiales que pueden enterrar cables en aguas tan profundas como 1500m (820 brazas).

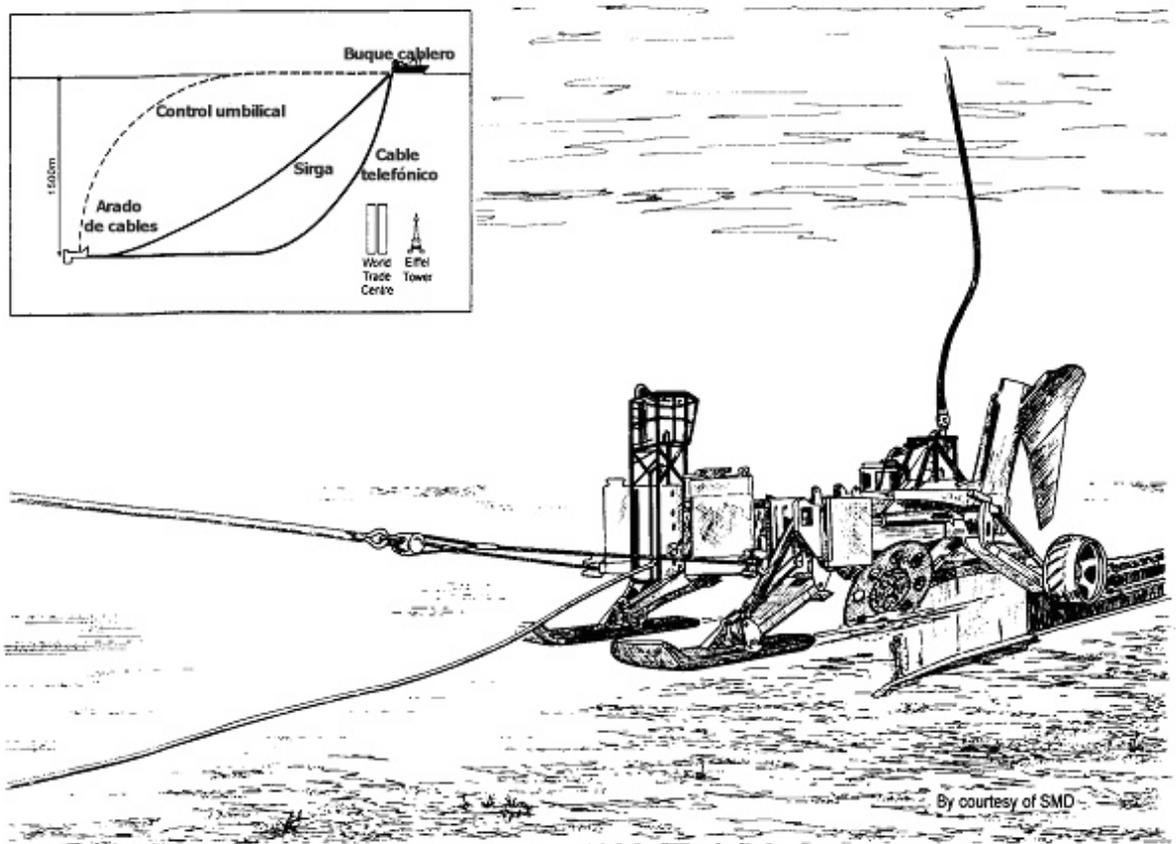


Ilustración 8. Arado para el enterramiento de cables, cortesía de SMD

Cables submarinos expuestos

En muchos casos ciertas condiciones del lecho marino: dureza, aspereza, irregularidad, inclinación, hacen que sea inviable enterrar los cables para su protección. Los buques cableros equipados con arados, usualmente entierran los cables en el momento del tendido. Sin embargo, es necesario en algunos casos primero tender el cable sobre el lecho marino y luego regresar con un

dispositivo de operación a distancia (ROV) para enterrarlo. Se han constatado casos en que los cables han sido dañados antes de que se pudieran enterrar.

En lugares donde dos secciones de cable han sido empalmadas durante una reparación, siempre hay una porción adicional de cable (el tramo que llega desde el fondo hasta el barco) la cual deberá ser igual a por lo menos dos veces la profundidad del agua. Se trata por todos los medios que el cable quede plano en el lecho marino pero sucede a menudo que partes del cable se retuercen formando uno o varios lazos debido a la longitud adicional. Puede existir una demora antes de que esta longitud de cable extra sea colocada en el lugar correcto y enterrada.

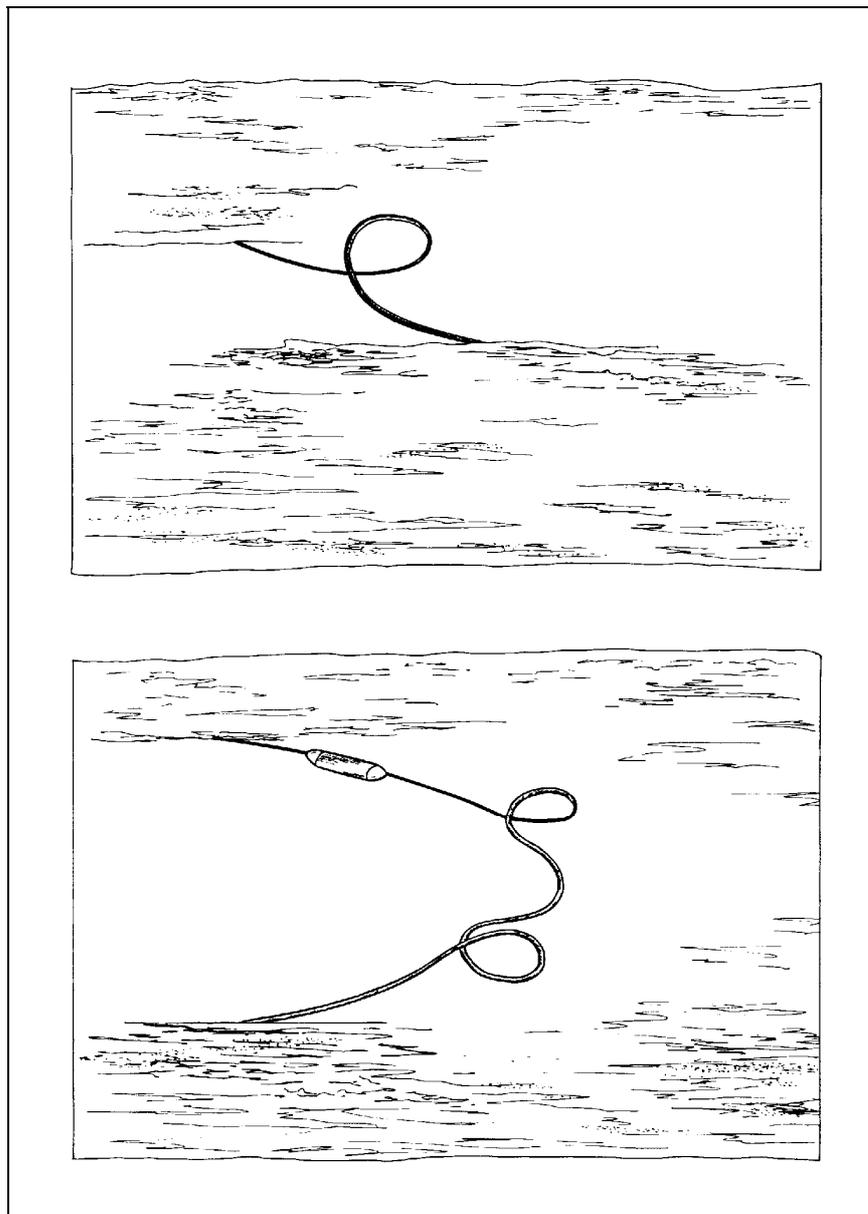


Ilustración 9. Lazo de un cable sobre el lecho marino y empalme final

En lugares donde se usan equipamientos de pesca agresivos y anclas, los diseñadores de rutas tratan de evitar las áreas rocosas donde el enterramiento de cables no es posible. Si esos lugares no pueden ser evitados, algunos arados

tienen la capacidad de cortar a través de los sedimentos rocosos para enterrar los cables. En otras áreas pedregosas donde no es posible el enterramiento, las secciones del cable permanecen expuestas, tendidas entre los espacios de las rocas.

A pesar de que los instaladores de cables tratan de permitir holgura suficiente para que los mismos se ajusten a las características del fondo marino, son cuidadosos de que no queden demasiado flojos, especialmente en los cables armados. Los cables armados tienen una torsión inherente que puede causar lazos o pliegues en caso de que el tendido sea realizado sin tensión.

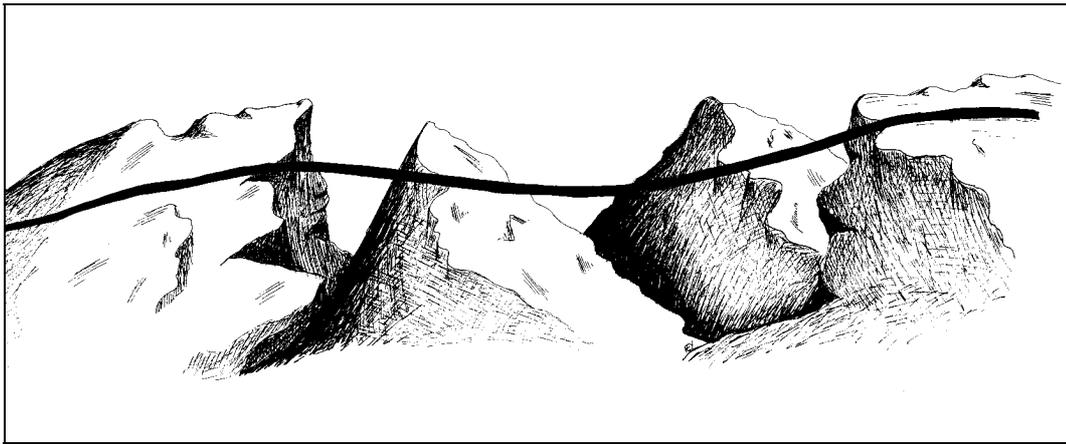


Ilustración 10. Tendido de cables entre rocas

En lugares con pendientes escarpadas o fuertes corrientes, puede ser imposible operar un arado o un dispositivo a distancia, por lo tanto cabe la posibilidad de que los cables queden expuestos.

Aún cuando un cable haya sido bien enterrado durante su instalación, puede suceder que el sedimento movedizo haga que el cable permanezca luego expuesto. Una de las áreas donde se registraron estos problemas es en el Mar del Norte. Aquí las fuertes corrientes originan montículos de arena de hasta 10m (33 pies) de altura, los cuales están en continuo cambio. Como consecuencia, puede haber secciones de cable completamente expuestas, suspendidas entre las cimas de los montículos de arena. En áreas de sedimento movedizo donde se practican pesquerías de fondo, existe un gran riesgo de daño en los cables.

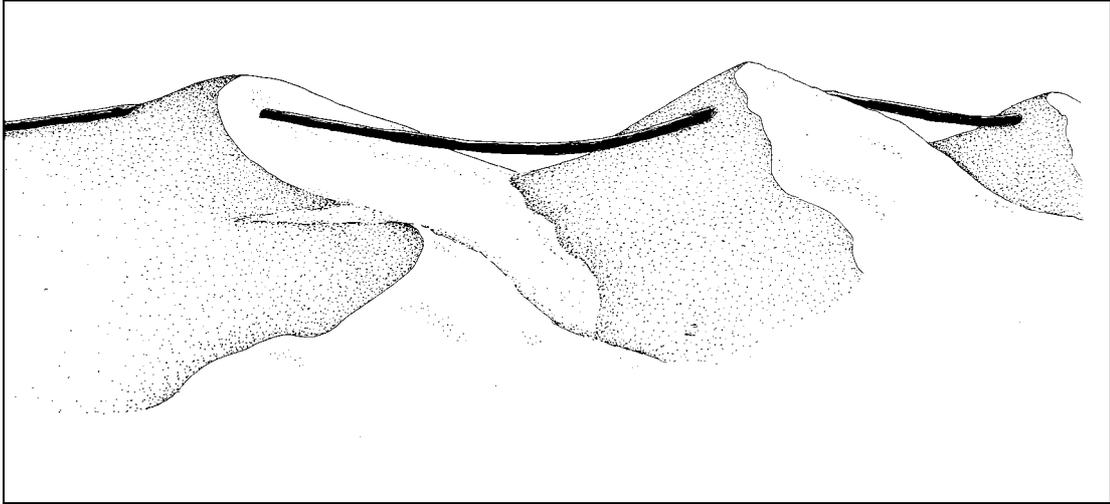


Ilustración 11. Tendido de cables entre montículos de arena

4. Cómo la pesca puede influir en el daño de los cables

Anclaje

Como los cables modernos son muy confiables, es difícil que haya fallas en el equipamiento. La mayoría de las fallas se deben a las anclas y a los implementos de pesca. Las anclas penetran en el fondo marino mucho más profundamente que la mayoría de los aparejos de pesca. Los patrones deberían, antes de proceder al anclado o antes de fijar los aparejos con anclas, verificar sus cartas para asegurarse de que no haya cables submarinos en las cercanías.

Métodos de pesca más probables de ocasionar daño en los cables submarinos

En términos generales, se cree que la primera causa de las fallas en los cables submarinos se debe a la pesca con equipos móviles como redes de arrastre de fondo, aparejos de arrastre de vara y rastras. El uso de algunos tipos de implementos fijos como palangres, redes de enmalle, y Dispositivos Agregadores de Peces (FADs) ha causado también daños. Cuando implementos de pesca como redes de estiba usan grandes anclas, estos anclajes de pesca pueden presentar grandes riesgos para los cables. A veces no son los implementos de pesca en sí mismos los que causan los daños sino los anclotes o arpeos que utilizan los pescadores para recuperar los aparejos perdidos.

Red de arrastre (de puertas) de fondo

La red de arrastre de fondo, también conocida como red de arrastre de puertas de fondo, consiste en una red en forma de cono remolcada a través del sustrato por un solo barco. Es uno de los tipos de implemento de pesca comercial más comunes en el mundo. En términos generales es el tipo de implemento que más a menudo engancha cables. Se incluyen en este grupo, redes de arrastre simples o múltiples y redes de camarones.

La velocidad de arrastre varía desde aproximadamente dos a cuatro nudos. La abertura vertical de la red se logra por el peso del marchapié (al cual se le conoce también en algunos lugares como relinga inferior) a lo largo del borde inferior delantero de la red, y de boyas u otros elementos de flotación amarrados a la relinga superior. La abertura horizontal de la red se logra mediante las puertas de arrastre, también llamadas puertas del arte de arrastre, amarradas a los extremos del marchapié y relinga superior, mediante frenillos de diferentes longitudes. La plataforma de remolque más común implica dos cables de acero que se extienden desde el barco hasta cada una de las puertas de arrastre.

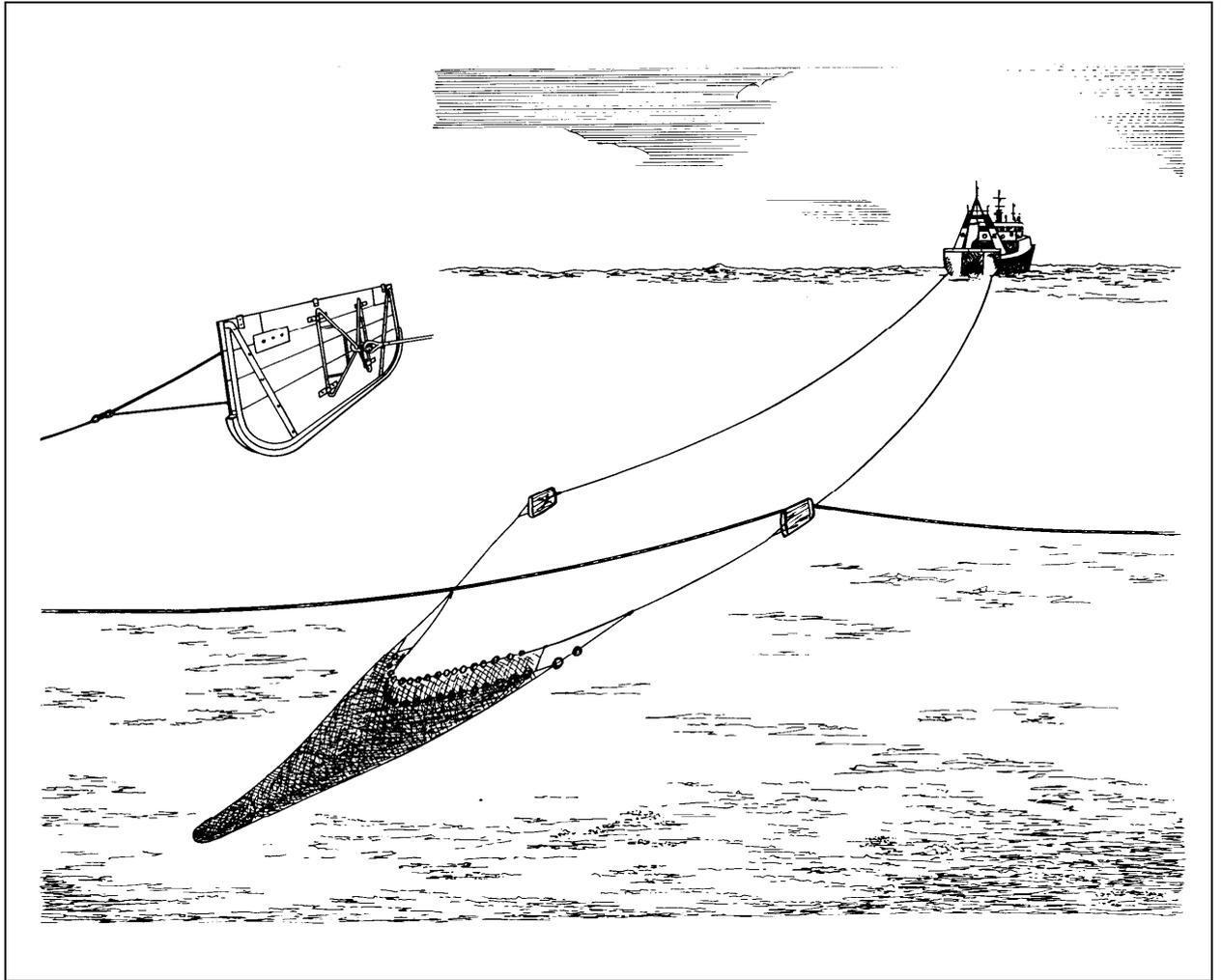


Ilustración 12. Red de arrastre (de puertas) de fondo enganchando un cable

En los últimos años, diferentes tipos de redes de arrastre gemelas o triples han sido usadas en algunos lugares. Se cree que una zona mucho más amplia del fondo marino es barrida con la red de arrastre con la misma energía, pero se rastra menos que con una red de arrastre simple de grandes dimensiones. En la ilustración No. 13 se muestra un tipo de red que se ha tornado común en los barcos europeos.

Una de las características de estas redes es el peso central entre las redes adyacentes, llamado también contrapeso, el cual es usado para mantener bien abajo la relinga inferior y para mantener la forma geométrica de la configuración múltiple de la red. Esto puede variar desde un simple manajo de cadena pesada hasta un trineo tipo rodillo, específicamente diseñado para tales fines. No están diseñados para introducirse en el fondo marino pero se pueden enredar con los cables tendidos en la superficie.

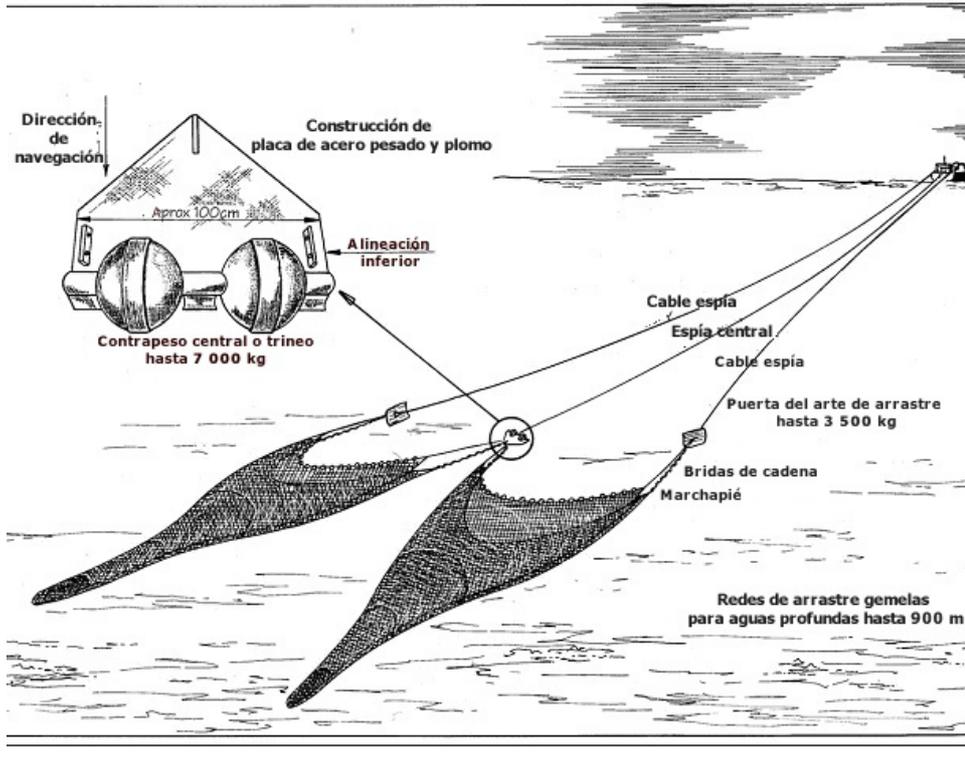


Ilustración 13. Redes de arrastre doble gemelas.

Dibujo de Lillian Harris



Ilustración 14. Ejemplos de contrapesos usados en redes de arrastre dobles/triples

Pesca de camarón con red de arrastre

En la pesca de camarones con red de arrastre, un típico camaronero con aparejo doble tira de un cable de acero desde cada tangón. Este cable se divide en una brida de dos cables, cada uno de ellos anexos a una puerta de arrastre. De esta manera, dos puertas de arrastre y una red son arrastradas de cada tangón. Un arte de prueba más pequeño que se levanta abordo más frecuentemente para chequear la pesca, es remolcado desde el costado del barco. Cada vez más camaroneros usan “redes de arrastre gemelas”, con dos redes arrastradas desde el extremo de cada tangón.

Con estos aparejos, si una red o una puerta de arrastre se atascan en un obstáculo en el fondo del mar, puede hacer que el riesgo de zozobra sea superior al riesgo que para un arrastrero de popa convencional o arrastrero de costado. Esto ocurre porque la fuerza hacia abajo ejercida en un punto de arrastre en el extremo del tangón tiene un efecto de zozobra mayor que una fuerza hacia abajo ejercida en el costado del barco.

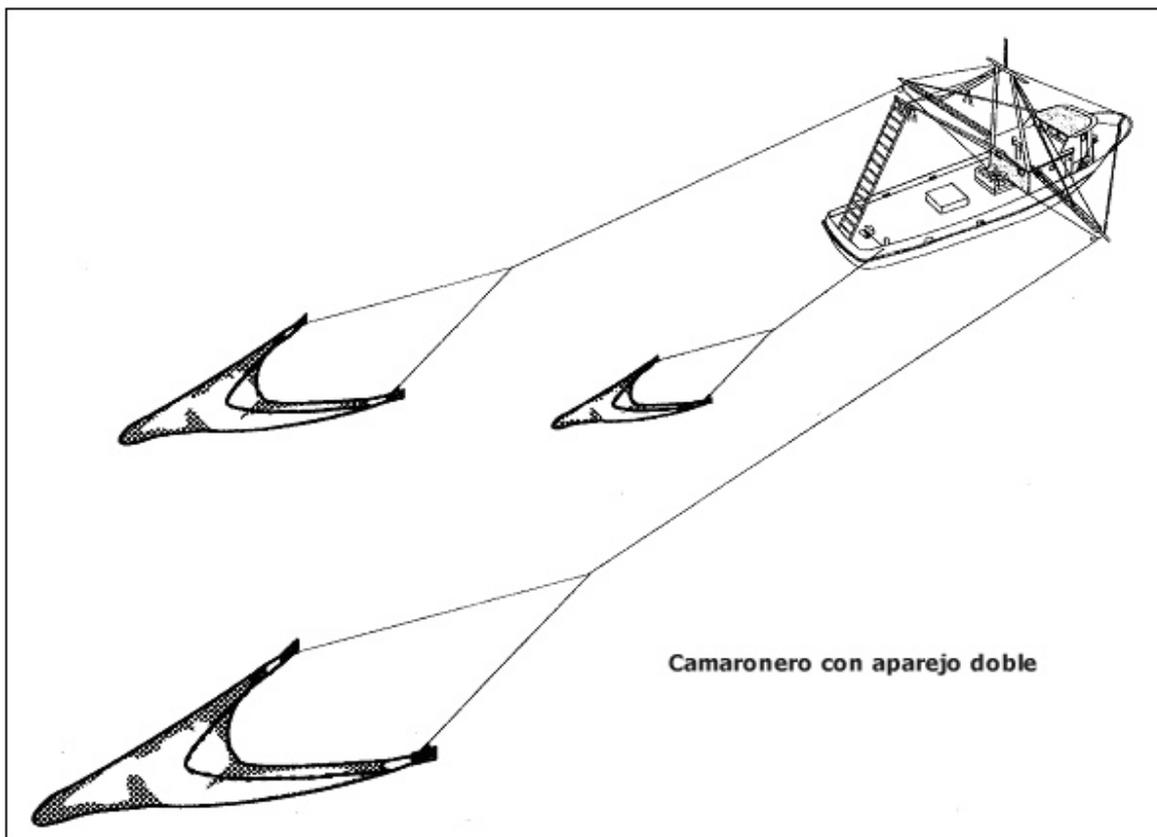


Ilustración 15. Camaronero de arrastre
(Cortesía de Marco Marine)

Arte de Puertas de arrastre

Las puertas de arrastre mantienen el aparejo sobre o cerca del fondo y hacen que la red se extienda en forma horizontal. Se intenta, en la mayoría de las pesquerías de fondo, deslizar la puerta de arrastre y el marchapié superficialmente a lo largo del fondo marino sin penetrar en el mismo.

El estudio de las interacciones entre la pesca de arrastre y los cables arrojó resultados varios. Algunos estudios indican que si una red de arrastre pasa sobre un cable que está enterrado o tendido plano en el fondo del mar, no se produce en la mayoría de los casos daño en los cables. Sin embargo, muchos factores inciden en esta interacción. Por ejemplo, algunas puertas de arrastre tienen suaves bordes frontales curvos, diseñados para desplazarse fácilmente sobre los obstáculos. Otras puertas tienen esquinas puntiagudas entre a zapata de desgaste de protección y la parte inferior de la puerta. El contacto de un cable con una puerta de arrastre sobre una superficie de fondo marino fangoso puede tener simplemente como consecuencia que el cable sea presionado contra el fondo marino sin ocasionarse daños, pero la interacción de una puerta de arrastre con un cable tendido sobre rocas, puede aplastarlo o doblarlo. Finalmente, los bordes inferiores de las puertas inevitablemente resultan dañados con el uso, y así pueden producir protuberancias que se enganchan en los cables.

Es probable que un cable sufra daños cuando es golpeado fuertemente por una puerta de arrastre de gran tamaño. El daño es más severo si la puerta engancha al cable y ejerce una fuerza de arrastre o fuerza elevadora. Resulta menos probable en cambio que las puertas con bordes frontales curvos y las puertas diseñadas para deslizarse con curvas frontales separadas del fondo, enganchen los cables u otros obstáculos en el lecho marino. En los años setenta, el Comité Internacional de Protección al Cable (ICPC) financió una investigación para difundir el uso de puertas de arrastre con bordes delanteros curvos. Algunos pescadores sueldan una placa adicional o "zapata" en la parte inferior de cada puerta para aumentar su peso o como protección contra el desgaste. A no ser que el borde delantero de la "zapata" esté bien soldado con la puerta, puede que esto ocasione un mayor enganche con objetos como los cables.

En algunos casos de pesquerías en aguas profundas, las puertas son aparejadas para permanecer ligeramente separadas del fondo marino. El contacto con el fondo se realiza con el marchapié y con cables largos y frenillos entre las puertas y el marchapié.

Aparejos de arrastre en contacto con el fondo

Detrás de las puertas de arrastre, se encuentran los frenillos y bridas que conectan las puertas con las alas de la red (hacia el extremo de las relingas

superior e inferior). La longitud de las bridas varía desde 1m (3 pies) a varios cientos de metros, dependiendo de las especies deseadas y de la configuración de la red.

A lo largo del borde frontal del fondo de la red se encuentra el marchapié, también llamado relinga inferior o barredora. Hoy en día se usa una gran variedad de marchapiés. En fondos suaves fangosos, se pueden usar cuerdas sintéticas, cables de acero y cadenas. Discos de goma y bobinas son más comunes en fondos más toscos. Aparejos con tren de arrastre hechos de discos de caucho, muchas veces procedentes de neumáticos de tractor viejos, son diseñados para trabajar en fondos marinos muy duros.

Los barcos que operan en fondos marinos blandos, en busca de camarones, peces planos u otras especies que viven en contacto con el fondo marino, a menudo usan las cadenas para levantar camarones delante del marchapié lo que hace que los habitantes del fondo marino salten o naden hacia arriba y sean capturados por la red.

En fondos marinos blandos, los pescadores a menudo mantienen sus aparejos en contacto continuo con el fondo. Es posible que los implementos de pesca se introduzcan en el lecho marino, incrementándose las probabilidades de atascarse con un cable. Sin embargo, dicho riesgo es compensado por el hecho de que en fondos marinos blandos o fangosos el enterramiento de los cables usualmente es a mayor profundidad. Usualmente se trata, en fondos rocosos, de que los aparejos de arrastre tengan poco contacto con el lecho marino, introduciéndose poco o nada en el mismo. Desafortunadamente, el poco contacto con el lecho marino en esas zonas, no disminuye las posibilidades de obstrucción con los cables debido a que los cables en suelos rocosos probablemente se encuentren en la parte superior del lecho marino o tendidos entre las rocas. Existe también el riesgo de que una puerta de arrastre irrumpiendo contra una roca e introduciéndose bruscamente en el fondo marino golpee algún cable. A pesar de que algunos marchapiés poseen rodillos, los discos de goma de los aparejos con tren de arrastre "rockhopper" no están diseñados para rodar. Pueden llegar a cortarse o romperse, aumentándose el riesgo de atascarse con los cables. Si un cable se encuentra suspendido sobre el fondo, debido a la superficie despareja o rocosa del lecho marino, las posibilidades de ser enganchados por los implementos de pesca son mayores, sobre todo si el primer punto de contacto entre una puerta de arrastre y un cable está por encima del punto medio vertical de la puerta.

Pesca de arrastre en aguas profundas- preocupación especial por los cables

Si el patrón de un barco arrastrero pesca en aguas profundas (800 a 1.800m, 440-900 brazas), cercanas a la ubicación de los cables, el riesgo de perder los aparejos o de poner al barco en peligro puede llegar a ser mayor que el riesgo de pescar en aguas poco profundas. Esto se debe a varias razones. Por

un lado, en aguas profundas es más probable que el cable no esté enterrado. Un cable no enterrado tiene más riesgo de ser atrapado por una red que un cable enterrado.

Las razones por las cuales los cables permanecen sin enterrar en aguas profundas son varias. En primer lugar, hasta hace poco, los arados que se usaban para enterrar los cables, no podían trabajar en profundidades mayores a 1.000m (550 brazas). Hoy en día, algunos arados pueden enterrar los cables a una profundidad de 1.500m (820 brazas). Sin embargo, la mayoría de los cables en aguas más profundas que 1.000 m (550 brazas) no han sido enterrados.

En segundo lugar, algunas pesquerías de aguas profundas se realizan sobre pendientes abruptas. No es posible para la mayoría de los arados y dispositivos operados a control remoto (ROV) enterrar los cables en pendientes abruptas.

En tercer lugar, algunas pesquerías de aguas profundas se realizan en fondos rocosos donde el enterramiento de los cables es mucho más difícil.

Cuando una red de arrastre atrapa un cable en aguas profundas, si el patrón del barco toma la opción equivocada de tratar de levantarlo, probablemente le sea imposible. La carga sobre el barco al intentar levantar al cable sería tremenda por dos razones. En primer lugar, la gran longitud de cable que se necesita para llegar desde el fondo a la superficie, sería extremadamente pesada. En segundo lugar, si el cable está tendido derecho, la acción de levantar el mismo sería como tirar de la cuerda de un arco y el cable ejercería una gran fuerza de resistencia para regresar a la posición recta. Esta situación es aún más grave si el cable está parcialmente enterrado. Aun más, a pesar de que algunas pesquerías de aguas profundas usan pesados cables y otros equipos de acero, otras usan cables de arrastre más livianos y más delgados. En caso de engancharse con algo tan pesado como un cable, el riesgo de que estos cables de pesca se rompan y el riesgo de perder los aparejos es muy grande.

Los cables de comunicación en aguas profundas a menudo no están reforzados con armadura de acero. Esto los hace más vulnerables que los cables en aguas poco profundas. La pesca de arrastre en aguas profundas se está expandiendo en algunas zonas. Se han reportado averías producidas por la pesca a 1.300m (700 brazas) y a profundidades mayores en zonas del Atlántico Norte, Atlántico Sur, Sur del Pacífico y Mediterráneo.

Condiciones en la pesca de arrastre poco comunes

En condiciones fuera de lo normal, las redes de arrastre pueden penetrar en el fondo más profundamente que lo habitual. Esto aumenta los riesgos de atascarse con un cable. Por ejemplo, si una nueva puerta de

arrastre/combinación de redes está mal aparejada, la puerta puede ahondar en el fondo y enterrarse en el sedimento hasta que el barco se detenga o que se rompan los cables de arrastre. La ruptura de una cadena o brida hacia la popa de la puerta puede también ocasionar esta situación.

Después que una puerta arremete contra un gran obstáculo, puede sumergirse profundamente en el fondo y quedar atascada. Además, si un barco detiene su marcha hacia delante o gira demasiado bruscamente, una puerta puede quedar plana en el fondo. En este caso, una puerta con un soporte sólido puede penetrar el sustrato más profundamente que lo usual.

Pesca con aparejos de arrastre de vara

Con los aparejos de arrastre de vara, se mantiene la abertura horizontal mediante una vara rígida que atraviesa la parte delantera de la red, agarrada al panel superior de la red. La abertura vertical, usualmente menos de 1m, es mantenida por la altura de los cabezales del aparejo que sostienen los extremos de la vara. Los aparejos de arrastre de vara se usaron antes del desarrollo de los portones o puertas de redes de arrastre a fines del siglo diecinueve. A pesar de que el arte de arrastre de puertas es actualmente más común a escala mundial, el aparejo de arrastre de vara es todavía un dispositivo efectivo que es muy usado para la pesca de especies que habitan en el fondo marino, especialmente peces planos.

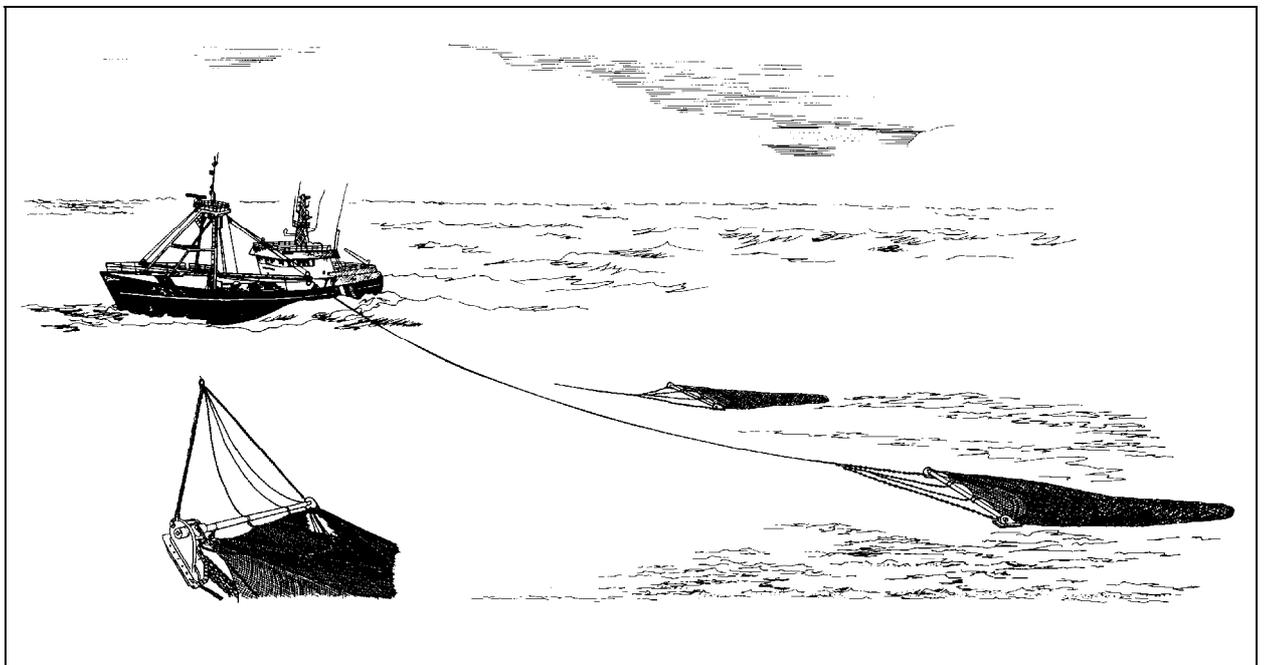


Ilustración 16. Pesca con aparejos de arrastre de vara.

Dibujo de Lillian Harris

Es común en muchas áreas que una embarcación remolque dos aparejos de arrastre de vara a la vez, una desde cada tangón. Atrapar un cable con una

sola de estas redes es especialmente peligroso porque toda la tracción hacia abajo se concentra en el extremo del tangón el cual puede estar alto y lejos del centro del buque. Un sistema de seguridad recomendado mueve el bloque de remolque desde el extremo del tangón hacia el costado del buque si la red se atasca en un obstáculo desconocido del lecho marino. Si el patrón piensa que el obstáculo puede ser un cable, se debe tener especial cuidado.

Pequeños aparejos de arrastre de vara en menor escala son usados en muchas zonas costeras por buques pequeños. Las especies buscadas incluyen camarones y otros pequeños habitantes del fondo marino. Algunos aparejos de arrastre de vara en escala industrial remolcados por buques de mediano porte también se usan para la pesca de camarones. Generalmente los aparejos de vara más grandes y pesados se usan para la pesca de peces planos que viven en contacto con el fondo marino. Este aparejo puede ser equipado con hasta una docena de cadenas para levantar camarones o con una alfombra de cadena que saca al pez del sedimento.

Las redes de arrastre de vara se usan en forma extensiva en partes de Asia y Europa. Conflictos entre redes de arrastre y cables, se han producido en forma más intensa, en el Mar del Norte, Canal de la Mancha y Mar de Irlanda. Las redes de arrastre de vara más pesadas pueden llegar a pesar hasta 10 toneladas. Las velocidades de remolque de 4 nudos son comunes y las velocidades más rápidas son de 7 nudos. Se mantiene un contacto con el fondo del mar mediante placas en los cabezales de la red de arrastre. En algunas condiciones existentes en regiones como áreas de montículos de arena, estas redes, cuando remolcadas con cadenas múltiples para levantar camarones, pueden arrastrar capas de sedimento a su paso. En áreas de pesca productiva, las redes pueden realizar múltiples remolques sobre un mismo lugar. En esas condiciones, aún los cables enterrados pueden quedar expuestos y ser dañados.

Durante los años setenta se estudió en profundidad los problemas de las interacciones entre las redes de arrastre de vara y los cables y tuberías. De dicho estudio, surgió el redondear las zapatas sobre el borde principal de la placa así como la distribución de los puntos de unión de las bridas en las cabezas de la red. Las zapatas redondeadas y el sistema de unión ayudan a que la red de arrastre pase por encima de los obstáculos, pero no todas las redes de arrastre de vara están equipadas con esas superficies redondeadas.

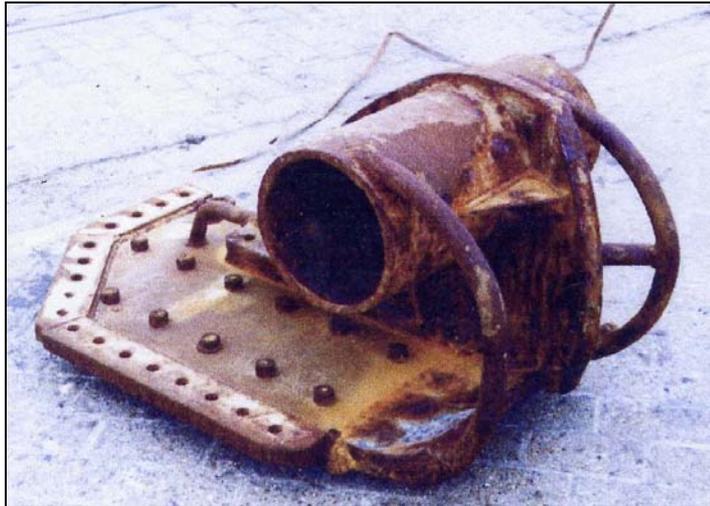


Ilustración 17. Zapata de aparejo de arrastre de vara
(Cortesía de A. Hopper)

Por otra parte, una red de arrastre de vara remolcada por un buque de 2.000 HP, a una velocidad de 4 nudos podría bien generar fuerzas de impacto de más de 20 toneladas. Esto puede ocasionar la ruptura de un cable liviano. A pesar de que probablemente no ocasione la ruptura de un cable reforzado, el impacto o cualquier intento de levantar el cable podría dañarlo y dejarlo fuera de servicio.

Cómo pueden los aparejos de pesca dañar los cables

Los cables submarinos pueden sufrir roturas en caso de que la tracción sobre ellos sea muy fuerte. Sin embargo, las fallas en la comunicación a través de un cable se dan con niveles más bajos de tensión o si se tira de él más allá de los límites aceptados.

La pesca de arrastre es el método de pesca que causa mayores riesgos de daño para los cables submarinos. El daño puede ocurrir como resultado del impacto de las puertas de arrastre, la relinga inferior o sus cadenas y armamento. Por otra parte, cualquier intento de liberar una red atascada en un cable es muy factible de causar serios daños y puede también poner en peligro al buque y a su tripulación. A continuación se describen algunas maneras en que las redes de arrastre pueden dañar a los cables.

Impacto de una puerta de arrastre, aparejos de arrastre de vara o rastra

Cuando una puerta de arrastre golpea un cable de fibra óptica, es probable que se ocasione un daño. El peso de una puerta puede variar desde 50 a más de 4.000 kg (110 – 8.800 libras). Se calcula que la fuerza de impacto ejercida, en dirección horizontal (paralela al lecho marino), por una puerta de arrastre que pesa 1.900 kg (4200 libras) en agua y es remolcada por un buque a 2.9 nudos, es aproximadamente de 11 toneladas. Cualquier objeto pesado, con esta masa viajando a velocidades hasta de 4 nudos, es probable que ocasione daños en las fibras de vidrio de un cable.

A pesar de que esta fuerza puede ocasionar daño en la vaina de un cable liviano y un cable liviano blindado, no es probable que una ruptura completa ocurra en el impacto inicial. La elasticidad en los aparejos de arrastre y sistema de cables absorberá la mayor parte de esta fuerza y es muy probable que la puerta de arrastre se deslice sobre el cable. Sin embargo, este impacto puede dañar las fibras de vidrio e impedir que las mismas transmitan señales. En cables de energía, la barrera del agua puede ser quebrantada y el flujo de electricidad puede cesar como consecuencia de la interrupción de los sistemas de protección.

Ruptura o desgarró producido por los bordes filosos o dentados

Si una puerta de arrastre o aparejo de fondo posee bordes filosos o dentados, la fuerza de impacto y enganche de estos bordes puede romper la vaina de los cables y dañar la protección y aislación.

Si el aparejo no se desengancha del cable, la fuerza máxima puede aumentar nuevamente. Esta fuerza, y curvar el cable en un radio reducido, puede causar serios daños.

Otro problema potencial es la acción abrasiva sobre los cables submarinos ocasionada por el pasaje de las bridas de arrastre. La acción abrasiva sobre los cables desde las bridas de arrastre puede dañar a los cables livianos al eliminar el aislamiento de polietileno.

Cuando una relinga inferior pasa sobre el cable, existen una serie de componentes como bobinas, arganeos y discos del tren de arrastre y también los contrapesos centrales en una red múltiple, que pueden enganchar al cable con suficiente ímpetu para curvarlo en una forma más pronunciada de la que las fibras de vidrio pueden soportar.

El riesgo más grande de conflictos entre redes de arrastre y cables se presenta cuando la tripulación se esfuerza por recuperar el aparejo. Ya se ha mencionado anteriormente el riesgo de zozobra pero existe también la

posibilidad de daños severos en los cables ocasionados por la ruptura y curvatura de los mismos. Esto ocurre especialmente con los cables de fibra óptica. Es posible aplicar en el proceso de recuperación, la potencia máxima del chigre de arrastre sobre el cable y ésta puede ser luego aumentada mediante la potencia del motor. Los barcos arrastreros más grandes pueden tirar con una fuerza de 28 toneladas. Esto puede dañar tanto a los cables armados como a los cables livianos.

Arte de arrastre de fondo realizada por arrastreros en pareja

Los arrastreros en pareja no usan portones de arrastre. El arte de arrastre de pareja de fondo es similar en concepto a una red de arrastre de puertas. Sin embargo, la extensión de la red en forma horizontal se logra no por la fuerza de las puertas sino por el trabajo de los dos buques, con uno de ellos remolcando a cada lado de la red. Este tipo de redes puede ser más eficaz en la captura de peces que las redes de arrastre de puertas, ya que eliminándose la resistencia causada por las puertas permite que la misma potencia remolque a una red más grande o que la velocidad de arrastre sea mayor, y porque también producen un efecto mayor en el arreo de las especies. Este aparejo puede escarbar en el fondo como resultado de la relinga inferior y de los grandes contrapesos adosados a las bridas de la parte delantera de la red. Dependiendo del tipo y forma del contrapeso, podrá provocar mayores riesgos para los cables que una puerta de arrastre, ya que muchas puertas de arrastre están diseñadas para deslizarse suavemente sobre el lecho marino. En algunas pesquerías, los pesos en los lados de la red de arrastre en pareja pueden penetrar en el fondo marino lo suficiente como para dañar los cables tendidos sobre o cerca de la superficie del sedimento.

Rastras y dragas

Una rastra (a veces llamada draga) es un tipo de dispositivo arrastrado a lo largo del fondo con un marco de metal sólido en la parte delantera para recoger la captura. Generalmente se usa más para la pesca de moluscos como almejas y vieiras, pero algunos tipos de rastras se usan también para la pesca de cangrejos y peces planos. La mayoría de las pesquerías efectuadas con rastras se realizan en aguas de una profundidad menor a 150m (80 brazas). El uso de este tipo de dispositivo no es tan difundido como el uso de las redes de arrastre. Sin embargo, cuando coexisten rastras y cables, el riesgo de interacción puede ser grande.

Los buques que usan rastras hidráulicas (también llamadas dragas mecanizadas), generalmente arrastran solo una draga, aunque en años recientes existen excepciones en el noreste de Estados Unidos de América. Es común en otro tipo de rastras, remolcar dispositivos múltiples desde ambos lados del buque. Al igual que con los barcos dotados de aparejos de arrastre de

vara, el riesgo de zozobra puede aumentar cuando se engancha el dispositivo en uno de los lados del buque y el otro lado queda libre.

Rastras para la pesca de vieiras

En las flotas industrializadas, los buques de dragado para vieiras son los más comunes. La mayoría de ellos posee una bolsa de cadena que se arrastra a lo largo del fondo capturando los peces. Algunos usan también dientes de acero que penetran en el lecho marino unos pocos centímetros (1 cm= 0,4 pulgadas). Al igual que con otro tipo de implementos, la penetración en el fondo marino puede ser mayor en condiciones inusuales, como ser cuando una rastra se topa con una roca que queda en el aparejo moviendo a través del fondo. Una rastra de 4.5m (15 pies) de ancho con cadenas para levantar camarones puede pesar más de 2200 kg (4.800 libras) cuando está vacía. Con velocidades de remolque que llegan aproximadamente a los cinco nudos, este tipo de implemento puede fácilmente arruinar un cable submarino. En algunas pesquerías, se han agregado barras deflectoras y ruedas para ayudar a la rastra a sortear los obstáculos del fondo marino. Dichos implementos pueden ser también útiles para prevenir el atascamiento con los cables.

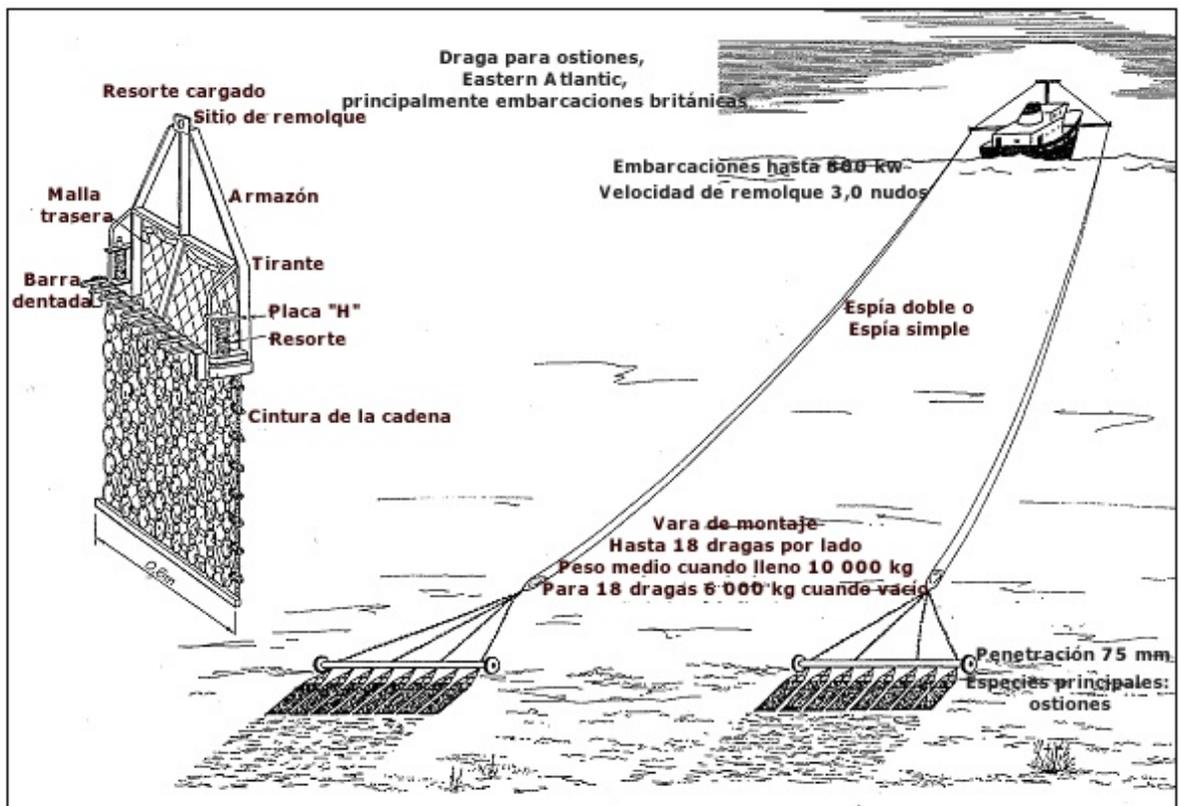


Ilustración 18. Rastra para la pesca de vieiras, tipo europeo.

Ilustración de Lillian Harris

Rastras tipo “caja”

Las rastras tipo “caja” son estructuras rígidas usadas para la pesca de vieiras, mejillones y almejas. Este tipo de rastras generalmente se usa en aguas menos profundas de las que operan las rastras para vieiras descritas anteriormente. Algunas poseen una barra de corte dentada que raspa el fondo del mar y puede ocasionar daños a los cables.

Dragas mecanizadas (hidráulicas)

Las dragas hidráulicas mecanizadas disparan chorros de agua hacia el fondo marino para extraer almejas y otros moluscos. Estos chorros de agua licúan el fondo marino convirtiéndolo en una mezcla de fango y vida bentónica marina.

Este tipo de equipo puede causar especial preocupación de riesgo para los cables porque pueden barrer a su paso una capa del sedimento. Cuando la pesca es buena, un buque pasa a menudo muchas veces por el mismo lugar. De esta manera puede eventualmente cavar más hondo en el lecho marino y dañar también a los cables que están enterrados.

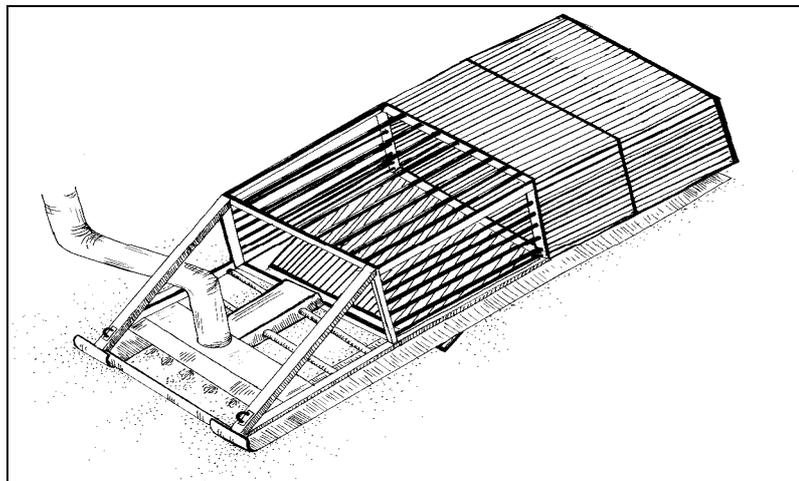


Ilustración 19. Dragas mecanizada (hidráulica) para almeja.
Dibujo de Riley Young

Las velocidades de arrastre varían dese 0.6 nudos hasta aproximadamente 3.0 nudos. Las dragas hidráulicas a escala industrial están hechas de acero y pueden pesar más de 10.000 kg (22.000 libras).

En algunas pesquerías en aguas poco profundas con dragas mecanizadas, el ancla es lanzada desde la popa del barco, el barco avanza para tirar la draga desde la proa, luego arrastra la draga halando el cabo del ancla con un chigre. En pesquerías oceánicas, usualmente se remolca el mecanismo desde la popa.

Palangre de fondo

Un palangre, o espinel, de fondo consiste de una línea principal tendida en el lecho marino con un número de ramales amarrados (llamados a veces brazoladas o nudos). Un anzuelo con cebo se encuentra en cada extremo de los ramales. Los palangres de profundidad usualmente se colocan con un ancla en cada extremo y prácticamente no se mueven a lo largo del fondo marino, excepto en el momento que son retirados. Un barco coloca el aparejo, lo deja sumergido por unas horas, y luego retorna a recogerlo. Variaciones de estos palangres se usan para especies tales como bacalao, brama y tiburones. Las líneas principales pueden ser de cuerda de fibra, nylon de monofilamento, o cable de acero liviano. Los ramales varían en longitud desde menos de medio metro a por lo menos 5m (1.5 - 16 pies).

Un palangrero pequeño puede pescar menos de 1.000 anzuelos, pero un palangrero mayor automatizado puede pescar más de 15.000 anzuelos por día. Los ramales están colocados a intervalos desde 1.8 a 6 m (6-20 pies).

El uso de palangres para las pesquerías en aguas profundas está en aumento en algunas áreas debido a los altos costos de energía de los aparejos de arrastre de aguas profundas y también porque los palangres permiten mayor selectividad de captura.

Se han reportado varias averías en los cables producidas por los palangres. La fuerza generada al tratar de desenganchar un palangre se ha estimado hasta en 4 toneladas. En el caso de los cables livianos, una fuerza sustancial aplicada por la punta de un anzuelo puede penetrar el revestimiento exterior del cable y llegar al conductor de electricidad o puede dañar las fibras de vidrio. Si aumenta el uso de palangres en aguas más profundas (actualmente 2.000-3.000m o 1100-1600 brazas en pocas áreas) habrá mayor preocupación acerca de los potenciales daños en los cables livianos expuestos que se encuentren en esas profundidades.

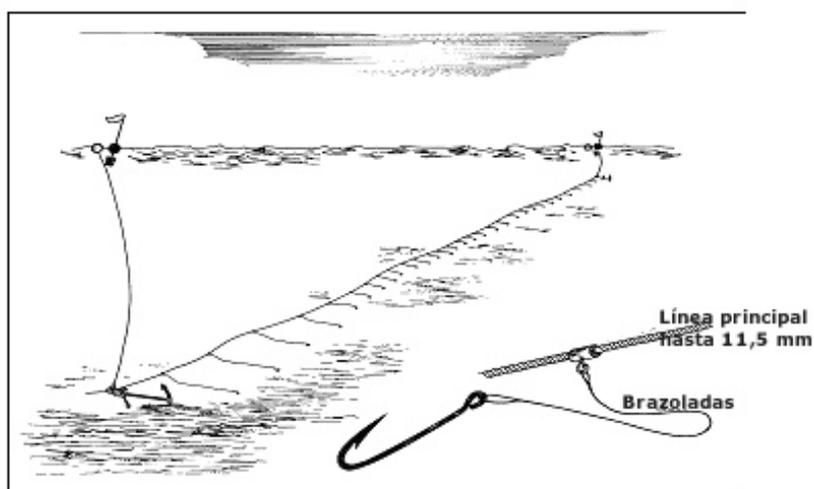


Ilustración 20. Palangre de fondo.

Dibujo de Lillian Harris

Anclas de Pesca y Arpeos

Una gran variedad de anclas y pesos se usan en aparejos de pesca fijos. Estos varían desde piedras y barras de acero que pesan unos pocos kilogramos, a anclas de tres metros de largo, que pesan más de una tonelada, en las redes de alas y redes de estiba en el este de Asia. Estas anclas penetran a veces en el lecho marino más profundamente que los aparejos de arrastre. Pueden dragar un trecho largo a través del fondo marino, cuando un buque las está retirando en aguas profundas o cuando son usadas en áreas de fondo blando y fuertes corrientes. Los pescadores que usan este tipo de aparejos deben de tener mucho cuidado de permanecer lejos de la ruta de los cables. En la ilustración No. 21 se muestra un ancla de un equipamiento de pesca (posiblemente de un butirón o red de estiba grande) la cual enganchó el extremo de un cable.



Ilustración 21. Ancla recuperada con extremo de cable

Cuando se pierden palangres, o cuerdas de trampas y potes, es común que un barco de pesca arrastre un arpeo (un ancla como un anzuelo o tramo de cadena con varios dientes) a lo largo del fondo marino para ubicar y levantar al equipo. En algunas áreas con fuertes corrientes las cuales hunden las boyas de baliza, no se usan boyas, la manera usual de recuperar los aparejos es mediante un arpeo. Pueden surgir muchos problemas entre los cables y los equipos de pesca fijos ya que existe también la posibilidad de que los arpeos también se enganchen con los cables. (En efecto el método mayormente usado por las compañías de cables para recuperar los cables dañados o perdidos es con un arpeo similar a los usados por los buques de pesca.)

Métodos de pesca menos probables de ocasionar daño a los cables

Pesca con redes de arrastre de media agua

Las redes de arrastre de media agua son las que se usan para la captura de las especies pelágicas que viven en la parte más alta de la columna de agua. En media agua se usan tanto redes de arrastre con un solo barco como redes de arrastre en pareja. La mayoría de los barcos arrastreros de media agua son relativamente grandes, y sus redes usualmente son más grandes que las redes de arrastre de fondo. Generalmente no presentan riesgos de amenaza de daño

para los cables submarinos. Sin embargo, en algunas pesquerías los aparejos están cerca del lecho marino con ocasional contacto con el fondo. Dichas prácticas aumentan la posibilidad de que las puertas de arrastre o que los contrapesos de cadena dañen a los cables.

Pesca con red de tiro o chinchorro

Una red de tiro (a veces llamada chinchorro) es una red similar a una red de arrastre la cual es halada por dos cuerdas muy largas. Con este tipo de redes no se usan puertas de arrastre. La abertura horizontal usualmente se logra mediante la acción del barco que difunde las cuerdas de arrastre bien separadas antes de comenzar a jalarlas.

Existen varias maneras diferentes de operar una red de tiro. Puede ser redada por un barco único ya sea con ancla o remolcándola. También puede ser remolcada por un par de barcos. En casos donde el barco usa un ancla grande, el riesgo para los cables es superior.

Palangres de media agua

Los palangres de media agua son usados en muchas áreas para la captura de especies pelágicas como atún, pez espada y tiburones. A menudo se usan en el océano abierto sin anclas ni contacto con el fondo. Pueden apoyar cientos de anzuelos en los ramales largos (que normalmente son más separados tras la cuerda principal que en los palangres de fondo). No es inusual que la línea principal posea una longitud de cuarenta millas.

Es improbable que los palangres de media agua tengan interacción con los cables en el lecho marino. Sin embargo, se han constatado problemas durante la instalación de los cables. Un buque cableero puede inconscientemente tender un cable sobre un palangre que esté sumergido mientras que el barco propietario del aparejo de pesca no está a la vista. Si un cable liviano se hunde sobre un palangre, el contacto y la fuerza de flotación del palangre puede desgastar la aislación del cable. El palangre puede también causar un nudo, lazo o retorcimiento que dañe al cable. Es probable que tanto el cable como el aparejo de pesca sean dañados. Para evitar estos problemas es necesario la precaución y la comunicación.

Tipos de aparejos fijos sujetos en pilotes

En áreas costeras poco profundas, algunos tipos de palangres, redes de enmalle y trampas para peces son anexadas a pilotes en el sedimento. A pesar de que estas pesquerías se consideran de menor escala, no hay que dejar de tenerlas en cuenta. Se han constatado casos de daños en los cables ocasionados por dichos pilotes.

Redes de Enmalle y de Enredo

Existen muchos tipos de redes de enmalle y de enredo. La mayoría de las redes de enredo son hechas de hilo fino el cual no es fácilmente detectable por los peces. Los barcos colocan estas redes como barreras de malla en el fondo o en media agua. Los peces y mariscos quedan enredados cuando nadan hacia la red. Cuando el barco hala la red a bordo, el pez atrapado viene con la red.

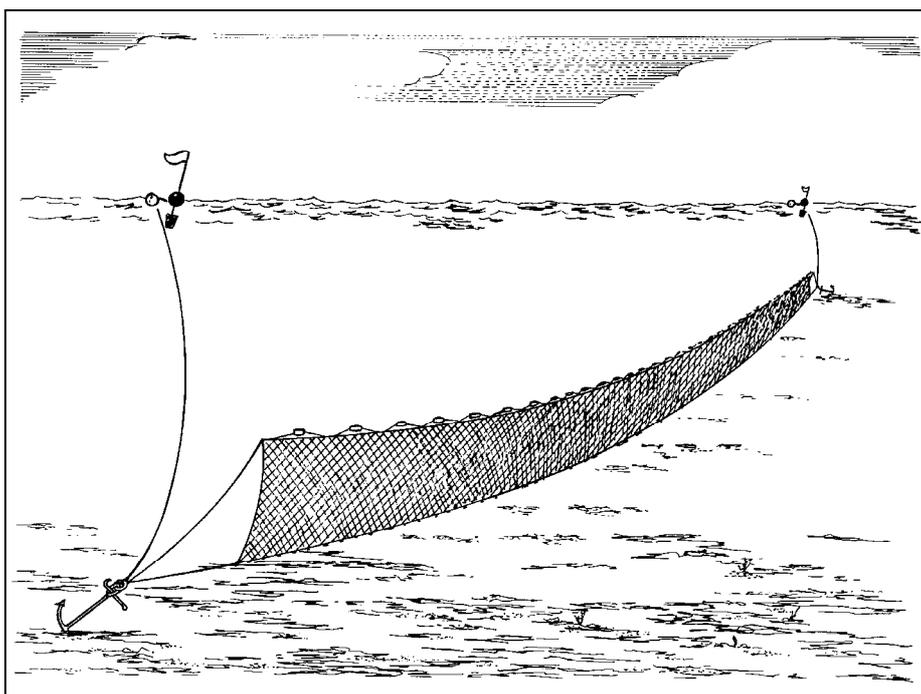


Ilustración 22. Red de Enmalle de Fondo.

Dibujo de Lillian Harris

La longitud de las redes de enmalle de fondo varía desde unos pocos cientos de metros a más de dos millas. La mayoría de estas redes son colocadas con anclas para mantenerlas en el lugar. Sin embargo, en algunas áreas de fondos suaves, las redes de enmalle son arrastradas a lo largo del lecho marino quedando a la deriva, remolcadas por la fuerza de la corriente. Este método se ha tornado muy común en algunas pesquerías de camarones tropicales realizadas en zonas costeras.

Una red de deriva es básicamente una red de enredo sin anclas, aparejada para ser arrastrada por la corriente. Muchas clases de redes de deriva flotan cerca de la superficie o en media agua, sin tener contacto con el fondo. Los acuerdos internacionales han reducido, el uso de las redes grandes de deriva oceánicas que a menudo eran usadas en media agua en busca de calamares y otras especies. Sin embargo, todavía se usan redes de deriva pequeñas, de una longitud menor a dos millas. A veces las redes de deriva

pequeñas se usan en fondos suaves para la pesca de especies como los camarones.

Las redes de enredo no penetran en forma significativa en el fondo marino. Sin embargo, existe el riesgo potencial de que dicha red enganche un cable que se encuentre tendido en la parte superior del lecho marino.

Trampas para peces

Las trampas para peces son estructuras fijas hacia las cuales los peces entran nadando pero no pueden escapar. Existen cientos de clases de trampas en el mundo, hechas de red, bambú, madera o malla de acero. Usualmente se colocan en el fondo con anclas o estacas. Las trampas para peces son implementos de pesca de la costa que se colocan generalmente en aguas poco profundas. La preocupación mayor de la interacción con los cables es debido a las anclas y estacas. Las trampas para peces no deben ser colocadas en zonas donde existan cables.

Nasas para peces y crustáceos

Muchas clases diferentes de nasas se usan para la captura de peces y mariscos. La diferencia entre una nasa y una trampa no siempre está clara, y muchos podrán decir que todas las nasas pueden ser también trampas. Sin embargo, las nasas generalmente son lo suficientemente pequeñas y sólidas como para ser cargada a bordo de un barco. Las nasas pueden ser confeccionadas de red sujeta a un marco de madera, red de acero, plástico o de otros materiales. Este tipo de implemento varía desde la nasa pequeña de cerámica para pulpos que se asemeja a un jarrón, con un peso de 2 Kg (4 libras), a una nasa enorme de malla metálica para cangrejos que mide 2.5m (8 pies) sobre un lado y pesa más de 300 Kg (660 libras).

Generalmente los barcos colocan sus nasas en el fondo y retornan después de algunas horas o en pocos días para levantarlas. Cada nasa es marcada con una línea y una boya, o los pescadores pueden colocarlas en serie, amarradas a los ramales a lo largo de la línea principal. No penetran en el fondo marino pero pueden enganchar a un cable que se encuentre en la parte superior del lecho marino.

Las nasas, trampas y palangres tendidos en aguas profundas pueden causar más riesgo de daño a los cables que cuando son tendidos en aguas poco profundas. Los aparejos en aguas profundas a menudo tienen anclas y líneas más pesadas. A su vez, los cables en aguas profundas generalmente tienen menor armadura y no están bien enterrados. La combinación que se da en aguas profundas de equipamientos más pesados y cables más livianos y más expuestos da lugar a mayor riesgo de daño para los cables.

Dispositivos Agregadores de Peces (DAP - FADs)

Estos implementos no se usan para atrapar a los peces sino para atraerlos. Por razones no totalmente claras, los peces tienden a congregarse cerca de objetos que se encuentran flotando o suspendidos en aguas abiertas. Los dispositivos agregadores de peces aprovechan esta tendencia.

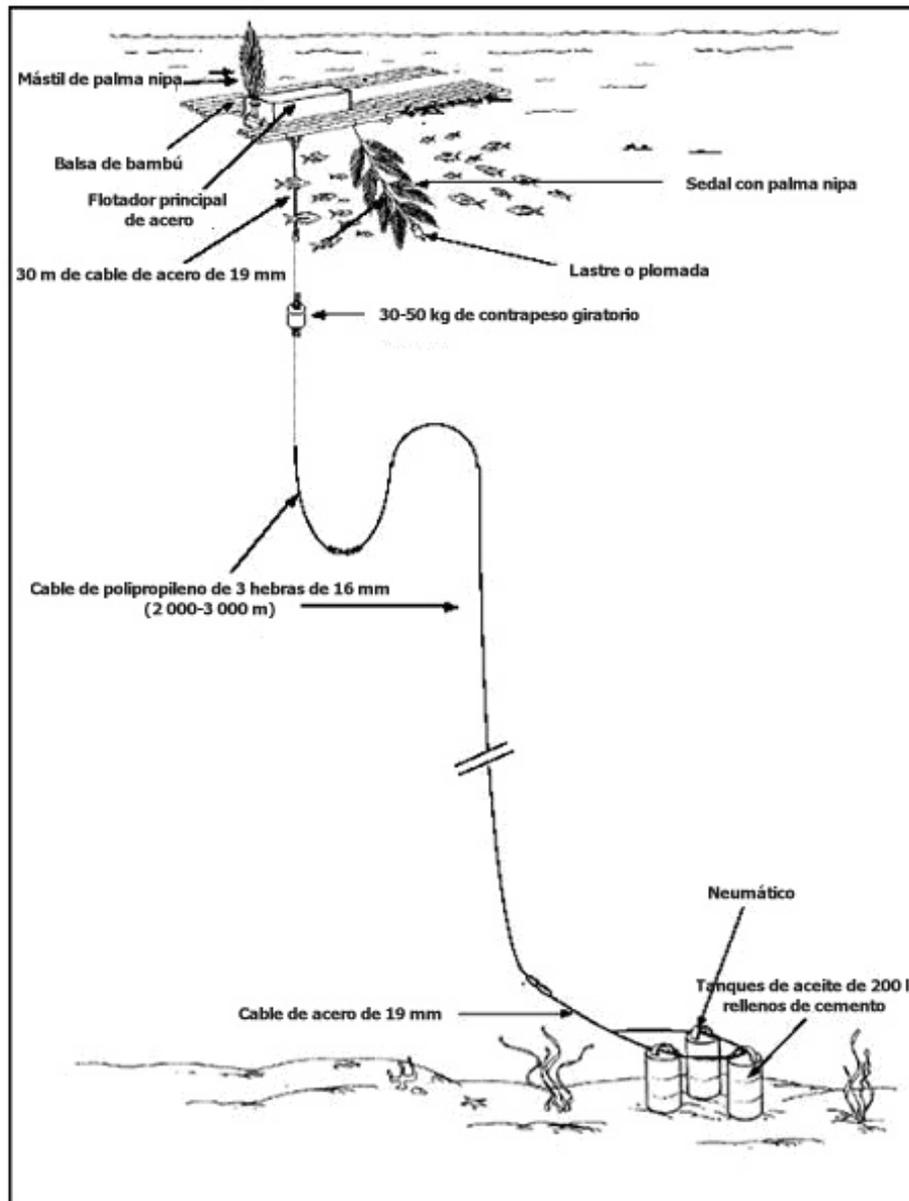


Ilustración 23. Dispositivo agregador de peces tradicional.

Dibujo cortesía del Secretariado de la Comisión del Pacífico

El dispositivo agregador de peces más sencillo es una boya anclada. Esta boya puede consistir de una esfera grande de metal, varios objetos flotantes

ligados juntos tales como flotadores de plástico, bloques de espuma, neumáticos o trozos de bambú. A veces se agregan banderines, luces o reflectores de radar para identificar más fácilmente a los dispositivos agregadores de peces. Algunos pescadores piensan que estos dispositivos son más efectivos cuando tienen otros objetos anexados como una balsa, cuerdas adicionales amarradas a la línea flotante, o ramas de palmera suspendidas en el agua.

A veces se colocan estos dispositivos en aguas poco profundas pero también se colocan algunas veces en aguas con una profundidad de 4.500m (2400 brazas). Se considera a la mayoría de ellos objetos consumibles ya que a menudo se pierden debido a tormentas u otras causas. Las anclas de los DAP pueden ser muy pesadas. Los materiales de ancla usualmente usados son bloques de hormigón, bloques viejos de motores y tambores de aceite rellenos de cemento. En aguas profundas o en fondos ásperos, un tramo de cadena pesada a veces se encuentra entre la línea flotante y el ancla. La mayoría de los dispositivos agregadores de peces tienen boyas visibles en la superficie, pero en algunas áreas, tienen boyas colocadas a 10-30 m (5-16 brazas) debajo de la superficie. Los DAP así de media agua pueden presentar menos riesgo para la navegación, soportar mejor los mares agitados y evitar que pescadores no bienvenidos localicen su ubicación.

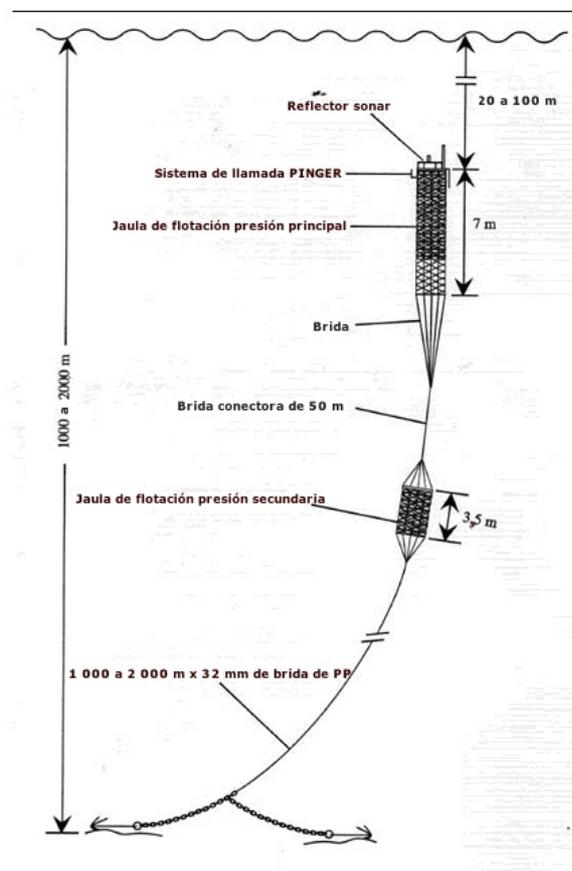


Ilustración 24. Dispositivo agregador de peces en media agua

Dibujo cortesía del Secretariado de la Comisión del Pacífico

Los pescadores usan los dispositivos agregadores de peces porque son de gran ayuda para aumentar la captura de peces y reducen el tiempo y combustible empleados en la pesca. Un pescador o grupo de pescadores pueden colocar uno de estos dispositivos y dejarlo durante varios días para darle tiempo a los peces que se agrupen. Navegan hacia el dispositivo, capturan todo lo que pueden y luego dejan el dispositivo solo durante unos pocos días para que los peces nuevamente sean atraídos. Después que un dispositivo agregador de peces es colocado en aguas profundas, usualmente es dejado en el lugar hasta que el mismo se pierde debido a tormentas u otras causas. Algunas de las especies capturadas usualmente en estos dispositivos incluyen atún, caballa y tiburones.

Se usan varios métodos de pesca diferentes alrededor de los dispositivos agregadores de peces. El más simple es el sedal o anzuelo y línea con el barco detenido o en marcha. Se practica a veces pesca con línea y con caña. Redes de deriva o redes de cerco pueden ser usadas. Algunos dispositivos agregadores de peces son diseñados para que la boya y los ramales que tienen suspendidos, puedan ser separados de la línea del ancla y permitir que los mismos queden a la deriva, mientras que la línea del ancla permanece en la superficie suspendida de una boya provisoria más pequeña. Los peces permanecen con la boya más grande del DAP mientras el barco la rodea con una red de cerco con jareta o con otra red circunvalante. Después que los peces han sido atrapados, el barco puede arrastrar la boya hacia la línea del ancla y anexarla nuevamente.

Un DAP puede representar una amenaza durante la instalación de los cables, si el buque cableero no sabe de la ubicación de este dispositivo y tiende el cable sobre él. También puede el dispositivo causar daño a los cables si el ancla o sus cadenas golpean o rozan los cables. Cuando una línea del DAP se rompe, usualmente se pierde la boya. La línea y las anclas se dejan en el lecho marino, ya que la recuperación en aguas profundas es muy difícil. Si la rotura ocurre cerca de la superficie, se deja que la línea quede a la deriva alrededor de su ancla en un círculo que puede tener un diámetro dos veces mayor que la profundidad del agua. Muchas de las líneas tienden a flotar separadas del fondo por unos metros, y en estas condiciones pueden representar un peligro de engancharse o rozar los cables. El uso de los dispositivos agregadores de peces se ha expandido mucho en los años recientes, y se han reportado varios de los conflictos mencionados. Los DAP no deben ser colocados cerca de los cables.

5. Los peligros de enganchar cables y cómo reducir dichos riesgos

La manera más eficaz de evitar los peligros de enganchar los cables es evitar el uso de anclas, arpeos y cualquier equipo que se introduzca en el lecho marino cerca de un cable y mantener los aparejos de pesca alejados de los

cables. Sin embargo, si un buque se encuentra pescando cerca de los cables y el equipo de pesca queda atascado, es muy peligroso tratar de recuperarlo. En vez de hacer eso, el patrón del buque debe contactarse con la Guardia Costera o con la compañía de cables y buscar más información para determinar si realmente está el equipo atascado. La compañía propietaria del cable sabrá, mediante el monitoreo del equipo en la terminal, si un cable en servicio ha sido dañado y dónde. Posiblemente aconsejen anexar una boya al equipo de pesca y abandonarlo. En muchos casos, las compañías de cables han indemnizado a los barcos por haber sacrificado sus equipos de pesca con el fin de no dañar a los cables.

Cuando un barco arrastrero se encuentra con un obstáculo no identificado en el lecho marino, el patrón debe estar atento a las señales que indiquen que el obstáculo puede ser un cable. Estas señales incluyen la dificultad experimentada en tratar de liberar el aparejo y un aumento progresivo de tensión en las cuerdas si intenta levantar el cable desde el lecho marino. Si mientras se trata de liberar el equipamiento de pesca desde un obstáculo no identificado, y resulta aparente que se trata de un cable, el patrón debe regresar el equipo al lecho marino y llamar a la Guardia Costera o a la compañía de cables.

Tratar de levantar una red atascada en un cable submarino puede ser mucho más peligroso que liberar equipos de pesca de otros obstáculos presentes en el lecho marino. Cuando el chigre comienza, al principio parece que la red se estuviera liberando pero la tensión en los cables de arrastre aumenta a medida que mayor parte del cable de comunicación se levanta del lecho marino. Esto se debe en parte al aumento del peso del cable cuando sale del fondo y cuelga sobre la red. Además, si el resto del cable en reposo hubiera estado tendido recto antes del incidente, resistiría también el ser halado desde una línea derecha, como lo resistiría la cuerda de un arco. El problema es aún mayor si el cable está parcialmente enterrado, porque el buque trata de sacar el cable del sedimento. Si el cable está parcialmente enterrado será imposible levantarlo más que unos pocos metros y la tensión en los cables podría aumentar rápidamente hasta el punto de que el barco pudiera zozobrar, especialmente si la tensión sobre los cables fuera muy fuerte.

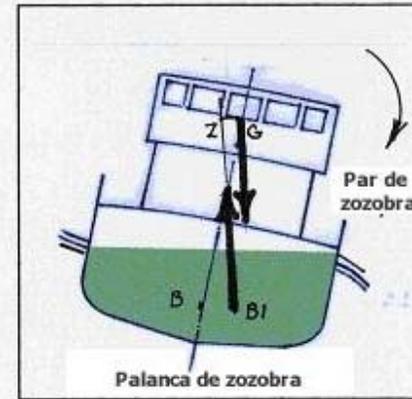
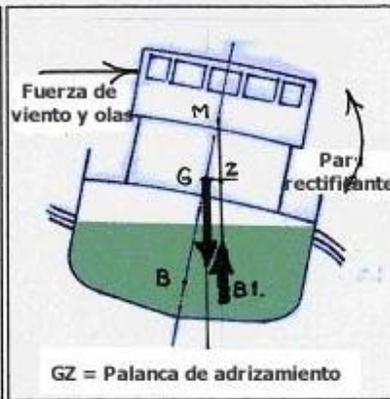
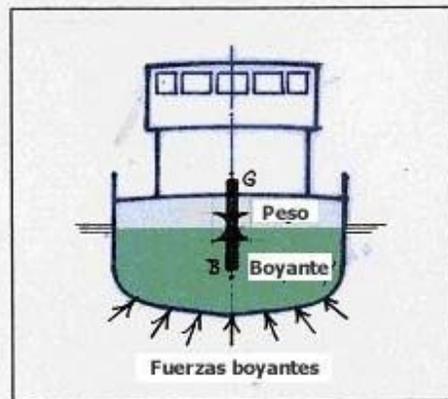
Naufragio como consecuencia del atascamiento con cables – demasiado arriesgado

El naufragio es la consecuencia más grave de la interacción entre una embarcación de pesca y un cable submarino. Son muchas las razones por las cuales una embarcación puede naufragar, tales como los vientos, olas, colisiones, inundación, movimiento de la carga, y para las embarcaciones de pesca y remolcadores, los pesos externos en las líneas de remolque y cables.

Una buena embarcación está diseñada para volver a su posición correcta cuando es escorada por las fuerzas del viento y las olas. En condiciones normales existen dos fuerzas iguales y opuestas que actúan sobre el barco. En primer lugar está la gravedad creada por el peso del barco y de su carga actuando a través del centro de gravedad G. En segundo lugar, está la flotabilidad creada por la presión del agua sobre el casco sumergido, actuando a través del centro de flotabilidad B (ver Ilustración No. 25).

Cuando el barco escora debido a los vientos u olas, el centro de flotabilidad se mueve a una nueva posición ya que la forma sumergida del casco cambia. La gravedad permanece incambiable y el barco vuelve a su posición original en virtud de las fuerzas que actúan sobre el mismo.

El arte del buen diseño consiste en mantener el centro de gravedad bajo en el barco, mediante la colocación de contrapesos tales como combustible y lastre en el fondo del barco. Esto maximiza la longitud de la acción de palanca para enderezar al barco (GZ en la ilustración). Si la posición de la gravedad es muy alta, puede, en pequeños ángulos de inclinación, sobrepasar el centro de flotabilidad y crearse la posibilidad de naufragio.



1

Barco en reposo y posición vertical.
Se mantiene estable debido a las fuerzas iguales y opuestas de peso y flotabilidad actuando en la línea central. El peso del barco actúa a través del centro G de gravedad y la fuerza de flotabilidad B que está en el centro de la parte sumergida de la embarcación.

2

Embarcación inclinada por la acción de los vientos y olas. Las fuerzas de peso y gravedad son aún iguales pero el centro de flotabilidad se ha movido hacia el nuevo centro de la parte sumergida del casco. Las dos fuerzas de peso y flotabilidad ahora actúan juntas para enderezar al barco y llevarlo nuevamente a su posición vertical.

3

En este caso la embarcación está aún inclinada por el efecto del viento y olas pero el centro de gravedad ha sido desplazado hacia arriba debido a los pesos adicionales en la parte superior del barco, o debido a una fuerza externa desde un punto elevado para equipos de pesca. En pocas palabras, el barco está muy pesado. Aquí el centro G de gravedad se desplaza sobre el centro B (de flotabilidad) creándose un efecto de zozobra.

Ilustración 25. Fundamentos de Estabilidad de las Embarcaciones de Pesca

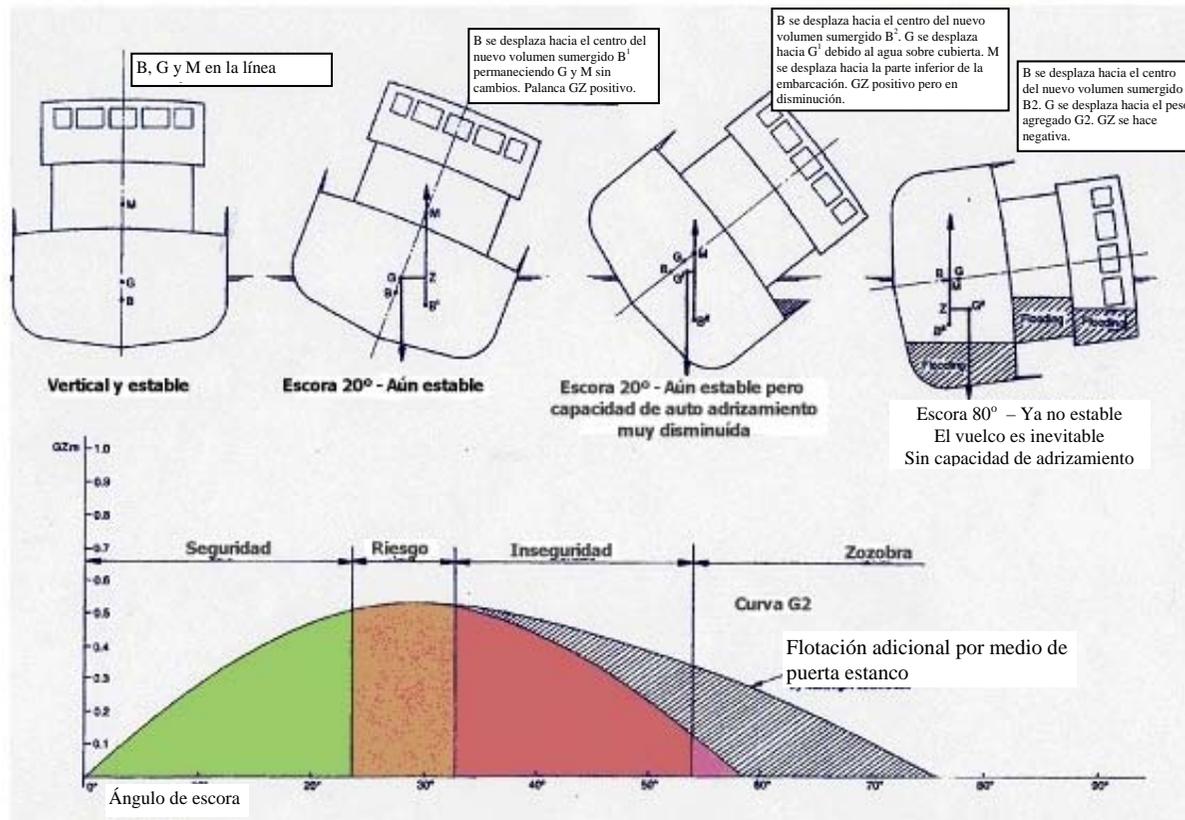
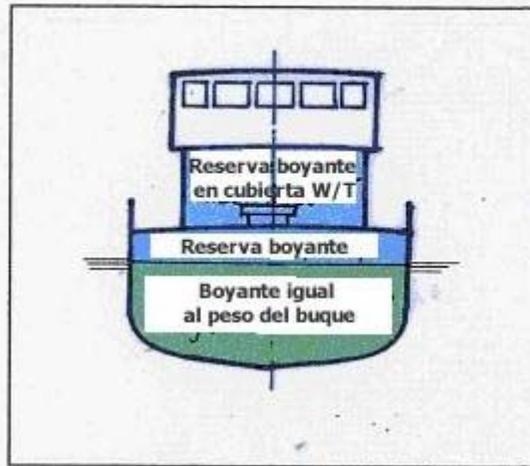
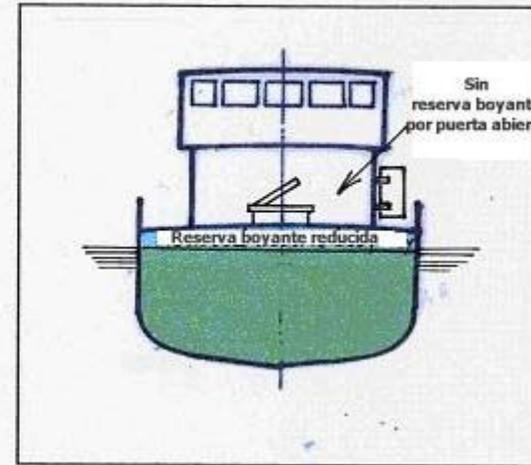


Ilustración 26. La física del naufragio



Buen margen de seguridad

Cualquier compartimento estanco sobre la línea de flotación, como dentro del casco y una cabina sellada, representan la flotabilidad de reserva que ayudará a la embarcación a sobrevivir una situación de zozobra. La profundidad desde el borde de la cubierta a la línea de flotación es el francobordo y cuanto más grande sea esto, más reserva de flotabilidad tendrá el barco.



Margen de seguridad muy pequeño

Si se deja abierta la escotilla del depósito de los peces, la reserva de flotabilidad dentro del casco permanece efectiva hasta cierto punto hasta que el agua llega a la escotilla e inevitablemente se inunda. Si las puertas a la superestructura se dejan abiertas, este espacio ya no sirve como reserva de flotabilidad y por ende se producirá la inundación, causando el proceso de zozobra.

Ilustración 27. Efectos de francobordo y reserva de flotabilidad en la seguridad de las embarcaciones de pesca

Cuando una embarcación está remolcando una red de arrastre o rastra, el barco carga pesos adicionales los cuales se convierten en fuerzas que equivalen a agregar pesos en la embarcación básica. Dependiendo de donde estén, afectan tanto la fuerza de gravedad como la posición del centro de gravedad (G). Las fuerzas también cambiarán si la embarcación se topa con un obstáculo en el lecho marino y aumentan drásticamente si la embarcación trata de liberarse del obstáculo mediante el chigre y la potencia del motor.

Examinemos pues lo que podría suceder en caso de atascamiento con cables.

6. *The Royal Resolution* - Un caso de naufragio

The Royal Resolution no es un barco verdadero. Es un relato ficticio de un naufragio. No obstante, representa a variados accidentes en los cuales embarcaciones de pesca bien construidas y aparentemente estables, han zozobrado tratando de liberarse de obstáculos como cables en el lecho marino.

El estar involucrado en un naufragio es uno de los acontecimientos más tremendos que puede afrontar un pescador. Generalmente el naufragio se produce muy rápido y no hay tiempo de tomar acciones preventivas o de pedir ayuda. La zozobra tiene como consecuencia el movimiento violento de los equipos pesados, la pérdida de aparejos y de grúas los cuales pueden ocasionar la muerte o lesiones graves de las personas. La evacuación del barco en forma ordenada raramente es posible. Cualquier persona atrapada debajo de la cubierta se siente desorientada y le es imposible salir, especialmente cuando se produce una falla en la energía y la iluminación colapsa. Aquellos que sobreviven a esta situación a menudo quedan traumatizados por muchos años y su carrera marítima se ve afectada.

En una mañana fría pero clara de febrero, a las 7 horas, el “Royal Resolution”, arrastrero de vara de 28 metros, 500 HP, se encontraba pescando en aguas de 50m al sur del Mar del Norte. Había otros arrastreros en la zona. El estado del mar era fuerza 2 y había una fuerte marea primaveral del Este desplazándose a aproximadamente 2 nudos. Una luna llena se percibía en el bajo horizonte. El barco estaba remolcando hacia una dirección sur. Las escotillas estaban cerradas y aseguradas pero la puerta estanco a la caseta de cubierta había sido dejada abierta para ventilación.

El patrón había descendido a la hora 6, al comienzo del último remolque, dejando al piloto de guardia. Había estado en el puente de mando durante 20 horas continuas debido a la niebla y a condiciones inusuales de tráfico pesado. A las 7.15 la red de arrastre de babor se atascó con un obstáculo en el lecho marino. El piloto inmediatamente detuvo el propulsor. Activó el mecanismo de seguridad que hizo que se desplazara el punto de remolque sobre el cable de babor desde el extremo de la grúa del tangón hacia la posición de remolque delantera más cercana a la línea central. El patrón retornó inmediatamente al puente y tomó nuevamente el mando. Decidió levantar el aparejo de estribor hacia la superficie y luego retroceder sobre el obstáculo para ver si se podía recuperar la red de arrastre de babor. A las 7.40 era

evidente que esta táctica no estaba funcionando, entonces trajo en primer lugar la red de arrastre de estribor dentro del casco y luego enganchó el chigre para remolcar el barco lo más cercano posible al obstáculo. No tenía idea en ese momento de cuál era la causa del problema. A medida que la potencia del chigre era aplicada, era obvio que, a pesar de que el aparejo estaba ya fuera del fondo, la tensión continuaba aumentando rápidamente así como también la escora hacia babor. A las 7.50 le ordenó al maquinillero que asegurara el freno del mismo y puso el propulsor en retroceso para intentar nuevamente liberarse del obstáculo. El barco rápidamente sufrió una peligrosa inclinación de más de 30 grados. Detuvo el motor pero para ese entonces el agua ya inundaba el barco por encima de la borda y dentro de los compartimientos. Se dio cuenta que el barco iba a zozobrar y advirtió energicamente a la tripulación.

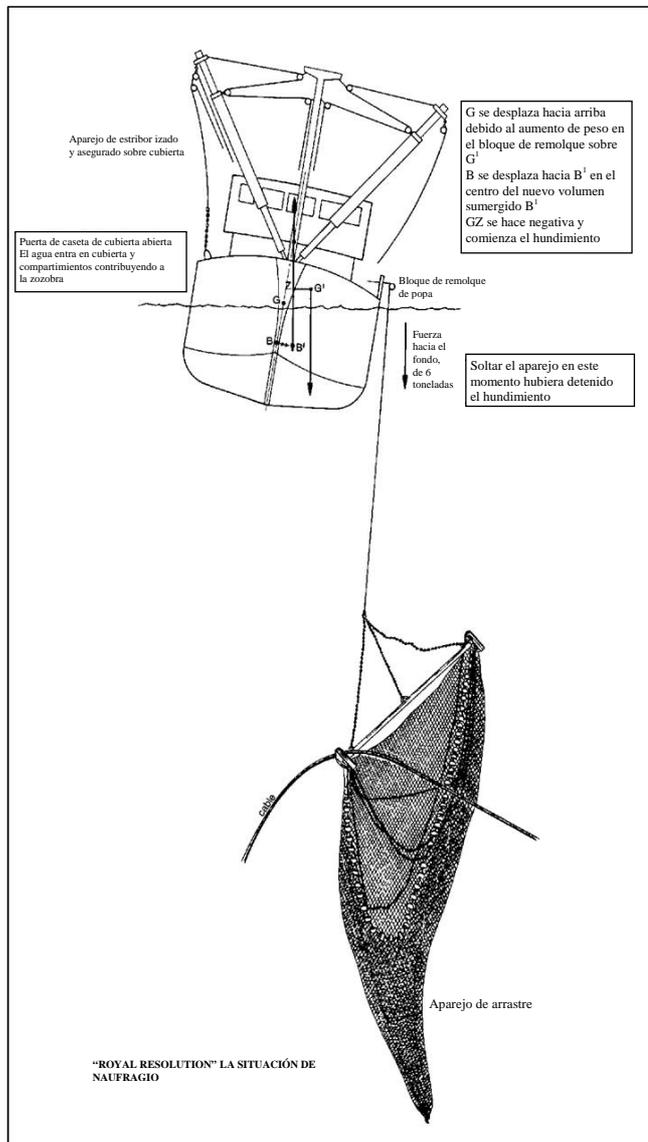
La embarcación “The Royal Resolution” zozobró a las 7.52. La tripulación integrada por cinco marinos, los cuales estaban todos en cubierta, pudo escapar a pesar de haberse enredado con las cuerdas y los aparejos que caían. Uno de ellos tuvo el valor de desplegar algunos salvavidas. Se lanzó una balsa la cual se infló automáticamente. Esto junto con los chalecos salvavidas claramente salvó sus vidas. La tripulación fue rescatada veinte minutos más tarde por el arrastero belga “Verdun” que había observado el incidente desde aproximadamente una milla de distancia, mientras remolcaba sus propios aparejos. La embarcación “The Royal Resolution” se hundió a las 8.12. No se reportaron en este caso lesiones físicas graves en ningún miembro de la tripulación. Sin embargo la mayoría de ellos sufrió de hipotermia. Dos de ellos quedaron muy afectados y no han regresado a la pesca.

Luego los restos del buque naufragado fueron inspeccionados por buzos para evaluar la posibilidad de recuperarlo. Encontraron al aparejo de babor atascado con un cable submarino fuertemente reforzado el cual hubiera sido imposible de liberar por ninguno de los métodos usados por el patrón. Las cartas de la zona muestran la existencia de muchos cables. A pesar de que todos están enterrados, es un área en la cual el lecho marino está en constante cambio debido a las fuertes mareas y corrientes y al paso de los barcos arrastreros de vara.

“The Royal Resolution”: ¿qué fue lo que sucedió?

La decisión del piloto de detener el motor principal, activar el mecanismo de seguridad, fue totalmente correcta y podría haber evitado que la

embarcación llegara a una situación de zozobra debido a las fuerzas externas. La fuerza ejercida por la longitud del brazo móvil de la grúa del tangón y la tensión en el cable hubieran puesto a la embarcación en peligro extremo.



El remolque del aparejo de arrastre de vara de estribor era común ya que el número de la tripulación solo permitía levantar un aparejo por vez. Era también de sentido común porque la vara de estribor podría haberse atascado fácilmente con el obstáculo o con la vara de babor dejando a la embarcación en una situación en la cual la única solución hubiera sido liberar y perder ambos equipos de arrastre. Esta no es una opción aceptada por la mayoría de los patrones. No obstante, hubiera sido conveniente dejar la vara de estribor fuera de borda y usarla para equilibrar un poco las grandes fuerzas que estaban aumentando a babor.

Ilustración 28. Situación de zozobra

Cuando el barco fue arrastrado en retroceso hacia el obstáculo, probablemente el aparejo estaba comenzando a levantar el cable submarino ya que evidentemente no había soltado el aparejo en la dirección horizontal. El patrón pudo, asegurando el freno del chigre y usando el motor, aplicar una carga de aproximadamente 6 toneladas en el punto de remolque que estaba a aproximadamente 3.5m (11 pies) del centro y a aproximadamente 4.0m (13 pies) sobre la línea de flotación. Esto tuvo el efecto de mover el centro de gravedad del barco hacia la carga, reduciéndose de esa manera la acción de

palanca para enderezar al barco (GZ) y creándose una fuerza externa de zozobra. La entrada repentina de agua sobre la borda del barco agregó un peso adicional al costado del estribor lo que aumentó luego el ángulo de inclinación permitiendo que entrara más agua en la cubierta e inundara los compartimientos a través de la puerta abierta. Una fuerte marea azotaba a babor. El hecho de que el barco estuviera anclado al lecho marino a través de sus aparejos y el cable contribuyeron a que las fuerzas de hundimiento aumentaran. El hundimiento resultó inevitable.

Un factor crucial es el desconocimiento del patrón de que el obstáculo se trataba de un cable. Podría haber sido cualquier cosa, desde restos de buques naufragados, equipamientos de pesca perdidos o pesados cantos rodados. Aparentemente se estaba liberando el obstáculo pero en realidad él estaba levantando el cable y había un progresivo aumento en el peso. Esto hace que el proceso de liberarse del cable se torne especialmente peligroso para todos los barcos pesqueros. El problema yace en las enormes fuerzas generadas por el motor y chigre las cuales pueden superar la habilidad natural de la embarcación de enderezarse por sí sola.

Se hubiera podido salvar el barco si la puerta estanco de la caseta de cubierta hubiera estado cerrada. En una etapa posterior hubiera sido posible liberar el freno del chigre y eliminar las fuerzas de zozobra rápidamente. Como la caseta de cubierta estaba abierta, se produjo rápidamente la inundación de la sala de motores. Esto apresuró la zozobra y el eventual hundimiento, dando poco tiempo para enderezar al barco.

Dos factores importantes para resistir la zozobra son un adecuado francobordo y una adecuada reserva de flotabilidad sobre la cubierta en forma de casetas de cubierta herméticas (ver ilustración No. 27). Ambas pueden ser incluidas en el barco en la etapa de diseño pero en la práctica mantener el hermetismo de la caseta de cubierta es difícil. Las puertas se mantienen abiertas para permitir el libre acceso de la tripulación dentro y fuera de los espacios.

Las ilustraciones anteriores muestran cómo una embarcación puede inclinarse hasta aproximadamente 20 grados antes de que empiece a moverse en la zona de riesgo, y hasta más de 30 grados, por lo tanto el riesgo de zozobra resulta inevitable a no ser que el peso de zozobra pudiera ser liberado. También muestran los beneficios de cualquier reserva de flotabilidad reduciendo en parte los riesgos. La mayoría de los capitanes de pesca intuitivamente saben cuando el barco alcanza el punto inseguro pero es bueno decir que cuando se pasa ese punto, la zozobra puede ocurrir en segundos.

Especial consideración para pequeñas embarcaciones con menos de 24m de eslora

Las embarcaciones pequeñas con longitud menor a 24m presentan mayores riesgos que embarcaciones más grandes en el momento de atascarse con un

cable. En primer lugar muchas de estas embarcaciones no están construidas de acuerdo a los parámetros de la Organización Marítima Internacional (IMO), ya que es mayormente irrelevante debido a su tamaño. Esto no significa que sean inseguras en su operación normal. Sin embargo, algunas tienen una potencia de motor muy grande para el tamaño del casco y puede generar por lo tanto una fuerza de zozobra desproporcionada cuando quedan atascadas. No cuentan con las reservas de flotabilidad de las embarcaciones grandes ni con las fuerzas ejercidas desde el peso del barco para enderezar al barco y resistir la zozobra. Sería como comparar una motocicleta de alta potencia con un vehículo todo terreno 4x4. Sería mucho más fácil derribar al primero.



Ilustración 29. Barco arrastrero de vara atascado en un cable fuera de uso.

Foto de TE SubCom Todos los derechos reservados. Impreso con el permiso de TE SubCom

Otros factores que afectan la estabilidad de las embarcaciones de pesca

Otros factores que pueden contribuir a la zozobra de una embarcación incluyen:

a) Acumulación de peso. La mayoría de las embarcaciones acumulan a lo largo de 20 años aumentos de peso que pueden llegar a un 20%, la mayoría de esos aumentos ocurre durante los primeros cinco años. Esto se debe a la pintura, corrosión, absorción del agua por carpintería, equipos adicionales, aparejos sueltos transportados en la cubierta y la acumulación de las provisiones del

barco. Como todo esto yace alto en el barco, el centro de gravedad se ve afectado (G) y por lo tanto se reduce GM.

b) La fuerza del motor es relativa al tamaño del barco. Ha habido una tendencia de disminuir costos de fabricación, instalando en un casco pequeño un motor con un tamaño máximo. A veces las normas fuerzan el tamaño de las embarcaciones a un mayor límite de eslora, e instalando un motor de alta potencia en el barco, en teoría le da la capacidad de una embarcación más grande. Como gran parte de la fuerza del motor se transmite a través de los cables de arrastre, la posibilidad de que se genere una fuerza de zozobra existe.

c) Potencia del chigre. No existe ninguna regulación al respecto. Hoy en día, con el fin de remolcar redes de arrastre pesadas en aguas profundas, se están usando en embarcaciones relativamente pequeñas chigres que remolcan hasta 40 toneladas. En el proceso de recuperación de aparejos debido al atascamiento con un obstáculo, puede que la potencia completa de estos chigres sea soportada por uno de los lados de la embarcación, creándose una fuerza de zozobra como descripta anteriormente. Se busca que el diámetro del cable de arrastre tenga una fuerza tensora de dos o tres veces más que la fuerza de remolque del chigre, por lo tanto es improbable que el cable se rompa antes del inicio de las fuerzas de zozobra.

d) Altura y longitud de la ola. La estabilidad estática inicial está calculada para aguas calmas. Como fuera indicado anteriormente, el centro de flotabilidad depende del volumen y forma de la parte del casco bajo la superficie. Estos están en constante cambio durante la acción de las olas. Por ende la acción de enderezar al barco también variará y con una carga externa fija desde un sujetador sobre uno de los lados, existe una fuerte probabilidad de que el valor GZ (acción de enderezar al barco) disminuya o que se convierta en negativo. Durante tormentas, un barco que se incline abruptamente hacia un lado como resultado de una carga externa, puede traer a bordo mucha agua desde las olas. Esto inmediatamente aumenta la posibilidad de zozobra. Mares fragmentados son especialmente peligrosos cuando una embarcación está tratando de levantar una carga pesada a bordo.

e) Mareas y corrientes. Normalmente un barco permanecerá con la proa en el sentido de la marea o las corrientes cuando se encuentra sujetado al fondo ya sea con ancla o cuando está sujeta al fondo marino por los aparejos atascados. Sin embargo en las diferentes maniobras para liberar los aparejos el barco puede quedar de costado a la corriente. Pueden surgir circunstancias en las que esto contribuya al hundimiento.

criterio de Estabilidad IMO (*International Maritime Organisation* – Organización Marítima Internacional)

La Organización Marítima Internacional (IMO) es la que fija las medidas mínimas para las embarcaciones de pesca de más de 24m (80 pies) de eslora. Estas pautas han sido adoptadas por muchas Organizaciones Nacionales modificándolas para embarcaciones de 12 a 24m (40-80 pies) de eslora. Se recomienda también que los barcos arrastreros de vara, debido a su alto riesgo de zozobra, tengan un margen del 20% sobre dicho criterio.

Estas pautas indican que si una embarcación está cargada dentro de las condiciones de carga permitidas, la misma operará en forma segura y resistirá la zozobra que pudiera surgir como consecuencia de vientos u otras condiciones del estado del tiempo. Sin embargo, se debe tener en cuenta que la pesca de arrastre en particular puede derivar en cargas excesivas las cuales pueden llevar a la embarcación más allá de los límites de seguridad previstos por las pautas.

Pero, ¿es esto suficiente como para preparar el patrón de la embarcación para tomar decisiones cuando se enfrenta con situaciones de zozobra no esperadas? Probablemente no, ya que la mayoría de los patrones de barcos pesqueros tienen oportunidades limitadas de poner en práctica sus conocimientos acerca de la estabilidad. Además, muchos de ellos pueden tener muy poco o nada de conocimiento en el tema. Esto puede dar lugar a la idea que, si el barco cumple con las pautas indicadas, exista poco riesgo de zozobra. Los accidentes y muertes producidos por la zozobra son demasiado frecuentes. Sin embargo, estos accidentes pueden reducirse con un buen diseño, manejo cuidadoso del barco con respecto a la carga y navegación prudente.

Sería erróneo asumir que un patrón competente desconozca los peligros para su embarcación. Su experiencia le dice que el barco está en situación de peligro y que ciertos factores aumentan los riesgos. No obstante, la situación de zozobra puede desarrollarse en forma muy rápida y en circunstancias que escapan a la experiencia de la mayoría de los marinos. El gran aumento en la fuerza de las embarcaciones pequeñas y de sus chigres proveen los medios para generar fuerzas externas que van mucho más allá de lo esperado por las pautas de estabilidad de la Organización Marítima Internacional.

7. Cómo evitar el atascamiento con cables

La mejor manera para los pescadores de evitar el atascamiento con cables es tener conocimiento de la ubicación de los mismos y permanecer lejos de ellos cuando se están usando anclas, arpeos, y cualquier otro mecanismo que se introduzca en el lecho marino y enganche los cables. Los requerimientos legales para evitar el daño en los cables varían de lugar a lugar, pero en todas las áreas es una buena práctica de pesca el evitar los riesgos que pueden llegar a ser costosos, peligrosos y perjudiciales para los servicios de comunicación esenciales. La ubicación de la mayoría de los cables submarinos está señalizada en las cartas náuticas, y cada vez más en el software de navegación electrónico.

Cartas marinas con rutas de cables submarinos y servicios electrónicos de datos

El conocimiento de cartas con las rutas de cables permite a los pescadores y a otros usuarios del lecho marino, saber la ubicación de los cables y evitar posibles conflictos antes de que ocurran. Las Compañías de cables en muchas zonas, dan actualmente a los patrones cartas gratis donde se muestra la ubicación de los cables, y desarrollan campañas para divulgar la información cuando nuevos cables son tendidos.

El Comité de Protección al Cable del Reino Unido (UKPC - <http://www.ukcpc.org.uk/>) y Kingfisher Charts desarrollan cartas con rutas de cables que pueden ser bajadas de internet o pedidas a Kingfisher. La circulación incluye a la mayoría de los cables submarinos tendidos en el Reino Unido. Listas con ubicación de rutas compatibles con la mayoría del software de navegación de los pescadores pueden ser también pedidas o bajadas de este sitio.

Del otro lado del Atlántico, La Asociación Norte Americana de Cables Submarinos (NASCA) ha desarrollado un conjunto de cartas electrónicas con rutas de cables, compatibles con el software de navegación usado por la mayoría de los pescadores en la región. Dichas cartas pueden ser pedidas en CD contactándose con <http://www.n-a-s-c-a.org/>.

Muchas otras compañías y organizaciones de pescadores distribuyen material de señalización para aguas territoriales. Como el Comité Internacional para la Protección de los Cables incluye todas las compañías principales de telecomunicaciones del mundo, y muchas compañías de cables de energía, dicho comité puede usualmente derivar a los interesados a las fuentes apropiadas de material de señalización para aguas territoriales.

Cartografía por plóters electrónicos y software de navegación ligados a sistemas de posicionamiento como GPS son usados hoy en día por muchos patrones. Esto significa una oportunidad no solo para poner en conocimiento a los pescadores de la existencia de cables en su área sino también como advertencia en caso de acercarse muy cerca de la ruta de cables. En Islandia, las coordenadas de cables son enviadas electrónicamente a todas las embarcaciones de pesca locales, para los cables submarinos alrededor de la isla. Sistemas similares se usan en otros países, con rutas de cables disponibles en disco o mediante descarga. Esto puede reducir los riesgos tanto para las embarcaciones como para los cables. Como cada vez más las embarcaciones disponen de cartas electrónicas a bordo, resulta esencial la transferencia de la información sobre la ubicación de los cables a estas cartas.

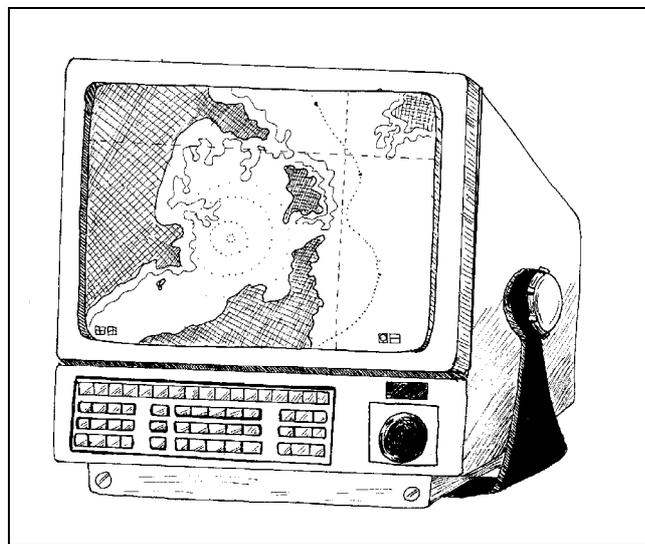


Ilustración 31. Carta electrónica de navegación

Cables fuera de funcionamiento

Los cables fuera de funcionamiento representan una mayor preocupación ya que las cartas de navegación pueden no mostrar su ubicación exacta. Muchos de estos cables fueron tendidos hace más de 50 años. En esos días la precisión en la navegación distaba mucho de lo que es hoy en día, por lo tanto la localización de dichos cables es incierta. Muchos de esos cables no están enterrados. Con el crecimiento de las plataformas petroleras y las industrias de gas, ha sido necesario cortar estos viejos cables cuando atravesaban rutas de tuberías. Los extremos cortados son a veces asegurados con bloques de hormigón. A pesar de que estos cables cortados hoy en día pueden estar en zonas de exclusión de petróleo o gas, los bloques de hormigón representan otro peligro para los pescadores en el futuro especialmente en la pesca de arrastre.

8. Aspectos Legales

Las leyes nacionales referidas a los daños producidos en los cables, difieren según el área. Pero los principales requerimientos legales originados en 1884 están comprendidos en la Convención de las Naciones Unidas sobre el Derecho del Mar (1982) ("UNCLOS") de la cual 157 naciones forman parte. Se considera a estas leyes internacionales como de cumplimiento obligatorio. Se requiere a los pescadores ejercitar una navegación prudente con el fin de evitar el daño a los cables submarinos. Esto significa en la práctica que no se debe pescar cerca de zonas en donde se sabe de la existencia de cables. Cartas y avisos a marinos están disponibles en muchas áreas, mostrando la ubicación de los cables en el lecho marino. Dichas cartas deben estar actualizadas en el buque.

Según la Convención de las Naciones Unidas sobre el Derecho del Mar y la Convención Internacional anterior de 1884, se considera responsable a un marino si el mismo ocasiona daños en los cables y dicho daño podría haber sido evitado tomando las medidas de cuidado pertinentes como un marino prudente. Si un marino ocasiona daños en un cable con aparejos de pesca o anclas cuando él podría haber visto la ubicación del cable en las cartas y haber evitado el daño, entonces se lo considera responsable de dicho daño. Además de la responsabilidad civil por dichos daños y perjuicios puede tener que afrontar también sanciones penales por negligencia culposa o daños intencionales.

Pero la ley internacional reconoce una excepción. No se considera responsable a un marino del daño a cables si dicho daño ocurrió en pos de salvar al barco o su tripulación. Un ejemplo de eso sería cuando un barco sin motor encalla sobre un banco de arena, el marino echa el ancla para salvarlo, y en el proceso ocurre el daño al cable.

Las leyes internacionales también requieren que un barco que enganche sus aparejos o anclas con un cable, sacrifique sus equipos para evitar el daño al cable. El marino está autorizado a recibir una indemnización de parte de los propietarios del cable, por los equipos perdidos, siempre y cuando no hubiera habido negligencia en el contacto con el cable. Para reclamar dicha indemnización por haber sacrificado los equipos de pesca, el marino debe completar dentro de las 24 horas de arribo al puerto, una declaración para el propietario de los cables, si se conoce, o para las autoridades marítimas gubernamentales locales como la guardia costera, dando cuenta de lo acontecido. En caso de considerarse válido el reclamo, se puede obligar al propietario del cable a pagar la indemnización por los equipos perdidos.

En la práctica, se aplican diferentes leyes en estos casos, dependiendo del lugar del incidente. Muchos países tienen sus propias leyes con respecto a estos temas, y existen también acuerdos internacionales que cubren el mar

abierto. Las compañías de cables han reembolsado a muchos pescadores por redes de arrastre que ellos han sacrificado para evitar el daño a cables mientras trataban de recuperar aparejos enredados. Por otro lado, en casos en que pescadores han causado daño a cables luego de remolcar repetidas veces por la zona donde estaban los cables, haciendo caso omiso de las advertencias, han tenido que pagar grandes sumas por daños y perjuicios o les han sido aplicadas multas. En algunos casos les han sido incautadas o confiscadas sus embarcaciones.

9. Mejorando la comunicación entre las compañías de cables y los pescadores

Muchos pescadores se cuestionan porqué tienen que tener conocimiento acerca de los cables submarinos. “Los cables están enterrados, entonces ¿porqué no podemos pescar sobre ellos?” es la pregunta que muchos se hacen. Mientras que la mayoría de los cables en la plataforma continental están enterrados, existen zonas donde es imposible enterrar los mismos. Por debajo de los 1.000 m (550 brazas) los cables están en su mayor parte tendidos sobre el lecho marino. Aún más, en algunos casos es prácticamente imposible evitar que los cables permanezcan expuestos en el lecho marino debido a fondos escarpados o no parejos. Es necesario que los pescadores en el mundo entero entiendan los peligros que aparejan el enganchar un cable.

El lecho marino es cada vez más usado y por más diversos grupos que en años pasados. Pescadores, compañías de cables, compañías de plataformas petroleras y gas, ambientalistas, todos tienen intereses en el lecho marino. Las compañías de cables, por muchos años, han hecho gestiones para contactarse con los pescadores e informarles acerca de la ubicación de los cables. Han distribuido cartas marinas, folletos y otros materiales. En algunas áreas se ha fortalecido un diálogo bilateral con pescadores proporcionando a las compañías de cables datos sobre las áreas de mayor pesca, con el fin de que se eviten esas zonas en el momento de planificar las rutas de los cables y para encontrar las rutas que más se adecuen al enterramiento de los mismos. Ese diálogo es en la mayoría de los lugares informal, pero en algunas zonas se han establecido comités más formales de pescadores y compañías de cables. Los usuarios del lecho marino pueden tener sus diferencias, pero existe un consenso general de que será más beneficioso para el aprovechamiento del lecho marino si existe una buena comunicación entre las partes interesadas.

10. Comité Internacional para la Protección de los Cables

En 1958 seis propietarios de compañías de cables se reunieron en Londres y formaron el Comité de Daños de Cables. Nueve años más tarde cambió su nombre por el de Comité Internacional para la Protección de los Cables (ICPC) para reflejar mejor su propósito - promocionar la protección de

los cables submarinos contra los riesgos naturales y los riesgos provocados por el hombre. Hoy en día este Comité está formado por 103 miembros provenientes de más de 50 naciones, incluyendo propietarios de compañías de cables de energía eléctrica. Promueve el intercambio de información y el diálogo entre los usuarios del lecho marino. A través de la labor de sus miembros, fomenta el desarrollo y distribución de cartas marinas con la ubicación de los cables y procedimientos recomendados para actividades tales como el diseño de las rutas de cables e interacción de cables-tuberías. El comité también elabora material educativo como parte de un programa en curso para fomentar el conocimiento de la ubicación de los cables en las industrias marinas y de pesca.

El Comité Internacional para la Protección de los Cables acepta consultas y sugerencias de pescadores individuales y sus organizaciones. Continuará estudiando la mejor manera para que las compañías de cables y pescadores compartan el lecho marino en beneficio de todos.