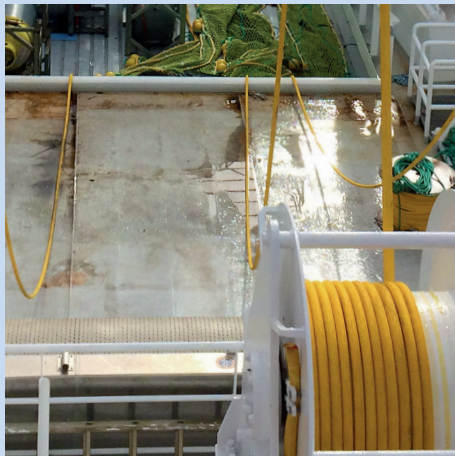




Medidas preventivas recomendadas para los equipos de tracción instalados a bordo de los pesqueros de arrastre



Título:

Medidas preventivas recomendadas para los equipos de tracción instalados a bordo de los pesqueros de arrastre

Autor:

Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo (INSST), O.A., M.P.

Elaborado por:

Fco. Javier Badiola Aldarondo (Centro Nacional de Verificación de Maquinaria. INSST)

Jesús Díaz Moreno (Centro Nacional de Verificación de Maquinaria. INSST)

Colaboradores:

Ander Olea Redondo (Centro Nacional de Verificación de Maquinaria. INSST)

José Manuel Fernández Hernando (Centro Nacional de Medios de Protección. INSST)

Edita:

Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo (INSST), O. A., M.P.

C/ Torrelaguna, 73 - 28027 Madrid

Tel. 91 363 41 00, fax 91 363 43 27

www.insst.es

Composición:

Servicio de Ediciones y Publicaciones del INSST

Edición:

Madrid, mayo 2024

NIPO (en línea): 118-24-009-1

Hipervínculos:

El INSST no es responsable ni garantiza la exactitud de la información en los sitios web que no son de su propiedad. Asimismo la inclusión de un hipervínculo no implica aprobación por parte del INSST del sitio web, del propietario del mismo o de cualquier contenido específico al que aquel redirija.

Agradecimientos:

Nuestro agradecimiento a los organismos que han contribuido con sus comentarios (Inspección de Trabajo y Seguridad Social. ITSS y el Instituto de Seguridade e Saúde Laboral de Galicia. ISSGA) y a las asociaciones y empresas que han cedido amablemente parte de las imágenes contenidas en este documento.

Catálogo de publicaciones de la Administración General del Estado:

<https://cpage.mpr.gob.es>

Catálogo de publicaciones del INSST:

<https://www.insst.es/catalogo-de-publicaciones>



Medidas preventivas recomendadas
para los equipos de tracción instalados a
bordo de los pesqueros de arrastre

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	5
1. EQUIPO DE TRACCIÓN Y TIPOS	7
2. PRINCIPALES PELIGROS	10
3. MEDIDAS RECOMENDADAS PARA EL DISEÑO	15
3.1. Disposiciones normativas para el diseño	15
3.2. Diseño de maquinillas de arrastre, carreteles y maquinillas auxiliares de tambor	16
3.2.1. Información del fabricante	16
3.2.2. Resistencia estructural	16
3.2.3. Bastidor	18
3.2.4. Tambores y estibadores	18
3.2.5. Equipo auxiliar (cabirones)	23
3.2.6. Freno y embrague	23
3.2.7. Sistema de mando	25
3.3. Diseño de equipos complementarios y artes de pesca	29
4. MEDIDAS RECOMENDADAS PARA LA UTILIZACIÓN	31
4.1. Disposiciones normativas para la utilización	31
4.2. Instalación	31
4.3. Operación	36
4.3.1. Medidas organizativas	36
4.3.2. Recomendaciones de operación de carácter general	37
4.3.3. Recomendaciones para la preparación	40
4.3.4. Recomendaciones para el manejo	42
4.4. Mantenimiento	44
BIBLIOGRAFÍA	46

INTRODUCCIÓN

La pesca se sitúa entre las actividades económicas con mayores índices de incidencia de accidentes en jornada de trabajo con baja y, a diferencia de otras actividades, su índice de incidencia no ha descendido durante la última década (aproximadamente 6.800 accidentes con baja y año por 100.000 trabajadores). Además, el análisis desglosado de los accidentes en función de su gravedad muestra que los índices de incidencia de accidentes graves y mortales en este sector son significativamente superiores a los índices de incidencia de accidentes graves y mortales del total de actividades económicas.

Según los estudios de caracterización de accidentes realizados por el INSST [13], una parte importante de los accidentes graves y mortales están relacionados con la utilización de los equipos de trabajo en las faenas de pesca, destacándose la maniobra de virado del aparejo en la modalidad de arrastre como la fase más peligrosa y la maquinilla de pesca como el equipo involucrado con mayor frecuencia en los accidentes.

Habitualmente los equipos de trabajo de cubierta se clasifican en equipos de carga y descarga (equipos de elevación) y equipos de tracción, siendo este último el grupo al que pertenece la maquinilla de arrastre.

Originalmente, los únicos equipos de trabajo de cubierta utilizados en los arrastreros eran una maquinilla de arrastre con cabirones en los costados, los elementos instalados en cubierta para guiar los cables y las pastecas montadas en los pescantes y el palo de proa. Estos equipos servían para realizar todas las maniobras de pesca (largado, virado y embarque del arte de pesca) y de carga y descarga de capturas, pertrechos, etc. La red y el copo se estibaban sobre la cubierta y en la maquinilla se recogía el cable y la malleta. Actualmente, una parte importante de los arrastreros pequeños siguen utilizando este tipo de equipo con alguna variación (ahora la red y el copo también se estiban en la maquinilla), pero los arrastreros medianos y grandes montan equipos específicos para cada operación (virado de cable, virado de malleta, virado de la red y copo, embarque del copo, etc.) denominándose, maquinillas de arrastre, carreteles o tambores de red, malleteros, maquinillas de lanteón, maquinillas de copo, grúa, etc. y con una tendencia a su automatización y al manejo centralizado desde el puente.

En el apartado normativo se da la circunstancia de que la disposición para la comercialización y puesta en servicio de la maquinaria destinada a tierra (Real Decreto 1644/2008, de 10 de octubre, por el que se establecen las normas para la comercialización y puesta en servicio de las máquinas, y el recientemente publicado Reglamento (UE) 2023/1230 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 14 de junio de 2023, relativo a las máquinas, y por el que se derogan la Directiva 2006/42/CE del Parlamento Europeo y del Consejo y la Directiva 73/361/CEE del Consejo, que sustituirá a partir del 14 de enero de 2027 a dicho Real Decreto 1644/2008), elaborada en el ámbito de la Administración de industria, excluye en su campo de aplicación la maquinaria prevista para ser instalada a bordo de los buques de navegación marítima, y que las disposiciones de seguridad a cumplir por los buques pesqueros (Real Decreto 543/2007, de 27 de abril, por el que se determinan las normas de seguridad y de prevención de la contaminación a cumplir por los buques pesqueros menores de 24 metros de eslora (L) y Real Decreto 1032/1999, de 18 de junio, por el que se determinan las normas de seguridad a cumplir por los buques pesqueros de eslora igual o superior a 24 metros), competencia de la Administración de marina mercante, para la clase de equipos tratados en este documento, únicamente establecen una prescripción técnica de protección de

carácter general, sin que haya sido posteriormente desarrollada por la propia Administración o las organizaciones reconocidas¹.

Estos hechos han motivado que en España los fabricantes de equipos de tracción apenas cuenten con requisitos técnicos que cumplir y que la seguridad de estos equipos recaiga sobre las empresas armadoras, como responsables últimos de garantizar la seguridad y salud de los trabajadores a su servicio según la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de riesgos laborales.

A la vista del panorama descrito, se ha decidido analizar los equipos de tracción utilizados en los arrastreros y recomendar una serie de medidas preventivas, tanto para el diseño de dichos equipos como para su utilización, que se ajusten a las disposiciones establecidas en la normativa aplicable. Las recomendaciones están dirigidas principalmente a las empresas armadoras y a sus servicios de prevención, pero también pueden servir de orientación a los fabricantes de los equipos de tracción, a las ingenierías o astilleros que diseñan la cubierta de los buques e integran los equipos teniendo en cuenta las preferencias de las empresas armadoras, y, finalmente, a los organismos públicos encargados de la vigilancia y control del cumplimiento de la normativa marítima y laboral.

No es objeto de este documento describir las maniobras de pesca, las artes de pesca de arrastre ni las características de los buques. Para todo aquel que no esté familiarizado con dichos aspectos, se recomienda la lectura previa de alguna publicación sobre la materia, como por ejemplo [20] y [21].

¹ El término organización reconocida se define en el Real Decreto 543/2007.

1. EQUIPO DE TRACCIÓN Y TIPOS

Por equipo de tracción nos referiremos al conjunto de maquinillas y carreteles², junto a una serie de equipos complementarios de cubierta (pastecas, palos soporte), que se utilizan en las faenas de pesca de los buques de arrastre para realizar operaciones de tracción³.

En este documento se considera que los elementos que se recogen en las maquinillas y los carreteles (cable, malleta, cadenas, elementos de unión o accesorios), hasta los calones del arte de pesca, forman parte de dichos equipos y los elementos de los calones en adelante son propios del arte de pesca.

La **maquinilla de arrastre** es la máquina instalada a bordo que dispone de uno o varios tambores y se utiliza para largar, retener durante el arrastre (remolcar), virar y estibar los cables de arrastre o los cables de arrastre y las malletas o incluso los cables de arrastre, las malletas y la red con el copo⁴. Los cables y las malletas pueden estar guiados en su recorrido por cubierta y, finalmente, se apoyan en las pastecas de popa⁵.

Las maquinillas de arrastre son máquinas de construcción relativamente sencilla que, básicamente, constan de una estructura de apoyo o bastidor, uno o varios tambores, los estibadores de cable y malleta, los mecanismos de embrague y freno, el equipo auxiliar (cabirones o tambores auxiliares) y los accionadores y sistema de mando correspondiente.

El número de tambores depende de los elementos que se recojan en la maquinilla (cable, malleta, red) y del tipo de arte que se utilice (red convencional, con dos cables de arrastre, o redes gemelas, con tres cables de arrastre). Los tambores pueden ir montados en un eje o en varios paralelos (en tándem).

Las maquinillas de arrastre se clasifican por su construcción en maquinillas monobloque y maquinillas separadas o partidas.

Muchas maquinillas de arrastre incorporan mecanismos para desembragar los tambores del eje motriz y poder así realizar algunas operaciones sin tracción (por ejemplo, largar el cable y la malleta a gran velocidad). Los tambores que se pueden desembragar suelen disponer de frenos independientes para controlar en todo momento la velocidad de desenrollado del cable y, finalmente, bloquear el tambor durante el arrastre (véase Figura 1 a).

La mayoría de las maquinillas posee un mecanismo motorizado (estibador) para la estiba uniforme del cable y la malleta en el tambor.

En el caso de las maquinillas de arrastre partidas, el sistema de mando debe proporcionar la posibilidad de un mando separado de cada una de las maquinillas, así como de un mando conjunto. En los arrastreros de tamaño medio y grande, los mandos de las maquinillas se encuentran en puestos de mando centralizados (puestos desde los que se mandan prácticamente todos los

² Las maquinillas también se conocen como cabrestantes, güinches o chigres.

³ Técnicamente se definen como equipos de tracción y su característica esencial es la fuerza de tiro; no obstante, hay que puntualizar que en las operaciones de arriado del arte de pesca al agua, de calado del arte desde la superficie del agua al fondo marino y viceversa (virado), la de embarque desde la superficie del agua hasta la cubierta y en la de volteo del copo, se produce también una función de elevación o izado de cargas. El hecho de que exista una componente de elevación de cargas y de que algunas operaciones se realicen con el buque avante, implica que los diferentes equipos tengan que incorporar ciertas características adicionales (retención, resistencia).

⁴ Si la maquinilla de arrastre incorpora cabirones en los costados, con la ayuda de un cabo y una pasteca suspendida de un punto alto (normalmente el palo de popa), también se utiliza para embarcar y voltear el copo.

⁵ El término pasteca se utiliza indistintamente para referirse a un motón, un cuadernal o un motón que abre una de sus caras laterales.

equipos de cubierta, salvo las grúas, situados en uno o varios puntos del buque como cubierta, puente, popa) y en cada maquinilla solo se disponen algunos mandos para el accionamiento manual de determinados sistemas (véase Figura 1 b).

Las maquinillas pueden ser accionadas por motores hidráulicos o eléctricos, siendo los primeros los más habituales en la flota actual y los segundos en los buques de nueva construcción.

Los sistemas de mando pueden incorporar equipos para realizar un control automático de las maquinillas en determinadas fases de las maniobras.

La **maquinilla de malleta (malletero)** es una máquina que dispone de uno o varios tambores y se utiliza exclusivamente para largar, virar y estibar la malleta. Normalmente los malleteros se instalan en arrastreros grandes que utilizan grandes longitudes de malleta (véase Figura 4 d).

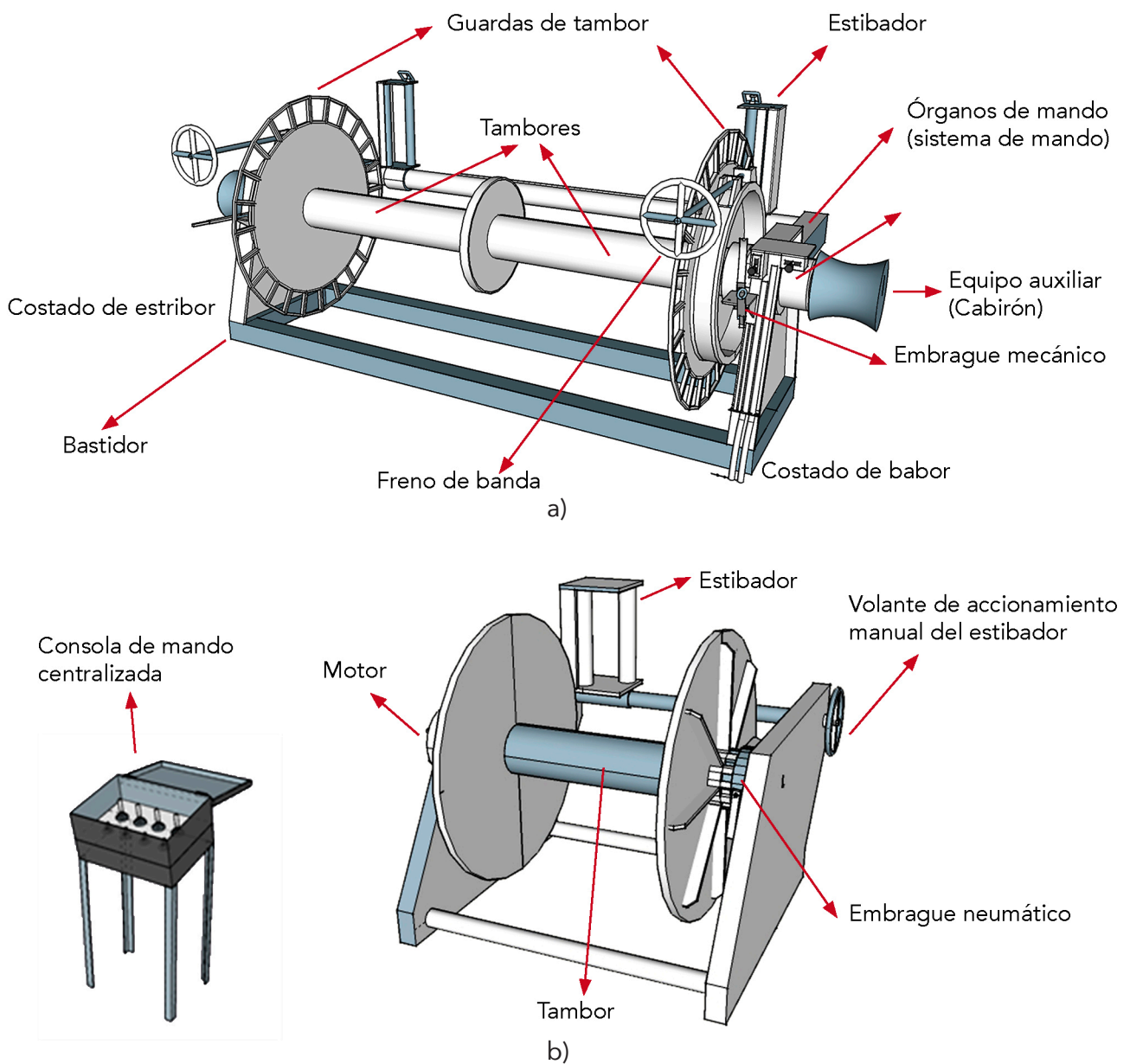


Figura 1. Partes de una maquinilla. a) Maquinilla tipo monobloque para cable, malleta y red (vista desde la parte anterior). b) Maquinilla tipo partida para cable o cable y malleta (vista desde la parte anterior).

El **carretel o tambor de red** es una máquina instalada a bordo que dispone de uno o varios tambores y que se utiliza exclusivamente para estibar la red o bien para embarcar y estibarla (véase Figura 6). Esta máquina, a veces, también se utiliza para embarcar el copo con las capturas si no es grande. En un arrastrero puede haber varios carreteles, que pueden estar instalados en la cubierta de trabajo⁶, en la cubierta superior o hasta en palos o pescantes.

Los carreteles de red tienen tambores de mayor tamaño que las maquinillas de arrastre y no incluyen estibadores. Por lo demás, pueden incorporar mecanismos de embrague y freno igual que las maquinillas de arrastre.

Los carreteles empleados para embarcar la red utilizan dos ramales de cable de suficiente longitud, con los correspondientes elementos de unión, para enganchar los calones del arte.

Las **maquinillas auxiliares de tambor** (maquinilla de lanteón⁷, de copo, de arriado de copo, etc.) son maquinillas por lo general de dimensiones y capacidades más pequeñas que las anteriores (véase Figura 9). Disponen de unas pocas decenas de metros de cable o cabo de fibra con sus elementos de unión (grillete, antigiratorio, gancho). Se utilizan para realizar operaciones específicas como el embarque del copo, el volteo del copo o el arriado de la red, también conocidas como operaciones de manejo de capturas. Normalmente desarrollan estas operaciones con la ayuda de equipos complementarios, tales como una pasteca suspendida de, o un rodillo apoyado en, una estructura soporte, que se definen a continuación, pero también pueden realizarlas de forma directa sin ellos (tracciones directas).

El conjunto compuesto por una maquinilla auxiliar, palo y pasteca, tipo cabria, sirve también para realizar ciertas operaciones de elevación limitadas por la posición fija de la pasteca (manutención de las artes de pesca a bordo del buque, apertura de escotillas, etc.).

Esas operaciones de elevación, hoy en día, cada vez más, por su versatilidad, se realizan con grúas articuladas de gran alcance con cabrestantes instaladas a popa, que no se consideran en este documento.

Algunas de las operaciones anteriores aún siguen realizándose con los cabirones de las maquinillas de arrastre como ya se ha indicado o con las maquinillas auxiliares de cabirones tradicionales (denominadas también, molinetes), que tampoco se tratan en este documento.

Equipos complementarios son los equipos instalados en cubierta para el guiado de los cables de las maquinillas y conseguir los ángulos de tiro deseados. Nos referimos a los rodillos, torretas guía-cabos, pastecas suspendidas y las estructuras que las soportan, como los palos de puente, palos de popa, los pescantes o pórticos de popa con los sistemas de posicionamiento de las pastecas de arrastre.

⁶ En este documento, cubierta de trabajo se considera aquella desde la que se realizan las faenas de pesca.

⁷ Lanteón se utiliza para designar el aparejo denominado tecele en otras publicaciones.

2. PRINCIPALES PELIGROS

En la tabla 1 se indican los principales peligros que se presentan en las diferentes etapas de utilización de los equipos de tracción de un arrastrero, así como los riesgos asociados a los mismos. Se trata de una lista genérica y no debe interpretarse como una lista exhaustiva⁸.

Para su desarrollo se han considerado los propios equipos de tracción, las condiciones que rodean a su utilización (espacios de trabajo, factores medioambientales u organización del trabajo) y las maniobras de pesca en las que intervienen (véase la figura 2).



Figura 2. Tripulantes realizando maniobras de pesca con equipos de tracción. Fuente consultada en 2024: <http://www.arvi.org/videos/safefishing.mp4>. Cooperativa de Armadores de Pesca del Puerto de Vigo, S. Coop. Gallega (ARVI)

En la utilización de los equipos de tracción participan o se ven expuestos los siguientes tripulantes/ puestos de trabajo:

- Operador u operadora de las maquinillas (maquinillero/a): persona que está a los mandos de los equipos.
- Ayudante de maquinillero/a: persona designada para realizar una serie de trabajos auxiliares en los equipos como el accionamiento manual de embragues y frenos, el montaje de los rodillos estibadores, el cobrado de cabos con los cabirones, librar atascos, etc.
- Tripulantes de cubierta: personas que intervienen en las maniobras de pesca (arriado del arte, engrilletado de calones y puertas, embarque de copo, librar enganches o aclarar enredos, etc.) y ayudan en las operaciones de preparación y verificación.
- Capitán o capitana⁹ y contraestre: personas responsables de la dirección y ejecución de las maniobras y que velan por el buen estado de los cables, cabos y accesorios de los equipos de tracción y del arte de pesca.
- Personal de máquinas: personas encargadas del mantenimiento de los equipos de tracción.

⁸ En esta identificación no se incluyen los peligros generados por otros equipos de trabajo utilizados al realizar operaciones de preparación o mantenimiento (por ejemplo, las herramientas manuales, las amoladoras, etc.). Tampoco se incluyen otros peligros que no guardan relación directa con la utilización de los equipos de tracción (por ejemplo, superficies resbaladizas por restos de pescado, hielo, etc.).

⁹ En este documento con el termino capitán o capitana se designa los capitantes o capitanas y patronos o patronas responsables del funcionamiento operativo del buque.

Tabla 1. Principales peligros y riesgos de los equipos de tracción

Etapa de preparación y verificación de los equipos Operaciones: montar cable, malleta o red en un equipo (desenrollar, sujetar extremo al tambor, enrollar); montar elementos de unión de los cables, realizar empalmes trenzados, verificar el estado y funcionamiento.		
Ref.	Peligros	Riesgos
1	Elementos móviles accesibles de la maquinilla o carretel.	Atrapamiento por elementos móviles de un equipo (entre el tambor y el bastidor, entre el tambor y el cable/malleta/red, entre un rodillo y el cable) por malas prácticas (excesiva velocidad, estibar a mano, etc.), descoordinación, etc.
2	Cables flexionados, alambres que sobresalen.	Golpe/latigazo al escaparse (especialmente, en cara y ojos). Pinchazos con alambres.
3	Manipulación manual de cargas (cables, malletas, redes, elementos de unión).	Lesión por sobreesfuerzo o postura forzada. Aplastamiento de pie por caída de objeto pesado.
4	Elementos guía-cabo de cubierta (torretas, rodillos) y pastecas.	Atrapamiento por elementos guía-cabos (entre cable y roldana o cable y rodillo) por malas prácticas, distracción, protección insuficiente, etc.
Etapa de operación con los equipos Operaciones: largar, remolcar, virar, embarcar el copo (incluidas las operaciones de engrilletar calones y puertas), estrobar, cobrar con cabirones, aclarar enredos en el arte de pesca y librar atascos de equipos, etc.		
Ref.	Peligros	Riesgos
5	Partes con ángulos agudos.	Golpe contra un equipo (especialmente contra partes con ángulos agudos) debido a la pérdida de equilibrio del tripulante por el balanceo, cabeceo o movimiento brusco del buque (ocasionado por golpe de mar, cambio brusco de rumbo o velocidad), por pisar un objeto, por un resbalón, etc.
6	Partes que sobresalen.	Golpe o tropiezo y caída con partes que sobresalen de un equipo (palancas de mando, tuberías hidráulicas que discurren próximas al suelo, refuerzos del bastidor) al desplazarse por cubierta.
7	Puntos altos de suspensión de la carga (izado de cargas que pueden desestabilizar el buque).	Caída al mismo nivel, a distinto nivel o al mar, golpe contra un equipo, etc., debido a la pérdida de equilibrio del tripulante por escora del buque o ahogamiento debido al vuelco del buque por pérdida de estabilidad.

8	Fuerza de remolque (en caso de embarre ⁽¹⁰⁾ , lance extraordinario, condiciones marítimas adversas, fallo de un cable de arrastre, pérdida de propulsión o gobierno, etc.).	Caída al mismo nivel, a distinto nivel o al mar, golpe contra un equipo, etc., debido a la pérdida de equilibrio del tripulante por desaceleración brusca, escora, hundimiento de la popa o rebase de olas por la zona más hundida, o bien ahogamiento debido finalmente al hundimiento completo del buque.
9	Elementos móviles accesibles.	Atrapamiento por elementos móviles de un equipo (entre las guardas del tambor y las partes fijas, entre el tambor y el bastidor, entre el tambor y el cable, entre los rodillos del estibador, entre el carro guía del estibador y las partes fijas, por el volante de accionamiento del estibador, entre los elementos de transmisión, entre las garras del embrague, por los cabirones de los costados, etc.).
9.1	Elementos en tensión (cable, malleta, vientos, relingas, red, bozas).	Golpe por elemento en tensión con posible aplastamiento contra estructuras fijas, en la maniobra de largado o virado, al quedarse en banda y tensarse inesperadamente ⁽¹¹⁾ o al encontrarse en tensión y desplazarse violentamente horizontal o verticalmente.
9.2		Enganche y arrastre por el cable, malleta, red, etc., durante la maniobra de largado o virado, con atrapamiento por elementos móviles (tambor de un equipo, una pasteca, rodillos) o con golpe con estructuras fijas del buque o con caída al mar, como resultado de realizar prácticas peligrosas (por ejemplo, guiar o estibar manualmente el cable con la maquinilla de arrastre en marcha, desenredar la red sin detener un carretel o permanecer simplemente en una zona de peligro), de un gesto instintivo en busca de un asidero al perder el equilibrio, de la rotura de un cable o cabo y la salida descontrolada del arte, de un desvirado inesperado del equipo de tracción, etc.
9.3		Aplastamiento de manos o dedos por cables, cadenas o elementos de unión durante maniobras de enganche/desenganche de los calones, al tensarse inesperadamente ⁽¹¹⁾ .
9.4		Impacto por el cable, malleta o un elemento de unión o parte de este montado en el cable, con posible caída al mar, al ser proyectado como resultado de una rotura o desenganche accidental.

¹⁰ Se denomina embarre al enganche del arte de pesca de fondo en el lecho marino, en pecios u otros obstáculos.

¹¹ Un cable, una malleta o la red puede quedarse en banda y tensarse inesperadamente principalmente debido a la acción que ejerce el mar sobre la parte del arte que se encuentra en el agua, al movimiento del buque o a un cambio de marcha de la maquinilla (en este último caso, por un accionamiento involuntario de los mandos, un accionamiento voluntario sin percatarse de la presencia de tripulantes, un manejo brusco, un fallo del sistema de mando, etc.). Aunque el primer supuesto no es imputable a una acción o inacción de un equipo de tracción, sí está relacionado con la instalación del mismo. La instalación de los equipos de tracción en un punto de la cubierta de trabajo alejado de la popa provoca que los tripulantes se expongan a un mayor riesgo de sacudida por los elementos en tensión.

10	Puertas de arrastre, elementos de amarre, pastecas.	Atrapamiento, aplastamiento o golpe por las puertas de arrastre, por las pastecas o por los elementos de amarre (cadena de seguridad, pies de gallo, boza), durante las maniobras de enganche/desenganche de las puertas de arrastre debido a un virado/desvirado inesperado del cable por la maquinilla de arrastre, movimiento violento de la pasteca causado por las condiciones marítimas o rotura de algún elemento de su sistema de posicionamiento, etc. ⁽¹²⁾ .
11	Red y elementos pesados del arte en altura (carreteles elevados).	Golpes o aplastamientos por partes de la red o por elementos pesados de esta, como resultado de su caída por gravedad durante las operaciones de estiba/desestiba.
12	Pastecas suspendidas de los palos.	Impacto o aplastamiento por una pasteca, el elemento de fijación o el propio cable de tracción al ser proyectado o caer como resultado de una rotura.
13	Copo con capturas izado o tendido en cubierta.	Aplastamiento por caída inesperada o balanceo del copo izado o por desplazamiento lateral cuando se encuentra en cubierta.
14	Puntos de intervención elevados.	Golpes o aplastamientos como resultado de una caída desde una zona elevada respecto de la cubierta a la que se ha accedido para realizar una intervención (operar un mando, desmontar un rodillo del estibador, sujetar un cable o la red a un tambor elevado, desatasco, etc.).
15.1	Circuito hidráulico (alta presión).	Impacto por fluido hidráulico proyectado o por tubería hidráulica flexible u otra parte del equipo hidráulico sometido a alta presión como resultado de un poro, grieta, rotura o aflojamiento.
15.2		Caídas por resbalar en una superficie manchada por una fuga o derrame de fluido hidráulico.
16	Circuito eléctrico (tensión eléctrica).	Choque eléctrico por contacto con masas puestas accidentalmente en tensión (fallo de aislamiento).
17	Ruido.	Pérdida de agudeza auditiva o accidente como resultado de una interferencia en la comunicación oral.

¹² En este documento no se consideran los riesgos de aplastamiento o de caída al mar durante la maniobra de estibado de las puertas debido a las características del espacio de trabajo (altura amurada, espacio libre disponible, distancia a la pasteca, etc.), la falta de estructuras de protección, el método de trabajo y equipos inadecuados, la ausencia de medios auxiliares, el número de tripulantes insuficiente, etc.

18	Sustancias peligrosas.	Daños a la salud por inhalar agentes químicos peligrosos (humos de freno, pudiendo incluir fibras de amianto).
19	Peligros por no respetar los principios de la ergonomía en el diseño de los puestos de mando. Manipulación manual de cargas.	Diversos riesgos (atrapamientos, etc.) debidos a un posible error de operación. Lesión por sobreesfuerzo o postura forzada.

Etapa de mantenimiento de los equipos

Operaciones: comprobar periódicamente el estado de los componentes (grado de desgaste, oxidación, desperfectos); engrasar, limpiar y repintar; ajustar y sustituir componentes (ferodos de frenos, pastecas); cambiar fluidos hidráulicos, apretar tuercas, reparar averías, etc. (véase también la etapa de preparación).

Ref.	Peligros	Riesgos
20	Elementos móviles accesibles.	Atrapamiento por elementos móviles de un equipo (por realizar trabajos de mantenimiento con la máquina en marcha o bien con la máquina parada, pero sin consignar).
21	Puntos de intervención elevados.	Golpes o aplastamientos como resultado de una caída desde una zona elevada respecto de la cubierta a la que se ha accedido para realizar una intervención de mantenimiento (comprobación o sustitución de pasteca, etc.).
22	Circuito hidráulico (alta presión).	Impacto por fluido hidráulico proyectado o por tubería hidráulica flexible u otra parte del equipo hidráulico sometido a alta presión como resultado de iniciar trabajos de mantenimiento sin consignar adecuadamente el equipo hidráulico.
23	Circuito eléctrico (tensión eléctrica).	Choque eléctrico o quemaduras por contacto con elementos en tensión como resultado de iniciar trabajos de mantenimiento sin consignar adecuadamente el equipo eléctrico.
24	Sustancias peligrosas.	Daños a la salud por contacto de la piel (manos) o los ojos con agentes químicos peligrosos (aceites, grasas, etc.).

3. MEDIDAS RECOMENDADAS PARA EL DISEÑO

3.1. Disposiciones normativas para el diseño

Los requisitos de seguridad aplicables en el diseño de los equipos de tracción proceden de dos campos normativos diferentes: la seguridad marítima y la seguridad laboral.

En el ámbito de la seguridad marítima existen dos reales decretos que establecen las prescripciones de seguridad y el régimen de inspecciones para los buques pesqueros en función de su eslora, que son el Real Decreto 543/2007 y el Real Decreto 1032/1999.

Mediante el Real Decreto 1032/1999 se hacen obligatorias en el ámbito comunitario las prescripciones del Protocolo de Torremolinos de 1993 relativo al Convenio Internacional de Torremolinos sobre la Seguridad de los buques de pesca de 1977.

Estos reales decretos, en su parte jurídica, establecen que las normas para el diseño, construcción y mantenimiento del casco, la maquinaria principal y auxiliar y las instalaciones eléctricas y automáticas de un buque pesquero serán las especificadas por una organización reconocida o empleada por una Administración y se ajustarán a las prescripciones técnicas de los diferentes anexos. No se hace una referencia explícita a los equipos de tracción y en los anexos referidos, prácticamente, solo resulta de aplicación un requisito de protección de carácter general (véase la versión consolidada del Real Decreto 1032/1999, Anexo I, Parte B, Capítulo IV, regla 3, apartado 1), que según nuestras indagaciones, hasta la fecha no ha sido desarrollado mediante normas específicas por las organizaciones reconocidas, con la salvedad de [28], ni ha habido un pronunciamiento de la Administración de marina mercante sobre otros documentos de referencia adecuados.

No obstante, en este documento se considera, en línea con [28], que, a efecto del diseño estructural, las maquinillas auxiliares de tambor y los equipos complementarios utilizados en operaciones de manejo de capturas se asemejan a los equipos de elevación y, por tanto, les son aplicables los requisitos de cálculo estructural (supuestos de carga, combinaciones de cargas y verificaciones de aptitud) de las normas de diseño de aparatos de elevación de las organizaciones reconocidas, como por ejemplo [29] y [30], o de los organismos de normalización (ISO, EN, UNE).

En cuanto al ámbito de la seguridad laboral, nos encontramos con dos reales decretos que establecen requisitos de seguridad y salud aplicables a los equipos de trabajo instalados a bordo de los pesqueros, que son:

- Real Decreto 1216/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en el trabajo a bordo de los buques de pesca, y
- Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.

Los requisitos aplicables en el diseño, en concreto, se fijan en el punto 12 de los Anexos I y II del Real Decreto 1216/1997 y en el Anexo I del Real Decreto 1215/1997.

Por otro lado, aunque legalmente no se pueda exigir la conformidad de la maquinaria embarcada con la normativa aplicable a la maquinaria industrial, Real Decreto 1644/2008 o el recientemente publicado Reglamento (UE) 2023/1230, los requisitos esenciales de seguridad y de salud relativos al diseño y la fabricación de las máquinas de su Anexo I, así como las especificaciones de algunas normas armonizadas desarrolladas en su apoyo, podrían ser aplicados con carácter complementario a la normativa referida en los párrafos anteriores, con las adaptaciones o matizaciones que fueran oportunas. Así mismo, se consideran documentos de interés la norma UNE-EN ISO 6115 [27],

los artículos técnicos [22] y [23] y la Parte B del Código de seguridad para pescadores y buques pesqueros 2005 FAO/OIT/OMI [17]¹³.

Las medidas preventivas que se recomiendan en los siguientes apartados 3.2 y 3.3, salvo las referentes a las artes de pesca, deberían ser consideradas por los fabricantes de los equipos de tracción durante su diseño y construcción, antes de la comercialización. Las medidas preventivas para la etapa de instalación de los equipos se tratan en el apartado 4.2.

3.2. Diseño de maquinillas de arrastre, carreteles y maquinillas auxiliares de tambor

3.2.1. Información del fabricante

La información del fabricante para la utilización de un equipo de trabajo constituye una parte integral del mismo. Los elementos de información principales son: la placa de identificación, señales de seguridad (advertencia, prohibición y obligación) y advertencias escritas sobre el equipo, las señales luminosas y acústicas de advertencia que emite el equipo y el manual de instrucciones.

Todas las maquinillas y carreteles deberían disponer de una placa de identificación que, además de la designación del equipo y los datos del fabricante, incluyera las características esenciales (por ejemplo, fuerza de tracción, velocidad de virado, carga mínima de rotura del cable, capacidad del tambor, presión, caudal, masa, etc.).

El fabricante debe informar a los usuarios mediante señales de advertencia colocadas sobre el equipo de aquellos riesgos residuales de las maquinillas y carreteles cuya presencia puede pasar inadvertida para los usuarios.

Todos los equipos deben comercializarse acompañados de un manual de instrucciones que incluya una descripción completa del equipo, su uso previsto y las indicaciones relativas a todas las fases del ciclo vida (el transporte y manutención, la instalación, la puesta en servicio, la operación, el mantenimiento y el desmantelamiento).

Los elementos de unión montados en los cables, así como las pastecas y sus elementos de fijación, deben estar marcados al menos con la razón social o nombre del fabricante, código de trazabilidad, identificación del material cuando se precise para la seguridad en la utilización y la carga máxima de utilización (CMU) en toneladas¹⁴.

3.2.2. Resistencia estructural

Todas las maquinillas deben tener una resistencia adecuada para las cargas previstas (la resistencia de los equipos complementarios se trata en el apartado 3.3).

El dimensionamiento de las diferentes partes de las maquinillas debería realizarse con arreglo a normas de organizaciones reconocidas, documentos de organismos de normalización (ISO, EN, UNE) u otra especificación equivalente.

Entre el astillero, el fabricante de la maquinilla y la empresa armadora acordarán las condiciones de operación y especificarán los requisitos para el diseño, como las cargas de diseño y los ángulos de

¹³ FAO: Organización para la Alimentación y la Agricultura; OIT: Organización Internacional del Trabajo; OMI: Organización Marítima Internacional.

¹⁴ Además de la información anterior, el Real Decreto 1644/2008, o el recientemente publicado Reglamento (UE) 2023/1230, exige que los componentes que permiten la prensión de la carga, situados entre la máquina y la carga y se comercialicen por separado (accesorios de elevación) deben tener el marcado CE e ir acompañados de una declaración CE de conformidad.

ataque de los cables en los puntos de suspensión, que constituirán la base para el dimensionamiento de los equipos de tracción.

Según [28], las maquinillas de arrastre de fondo¹⁵ se deben dimensionar para resistir la carga mínima de rotura del cable de arrastre¹⁶, sin que las tensiones calculadas sobrepasen 0,9 veces el límite elástico del material de construcción de la maquinilla. La carga mínima de rotura del cable de arrastre debe ser, al menos, 2,5 veces la fuerza de tracción de la maquinilla en la primera capa del tambor¹⁷. La carga máxima de utilización de los elementos de unión o accesorios de los cables de arrastre (cadenas, anillas, conectores, grilletes, antigiratorios, ganchos, etc.) debe ser, al menos, igual a la fuerza de tracción de la maquinilla en la primera capa del tambor, salvo en el caso de aquellos montados en los cables de arrastre que salen por la borda durante el lance que debe ser, al menos, la mitad de la fuerza referida.

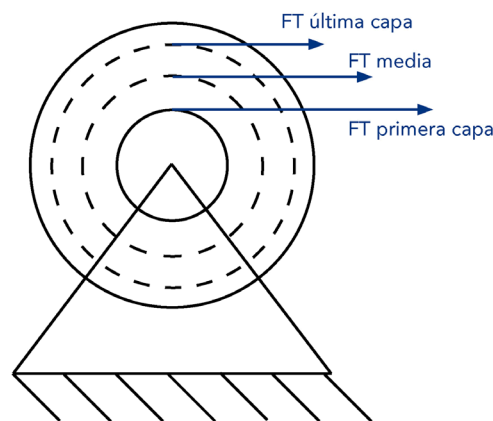


Figura 3. Representación de las capas principales de un tambor multicapa de una maquinilla de arrastre y las fuerzas de tracción correspondientes.

Por otro lado, en [28] se especifica que, dada la dificultad para determinar con exactitud las fuerzas actuantes, los equipos de manejo de capturas (carretel y maquinillas auxiliares, con sus equipos complementarios) se diseñan para una carga de operación igual a la carga de diseño mayorada con un coeficiente de 1,5 y la tensión admisible correspondiente a la combinación de cargas normales y ocasionales de acuerdo con la norma para el diseño de aparatos de elevación. La resistencia de los cables o de los cabos de fibra sintética utilizados en dichos equipos se calcula multiplicando la carga de diseño (fuerza estática en el cable o cabo) por un coeficiente de seguridad¹⁸ de acuerdo con las normas referidas (por ejemplo, de 5, caso de los cables de maquinillas auxiliares de hasta 10 toneladas, y de 7, para cabos de fibra sintética de diámetro $24 \leq d \leq 39$ mm), y la carga máxima

¹⁵ Para el dimensionamiento de las maquinillas de arrastre pelágico se recomienda consultar [28].

¹⁶ El parámetro característico de los cables es la carga mínima de rotura, mientras que las cadenas, grilletes y demás elementos de unión y fijación se definen por su carga máxima de utilización (en inglés, Working Load Limit WLL o Safe Working Load SWL) y un coeficiente de utilización o seguridad. La carga máxima de utilización en ocasiones se asocia a un tamaño nominal.

¹⁷ En los tambores de las maquinillas de arrastre se estiba una gran longitud de cable en capas sucesivas (tambores multicapa), de modo que a efecto de diseño y especificación de características se distinguen tres capas y las fuerzas de tracción correspondientes (véase la figura 3). La fuerza de tracción en la primera capa se obtiene multiplicando la fuerza de tracción media por la relación de los radios del tambor en la capa media y la primera capa, que en las maquinillas de arrastre tipo partida habitualmente se aproxima a 2. Y la fuerza de tracción media es definida por el astillero o la ingeniería a partir del reparto de la fuerza de tiro del buque entre el número de maquinillas de arrastre, añadiendo un margen de reserva si se considera oportuno (véase también apartado 4.3.3).

¹⁸ Los términos factor o coeficiente de seguridad y coeficiente de utilización (en inglés *factor of safety*, *working coefficient*, *coefficient of utilization*) aplicados a los cables, elementos de unión y pastecas se utilizan indistintamente y se pueden definir como la relación entre la carga mínima de rotura del elemento y la carga máxima de utilización.

de utilización de los elementos de unión montados en los cables y cabos debe ser, al menos, igual a la carga de diseño (fuerza estática en el cable o cabo)^{19, 20}.

Los cables, cadenas, cabos de fibra y elementos de unión montados tanto en las maquinillas de arrastre como en los equipos de manejo de capturas (carreteles y maquinillas auxiliares) deberían ser conformes con normas ISO, EN o UNE de componentes para aplicaciones de elevación o estar diseñados y construidos en base a los requisitos especificados para dichos componentes por las normas de organizaciones reconocidas para aparatos de elevación o los de otras especificaciones técnicas que proporcionen unas características de resistencia mecánica equivalentes (los elementos de unión denominados estándar, comerciales o genéricos normalmente no son apropiados porque no ofrecen información sobre el grado o clase de material, la CMU, el fabricante y el método de fabricación; los componentes de fundición pueden contener defectos internos que debiliten el material como, por ejemplo, poros, burbujas o grietas). Además de la resistencia mecánica, estos elementos deben poseer un acabado superficial o estar fabricados con un material apropiado para el ambiente marino (véase también el apartado 4.3.3).

Las recomendaciones para la elección y utilización (incluido el mantenimiento) de los cables, elementos de unión y pastecas de este documento tratan de minimizar la probabilidad de fallo de estos (véanse también los apartados 3.2.7 y 4.2).

3.2.3. Bastidor

Las maquinillas y carreteles no deben presentar partes accesibles con aristas cortantes, ni ángulos agudos que puedan resultar peligrosas si un tripulante pierde el equilibrio y se apoya o cae sobre la maquinilla, ni partes salientes (palancas, volantes, estibador, nervios o refuerzos en la base) que puedan provocar tropiezos y caídas, golpes contra las mismas o enganches de la ropa o los cabos, ni aberturas que puedan causar enganches (véase también el apartado 4.2).

Las maquinillas y carreteles no deben presentar superficies accesibles que alcancen temperaturas peligrosas.

Una maquinilla o un carretel no debe producir emisiones de ruido que puedan resultar peligrosas para la salud de los tripulantes o su seguridad²¹. En cuanto a la emisión o empleo por el equipo de sustancias peligrosas, véanse los apartados 3.2.6 y 4.4.

3.2.4. Tambores y estibadores

Las medidas preventivas adecuadas para los riesgos de atrapamiento por los elementos móviles y de golpe por los elementos en tensión de una maquinilla o carretel obviamente dependen de la proximidad de la maquinilla o carretel a los puestos de trabajo.

En las maquinillas de arrastre instaladas en la cubierta de trabajo, los accesos al tambor por el lado anterior y el lado posterior deben impedirse o al menos limitarse mediante el propio diseño del

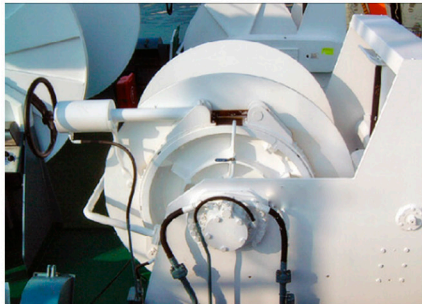
¹⁹ En condiciones marítimas adversas, se deben reducir las cargas de operación a fin de compensar los esfuerzos dinámicos provocados por el estado de la mar y no sobrepasar la resistencia mecánica de las estructuras soporte, los cables o cabos de fibra y sus elementos de unión o accesorios, ni de las pastecas utilizados en las operaciones de manejo de capturas.

²⁰ Los ramales de cable o cabo sintético de los carreteles y de las maquinillas auxiliares suelen tener unas decenas de metros y la carga de diseño o fuerza estática en el cable o cabo resulta ser la fuerza de tracción en la primera capa. Según [22], como norma práctica, para los carreteles se adopta una carga de diseño igual a 1,5 veces la fuerza de tracción en la primera capa de las maquinillas de arrastre.

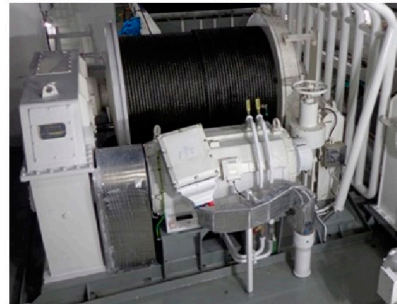
²¹ En caso de diseño de equipos de tracción nuevos puede ser útil la serie de normas UNE-EN ISO 11688 Acústica. Prácticas recomendadas para el diseño de máquinas y equipos de bajo nivel de ruido.

equipo (por ejemplo, forma del bastidor o ubicación de determinados componentes), disponiendo resguardos cubriendo la zona, o simples barras o barandillas que eviten el libre acceso. Además, se debe considerar si los costados presentan puntos de atrapamiento entre las guardas del tambor y las partes fijas del bastidor, o por los mecanismos de transmisión, freno y embrague, y, en caso afirmativo, proceder de forma análoga²².

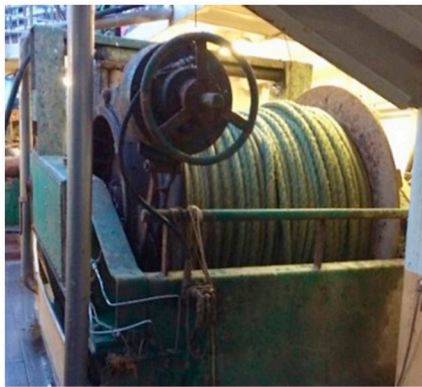
Algunas maquinillas comercializadas en la actualidad tienen el aspecto que se muestra en la figura 4.



a)



b)



c)



d)

Figura 4. a) Maquinilla de arrastre con barra de protección en el lado anterior. Fuente consultada en 2024: <https://fluidmecanica.com/menu/maquinillas-de-arrastre-y-tambores-de-red/>. Fluid Mecánica S.A.U. b) Maquinilla de arrastre en la que el motor eléctrico impide el acceso al tambor por el lado anterior. Fuente consultada en 2024: https://ibercisa.es/?/=section/marine_markets/markets/3. Ibercisa, Deck Machinery S.A. c) Maquinilla de arrastre en la que el acceso se encuentra protegido por el bastidor y una barandilla suplementaria. d) Malletero con guardas lisas y resguardo envolvente.

Con frecuencia las maquinillas se suministran sin protecciones que impidan el acceso al tambor o a los mecanismos próximos y es en la etapa de instalación cuando se incorpora alguna barra de protección, resguardo o una estructura para evitar enganches de las redes en el equipo y que ofrece una función adicional de protección (véase el apartado 4.2 Instalación).

Sin embargo, no siempre se aplican dichas medidas durante la instalación y es común encontrar situaciones como las de la figura 5.

²² En las maquinillas de arrastre el acceso al tambor por el lado posterior puede encontrarse parcialmente limitado por el estibador. No así en los carreteles y los malleteros, que no disponen de estibador.

A pesar de que [16] considera que una simple barra en la parte anterior de la maquinilla de arrastre podría ser suficiente para evitar que alguien termine gravemente herido o muerto, un resguardo que cubra la zona siempre ofrecerá una mayor protección a los tripulantes. Se debería considerar también la posibilidad de que se depositen objetos (por ejemplo, llaves, punzones) en el bastidor de la maquinilla que pudieran verse atrapados por el tambor o algún mecanismo y salir proyectados o provocar un bloqueo peligroso.



a)



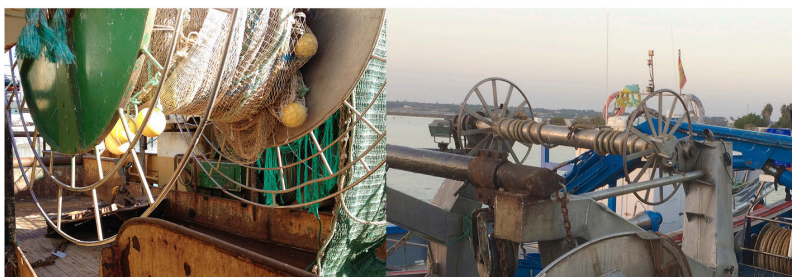
b)

Figura 5. a) Vista del lado anterior de una maquinilla que no posee protección alguna para evitar el acceso al tambor. b) Vista del costado de la misma maquinilla en la que se aprecian puntos de atrapamiento desprotegidos entre las guardas del tambor y las partes fijas del bastidor.

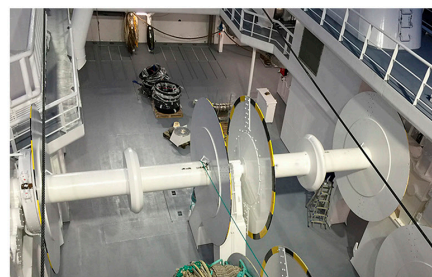
Los carreteles o tambores de red, a diferencia de las maquinillas de arrastre, no estiban grandes longitudes de cable que requieren un movimiento continuo de la máquina, sino redes con todos sus componentes (calones, vientos, relingas con elementos de lastrado y flotación) que deben ser enrollados/desenrollados lentamente y a menudo con intervenciones de los tripulantes.

En los carreteles situados en la cubierta de trabajo el riesgo de atrapamiento por o en el tambor durante su funcionamiento se minimiza si el carretel posee una velocidad reducida²³, no presenta mecanismos de transmisión, freno y embrague accesibles, las guardas no poseen resaltes o aberturas que favorecen atrapamientos, existe una buena visión de la zona desde el puesto de mando, se informa de los riesgos residuales mediante señales de advertencia y se aplica un procedimiento de trabajo seguro. Si no se diera alguna de las condiciones anteriores, se podría adoptar una medida de protección específica o bien una general como sería la de impedir el acceso a las zonas peligrosas mediante resguardos o barandillas (véase nota referente a barandillas en el apartado 3.3).

Por norma general, las guardas de las maquinillas y carreteles deberían tener forma de disco y no una forma radial para así evitar que el cable o los componentes del arte de pesca se salieran y atascaran el equipo o que supusieran directamente un riesgo de atrapamiento para los tripulantes (véase la figura 6).



a)



b)

Figura 6. a) Carreteles con guardas radiales. b) Carretel con guardas de disco en las que se han pintado los bordes para advertir del peligro de elementos móviles²⁴. Fuente consultada en 2024: https://ibercisa.es/?/=section/marine_markets/markets/3. Ibercisa, Deck Machinery S.A.

²³ En algunos carreteles, el gran tamaño del diámetro puede provocar una velocidad periférica considerable a pesar de la velocidad de giro reducida.

²⁴ Algunos fabricantes pintan los bordes de las guardas con franjas alternas amarillas y negras como se aprecia en la figura 6 b) para advertir del peligro de elementos móviles. Las guardas con forma de disco presentan superficies lisas y en ocasiones no se distinguen cuándo se encuentran girando los tambores.

El diámetro de las guardas de los tambores de las maquinillas y carreteles debe ser tal que las guardas sobrepasen con holgura la última capa de los elementos que recojan (cable, malleta, red)²⁵.

Los carreteles de gran tamaño o suspendidos de la cubierta superior que presenten puntos de intervención con riesgo de caída de altura de más de 2 metros deberían disponer de medios de acceso permanentes para acceder a dichos puntos con seguridad.

Si el riesgo de ser golpeado por la caída de elementos pesados del arte desde el carretel fuera significativo, este debería reducirse no estibando dichos elementos en el carretel, o sustituyéndolos por otros más ligeros, o utilizando medios auxiliares para intervenir desde una zona segura, o adoptando normas de seguridad y usando equipos de protección individual (EPI). Si esas medidas no fueran suficientes, se debería impedir el acceso a la zona, por ejemplo, mediante resguardos o barandillas.

Todo tambor de una maquinilla o carretel debería disponer de un elemento de sujeción adecuado para el elemento que vaya a enrollar, es decir, con una resistencia suficiente para recoger y mantener la carga con seguridad con un número mínimo de vueltas.

Además de las guardas, las maquinillas y carreteles deberían incorporar suficientes elementos para guiar el cable, la malleta y la red (por ejemplo, elementos estructurales como tabiques, bandejas o estructuras tubulares en los bordes del tambor) y evitar o reducir en lo posible los enganches y atascos, por salirse estos del tambor durante la recogida, estiba y suelta del arte, que pudieran ocasionar roturas u operaciones de desatascos peligrosas y penosas como muestra la figura 7 (véase otras medidas de guiado del cable y la red en cubierta en el apartado 4.2).



Figura 7. Operaciones de desatascos en una maquinilla de arrastre.

En el caso de las maquinillas de arrastre, el estibador, además de ayudar a enrollar uniformemente el cable en el tambor, guía el cable al entrar y salir del tambor.

La necesidad de medios de guiado a la entrada y salida de un equipo dependerá de cuán guiado o libre llegue el elemento a recoger al equipo, siendo normalmente mayor cuanto más a popa (véase la figura 8) o a mayor altura se encuentre el equipo.

Los puntos de engrase del tambor y estibador, así como del resto de mecanismos, deberían situarse fuera de las zonas peligrosas.

²⁵ Según [27], la guarda del tambor de una maquinilla de arrastre debe sobrepasar la última capa en, al menos, dos veces el diámetro del cable. En la maquinilla de arrastre de la figura 5, las guardas sobrepasan holgadamente la última capa de la malleta.

Durante el diseño de los equipos, en especial los carreteles, se debería aumentar el tamaño de las guardas calculado para el arte de pesca previsto inicialmente en un porcentaje (20 o 30 %) para disponer así de una reserva, ya que es muy frecuente aumentar el tamaño del arte de pesca durante el servicio de un buque. De lo contrario, las guardas pueden ser suplementadas sin aplicar criterios de seguridad.



Figura 8. Carreteles a popa con estructuras tubulares en los bordes de las guardas.

Los riesgos residuales de atrapamiento, caída de altura o golpe por caída de objetos pesados en las proximidades de los tambores y estibadores, deberían ser indicados mediante señales de advertencia.

Los tambores principales de las maquinillas de arrastre deben tener estibadores para evitar estibar el cable/malleta manualmente y asegurar un enrollamiento uniforme²⁶.

El riesgo principal de atrapamiento entre el cable y los rodillos del estibador y el riesgo menor de aplastamiento entre el carro del estibador y el bastidor del equipo se pueden reducir, por ejemplo, situando el carro estibador en el interior de la cara o plano posterior de la maquinilla, de manera que el carro sea menos accesible, prolongando los lados del carro, de modo que los rodillos sean menos accesibles, o dejando una distancia de seguridad entre el carro en su posición límite y el bastidor.

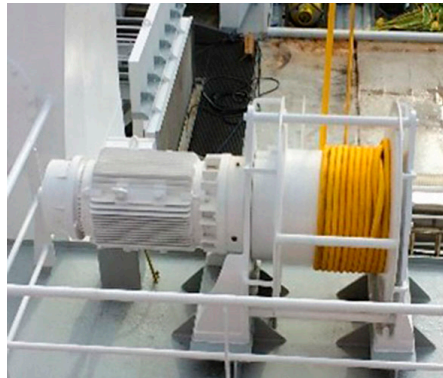


Figura 9. Maquinilla auxiliar de tambor (lanteón).

Si la maquinilla está preparada para largar el cable y la malleta libremente, sin que actúe el estibador, dispondrá de medios para liberar el cable del carro, habitualmente desmontando uno de los rodillos (véase la figura 10), y, si es necesario, para desacoplar el carro del accionador (embrague del estibador). En estos casos, el sistema de montaje/desmontaje del rodillo no debería requerir la adopción de posturas forzadas por la altura a la que se encuentra, ni realizar esfuerzos considerables por su peso y sistema de bloqueo.

En el caso de una maquinilla de arrastre tipo tándem con dos líneas de ejes (tambores de cable y tambores de red) o de una maquinilla de arrastre y un carretel montados en paralelo (véase la figura 11), cerca el uno del otro, los estibadores se encuentran situados a cierta altura y entre dos tambores (el de la maquinilla y el del carretel). Se deberían diseñar unos medios de acceso seguros para la zona de los estibadores.

²⁶ Las maquinillas auxiliares de tambor, normalmente, al enrollar poco cable, no precisan de estibador (véase figura 9).



Figura 10. Estibador con un rodillo desmontado y plataforma de acceso.

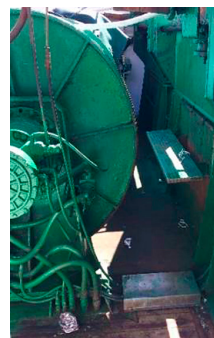


Figura 11. Maquinilla y carretel montados en paralelo y zona de acceso a los estibadores de la maquinilla con medios de acceso y permanencia.

3.2.5. Equipo auxiliar (cabirones)

Los cabirones a menudo se montan directamente en el eje motriz de las maquinillas de arrastre y, por tanto, giran siempre que se utiliza el motor, es decir, no se desacoplan (véase la figura 12).

A diferencia de las maquinillas auxiliares de cabirones situadas a proa y popa en los buques, el funcionamiento de estos cabirones normalmente es gobernado por otro tripulante (el maquinillero/a), distinto del operario que cobra el cabo, que mantiene en todo momento el control sobre el movimiento del cabirón gracias al mando sensitivo de la maquinilla²⁷.

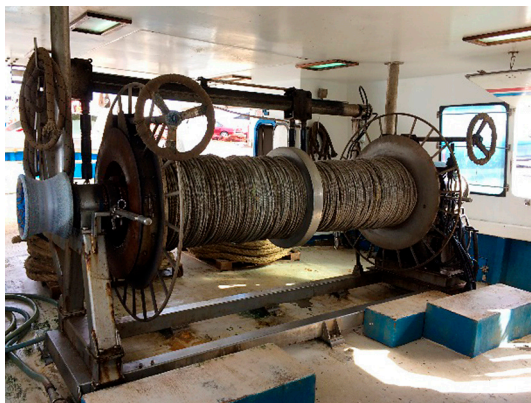


Figura 12. Maquinilla de arrastre con cabirones en los dos costados.

En la medida de lo posible, los cabirones deberían ser sustituidos por maquinillas auxiliares de tambor (véanse también los apartados 3.2.7, 4.2 y 4.3).

3.2.6. Freno y embrague

Los requerimientos del sistema de freno varían en función de las características de servicio del equipo de tracción. Por lo general, las maquinillas de arrastre son los equipos que precisan mayor control de la velocidad y mayor capacidad de retención.

Los frenos de las maquinillas de arrastre deben ser capaces de producir las desaceleraciones necesarias, hasta la parada si es preciso, mantener la velocidad sin embalsarse durante el largado y de retener el tambor durante el remolque.

²⁷ Dependiendo de las dimensiones de la maquinilla y de dónde estén dispuestos los órganos de mando, puede que el maquinillero/a no tenga una buena visión del tripulante que utiliza el cabirón.

Por norma general, cada tambor que puede ser desembragado en una maquinilla o carretel debe disponer de un freno independiente (véase la figura 13) del freno conectado al accionador.



Figura 13. Maquinilla de arrastre hidráulica con embrague y freno de banda de accionamiento neumático y manual.

Los frenos deben ser fácilmente regulables²⁸.

En los equipos de tracción mandados a distancia, la evaluación de riesgos del fabricante debería establecer si se precisan medios locales para accionar manualmente el freno y el embrague en caso de avería del mando remoto u otra circunstancia peligrosa (por ejemplo, en condición de buque apagado).

Los equipos de tracción no deben utilizar cintas de freno que contengan amianto. Excluido el amianto, se deberían seleccionar los materiales de freno menos peligrosos y si, aun así, fuera necesario reducir el riesgo por exposición a los humos de freno, los fabricantes deberían adoptar medidas como, por ejemplo, sistemas de captación y extracción o de ventilación adecuados²⁹.

Los embragues de tipo garras pueden resultar peligrosos si cambian de posición por un accionamiento intencionado del órgano de mando correspondiente, o bien espontáneamente, en determinadas situaciones de funcionamiento. Si fuera necesario se deberían prever medios de enclavamiento o bloqueo para impedir el embragado (acoplado) accidental de la maquinilla con el motor parado y el tambor girando, o el desembragado (desacoplado) cuando el tambor estuviera girando en carga. En los embragues de accionamiento manual se utiliza un pasador de bloqueo que se mantiene unido a la maquina mediante una cadenilla.

En la maquinilla de la figura 13 el freno de banda actúa como freno negativo o de seguridad, es decir, cuando falla la alimentación de aire unas arandelas de compresión aplican el freno.

²⁸ Según [27], las maquinillas de arrastre deben estar provistas de un sistema de frenado automático que entre en funcionamiento cuando el mando de puesta en marcha/parada se lleva a la posición de parada y, también, cuando se corta la alimentación. El par de frenado total disponible debe ser, al menos, 1,5 veces el par teórico de la maquinilla. Durante el largado del cable, el freno debe ser capaz de disipar toda la potencia desarrollada. En frenado manual, el esfuerzo sobre la palanca de freno no debe sobrepasar de 0,25 kN.

²⁹ En el caso de equipos de tracción nuevos se puede consultar la serie de normas UNE-EN ISO 14123 Seguridad de las máquinas. Reducción de riesgos para la salud debido a sustancias peligrosas emitidas por las máquinas.

3.2.7. Sistema de mando

Las maquinillas y carretes pueden disponer de varios puestos de mando [local (véase la figura 14) y a distancia o remotos]³⁰.

Los puestos de mando a distancia o remotos se consideran en el apartado 4.2 Instalación.

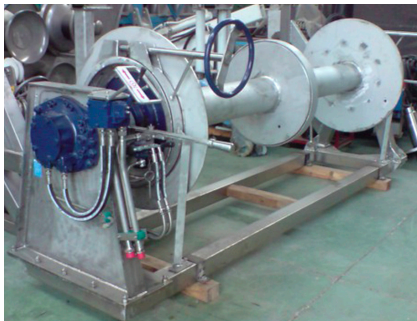


Figura 14. Maquinilla mandada localmente. Fuente consultada en 2022: <https://nauticapedrofranco.com>. Náutica Pedro Franco, S.L.

Cuando se instalan puestos de mando centralizados puede que no existan órganos de mando en el propio equipo (ya sea para el mando del equipo en su conjunto o el mando individual del freno, embrague, estibador, etc.). Desde el punto de vista de la seguridad, la necesidad de montar órganos de mando en la propia maquinilla o carretel se debería determinar mediante la evaluación de riesgos del fabricante. Siempre debe disponerse un dispositivo de parada de emergencia local^{31, 32}.

Si, a pesar de las recomendaciones que se proponen en este documento para la elección y utilización de los cables y sus elementos de unión, se considera que existen razones para sospechar que el riesgo de impacto por rotura de estos al que se expone el operador de las maquinillas es significativo (ubicación del puesto de mando local en la zona de barrido del cable o proyección de las partes rotas, ausencia de estructuras que puedan ofrecer una protección, datos de incidentes o accidentes, etc.), se debería aplicar una medida de protección adecuada como, por ejemplo, un resguardo frontal o una cabina, con la resistencia suficiente.

Los órganos de mando deben estar a la vista y bien identificados (por ejemplo, mediante colores, pictogramas normalizados o una indicación escrita de su función). No es necesario identificar los órganos de mando cuya función sea intuitiva.

En caso de que las órdenes generadas (movimientos, estados, funcionamientos) en las diferentes posiciones del órgano de mando no fueran evidentes, estas deberían indicarse claramente³³.

³⁰ En este documento, por puesto de mando local se entiende el puesto de mando a pie de equipo con los mandos montados sobre el propio equipo. Una consola de mando de cubierta con los mandos de varios equipos se considera un puesto de mando remoto, aunque podría considerarse un puesto de mando local para los equipos situados cerca (por ejemplo, a efectos de instalar una parada de emergencia local en ellos).

Normalmente los puestos de mando remotos son puestos de mando centralizados desde los cuales se pueden mandar varios equipos de trabajo (maquinillas de arrastre, carretes, pastecas, maquinillas de lanteón, portón de rampa, puerta pantano, etc.).

³¹ En el apartado de Instalación se ofrecen recomendaciones sobre el número y emplazamiento de los dispositivos de parada de emergencia para los equipos de tracción a instalar en un buque.

³² Aunque se trate de un supuesto improbable, en caso de pequeñas embarcaciones de arrastre con un solo tripulante, las medidas de seguridad deberían preverse teniendo en cuenta tal circunstancia y, si no fuera posible garantizar suficientemente su seguridad, debería optarse por aumentar el número de tripulantes (véanse las condiciones excepcionales de seguridad marítima contenidas en el artículo 20 del real decreto 963/2013, sobre tripulaciones mínimas de seguridad de los buques de pesca, así como las medidas de control para el trabajo en solitario de [16]).

³³ Según [27], el sentido de maniobra de los mandos de una maquinilla de arrastre debe ser tal que la recogida se realice bien girando un volante o una manivela en el sentido de las agujas del reloj, bien tirando de una palanca hacia el operador. El sentido de maniobra de todas las palancas de mando debe estar marcado de forma clara e indeleble.

La maniobra de un órgano de mando no debería dar lugar a riesgos adicionales (no debería haber puntos de aplastamiento o cizallamiento entre las palancas o volantes y las partes fijas o móviles de una maquinilla o carretel).

Los dispositivos de parada de emergencia eléctricos deberían ser conformes con la norma UNE-EN 60947-5-5 Aparata de baja tensión. Parte 5-5: Aparatos y elementos de conmutación para circuitos de mando. Aparato de parada de emergencia eléctrico con enclavamiento mecánico, o una equivalente.

En general, la fuerza a aplicar para maniobrar un órgano de mando con la mano (volantes, manivelas, palancas) no debe exceder de 160 N y, en el caso de los pedales, de 320 N³⁴.

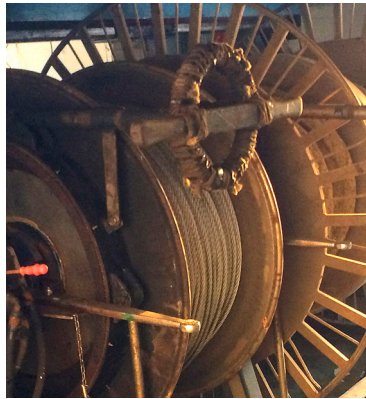


Figura 15. Volante de freno forrado y atravesado por una estaca para aplicar un mayor par de frenado.

Si es probable la maniobra accidental de un órgano de mando que ordena una puesta en marcha o un cambio en las condiciones de funcionamiento peligroso, este debería estar protegido (véase la figura 16). Además, el puesto de mando debería disponer de medios que contribuyan al mantenimiento del equilibrio por el operador en caso de mala mar (por ejemplo, asideros o barandillas).

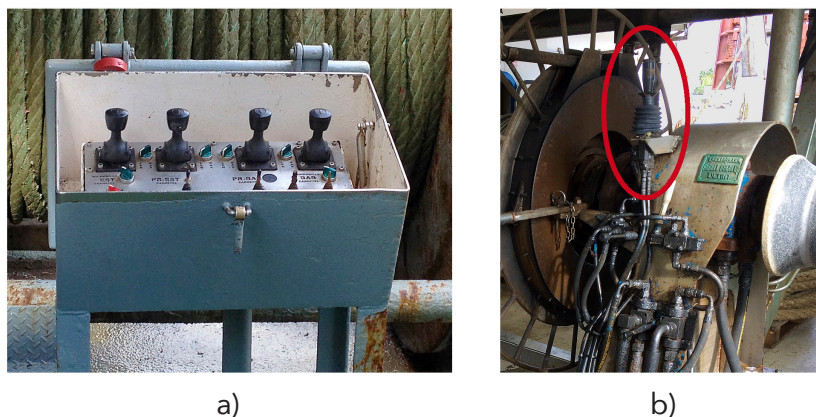


Figura 16. a) Consola de mando en la que los mandos se encuentran suficientemente protegidos frente a maniobras accidentales. b) Palanca de mando sin protección contra maniobra accidental.

En el caso de los estibadores con accionamiento manual y motorizado (opcional), el órgano de accionamiento manual (por ejemplo, un volante) no debería moverse cuando el estibador fuera accionado por el motor.

³⁴ Es frecuente encontrar volantes forrados con cuerdas (véase la figura 15). Habría que examinar si es debido a un diseño insuficiente o a una falta de mantenimiento.

Las principales funciones de seguridad de los sistemas de mando de los equipos de tracción son³⁵:

- el mando sensitivo y
- la parada de emergencia.

Por lo general, esas dos funciones de seguridad deben cumplir las especificaciones, al menos, de un nivel de prestación "c" según la norma UNE-EN ISO 13849-1 Seguridad de las máquinas. Partes de los sistemas de mando relativas a la seguridad. Parte 1: Principios generales para el diseño³⁶.

La función de mando sensitivo debe iniciar y mantener la marcha del tambor y resto de mecanismos peligrosos de la maquinilla o carretel (por ejemplo, estibador, cabirones) mientras el órgano de mando se mantenga accionado. Su retorno a la posición de parada o una interrupción de la alimentación de energía debe detener el tambor y resto mecanismos y mantenerlos parados. El mando sensitivo debe retornar automáticamente a la posición de parada cuando se suelta^{37, 38}.

Normalmente los mandos sensitivos son de tipo palanca o joystick y permiten también regular la velocidad y el sentido de giro³⁹.

En el caso de las maquinillas de arrastre partidas, cada maquinilla debe poseer su propio mando de puesta en marcha y parada (local o remoto o una combinación de ambos) y el sistema de mando debe incluir la opción del mando conjunto de todas las maquinillas partidas.

La función de parada de emergencia debe detener el tambor y resto de mecanismos peligrosos de la maquinilla o carretel (por ejemplo, estibador, cabirones) de manera apropiada, sin generar nuevos peligros, siempre que se accione un dispositivo de parada de emergencia.

El efecto de la orden debe mantenerse hasta que el dispositivo de parada de emergencia sea rearmado, y el rearme del dispositivo no debe poner la maquinilla o carretel en marcha⁴⁰.

³⁵ Una maquinilla de arrastre puede incorporar otras funciones de seguridad como, por ejemplo, la función para impedir que el cable se embale durante el lanzamiento, la función para impedir que se desenrolle toda la longitud del cable, la función de suelta rápida, etc.

³⁶ El nivel de prestación "c" se obtiene con diseños basados en la aplicación de los principios de seguridad fundamentales y los principios y componentes de seguridad de eficacia probada. Los componentes electrónicos complejos no se consideran de eficacia probada, por lo que, en caso de utilizarse, deben adoptarse medidas de protección adicionales para evitar que los fallos eléctricos en dichos componentes afecten a la función de seguridad.

³⁷ La puesta en marcha de una maquinilla o carretel solamente debe efectuarse mediante una acción voluntaria sobre un órgano de mando de puesta en marcha. Lo mismo debe ocurrir tras una interrupción provocada por la actuación de un dispositivo de parada de emergencia, la caída y retorno de la alimentación de energía, etc., o para introducir una modificación importante en las condiciones de funcionamiento, por ejemplo, el cambio de un modo de funcionamiento manual a uno automático, salvo si dicha nueva puesta en marcha o modificación no presentan riesgo alguno para los tripulantes expuestos.

El hecho de conectar la alimentación de energía a una maquinilla o carretel, por ejemplo por embragar un grupo bomba accionado por la máquina principal del buque o por poner en marcha un grupo bomba eléctrico o por abrir una válvula de corte o cerrar un interruptor general, no debe provocar una puesta en marcha intempestiva de una maquinilla o un carretel.

³⁸ Si la maquinilla de arrastre dispusiera de modos de funcionamiento manual y automático, el cambio del modo manual al automático no debería realizarse de forma automática por el sistema de mando al alcanzar una condición determinada, a menos que dicho cambio no afectase a la seguridad de los tripulantes y el buque. En caso contrario, se debería parar el equipo, seleccionar el modo automático, asegurar que se cumplen las condiciones de seguridad organizativas y operativas necesarias (véase 4.3) y accionar el órgano de puesta en marcha en automático.

³⁹ Algunas palancas de mando sensitivo se pueden bloquear en una posición de marcha. Este tipo de mandos no son recomendables ya que la función de bloqueo anula la función sensitiva.

⁴⁰ La norma UNE EN ISO 13850 Seguridad de las máquinas. Función de parada de emergencia. Principios para el diseño, especifica los requisitos funcionales y los principios para el diseño de la función de parada de emergencia de las máquinas, independientemente del tipo de energía.

La función de parada de emergencia debe estar disponible y ser operativa en todo momento en cualquier maquinilla o carretel⁴¹.

Normalmente los dispositivos de parada de emergencia instalados en los puestos de mando (locales y remotos) o bien distribuidos por cubierta, ordenan la parada de todas las maquinillas y carretes simultáneamente, es decir, todos los dispositivos de parada de emergencia poseen el mismo alcance de mando. Si hubiera más de un alcance de mando, los alcances deberían estar claramente definidos e identificados.

Las maquinillas de arrastre pueden incorporar un modo de funcionamiento automático basado en el control de ciertos parámetros como la tracción de los cables o la longitud de los cables. En ese caso se debería considerar la adopción de medidas informativas, sobre las propias maquinillas o en una zona apropiada de cubierta, para informar a los tripulantes sobre dicho modo de funcionamiento y advertir de cuándo se encuentra activado; por ejemplo, se podrían incluir pictogramas, advertencias escritas o dispositivos de advertencia (lámparas) (véase también el apartado 4.3.4)⁴².

Si una maquinilla o carretel pueden ser mandados desde varios puestos de mando (por ejemplo, puesto de mando en cubierta, puesto en el puente, puesto a popa del buque), solo debe estar activo un puesto en cada momento. La evaluación de riesgos del fabricante o el proyecto de construcción del buque del astillero deben determinar si la jerarquía entre los distintos puestos de mando es relevante para la seguridad y, en caso afirmativo, cuál sería⁴³. También deben determinar si es necesaria alguna medida para limitar el uso del puesto de mando a personas designadas (por ejemplo, activación del puesto de mando mediante un selector con llave o limitar el acceso al puesto de mando mediante una tapa con candado).

La evaluación de riesgos del fabricante debe determinar si es preciso incorporar a cada maquinilla o carretel un dispositivo para la desconexión de las fuentes de energía y si debiera ser bloqueable (por ejemplo, una válvula de corte o de corte y descarga o un interruptor eléctrico). En caso de considerarlo necesario y no suministrarlo, el fabricante debe advertir al instalador.

En los puestos de mando se deben incorporar dispositivos de advertencia y señalización adecuados para indicar el estado de funcionamiento de la maquinilla o carretel y evitar sucesos peligrosos como puestas en marcha inesperadas, por ejemplo, el puesto de mando activo, la energía de alimentación (tensión eléctrica, presión hidráulica y neumática), el modo de funcionamiento seleccionado (manual o automático), la máquina seleccionada (cuando con un mando se puede mandar más de una máquina), el disparo de un dispositivo de protección (sobrecarga), el estado del freno y embrague, el número mínimo de vueltas en el tambor, la tensión de los cables, etc.

En el diseño de los equipos hidráulico, neumático y eléctrico de los equipos de tracción se deberían considerar las normas de diseño oportunas (por ejemplo, UNE-EN ISO 4413 Transmisiones hidráulicas. Reglas generales y requisitos de seguridad para los sistemas y sus componentes, UNE-EN ISO 4414 Transmisiones neumáticas. Reglas generales y requisitos de seguridad para los sistemas y sus componentes y UNE-EN 60204-1 Seguridad de las máquinas. Equipo eléctrico de las máquinas. Parte 1: Requisitos generales, u otras equivalentes de ámbito marítimo o bien los requisitos para estos equipos de las normas de las organizaciones reconocidas).

⁴¹ Cuando una maquinilla de arrastre con freno de accionamiento exclusivamente manual larga cable con el tambor desembragado, el freno es el único medio para detener el tambor. En esas circunstancias, el sistema de mando de la maquinilla no ejerce ninguna función (ni la parada del mando sensitivo ni la parada de emergencia de los dispositivos de parada de emergencia).

⁴² En principio, las paradas y puestas en marcha generadas automáticamente por el sistema de mando durante el modo de funcionamiento automático no se consideran funciones de seguridad.

⁴³ En el anexo III, punto 7, del Real Decreto 543/2007 y el capítulo IV, regla 8, del Real Decreto 1032/1999, se establecen requisitos para el telegobierno de la máquina propulsora desde distintos puestos de control.

3.3. Diseño de equipos complementarios y artes de pesca

Las estructuras soporte, las pastecas de maniobra (véase la figura 17) y las pastecas de arrastre deberían estar marcadas con la CMU o un término equivalente (WLL, SWL) y, en el caso de las pastecas, si es preciso, con el diámetro máximo del cable.



Figura 17. a) Palo bípode de popa con marcado de la carga de trabajo segura de 6 toneladas y b) Pasteca de maniobra con placa de características indicando el nombre del fabricante y la carga máxima de utilización de 1 tonelada. Fuente consultada en 2018: <https://jlcarral.es/>. Julio & Luis Carral S.L.

Según [28], los pórticos o pescantes de las pastecas de arrastre, como parte del equipo de arrastre, se dimensionan con los mismos criterios que las maquinillas de arrastre (véase el apartado 3.2.2) y, además, para que resistan sin romperse o deformarse en caso de rotura de un cable de arrastre. De forma similar, los palos usados en operaciones de manejo de capturas se dimensionan con los criterios avanzados para las maquinillas auxiliares.

Las pastecas de arrastre se eligen para la fuerza de tracción en la primera capa de las maquinillas de arrastre, mientras que las pastecas de maniobra para la carga de diseño (por ejemplo, fuerza de tracción de la maquinilla auxiliar)⁴⁴.

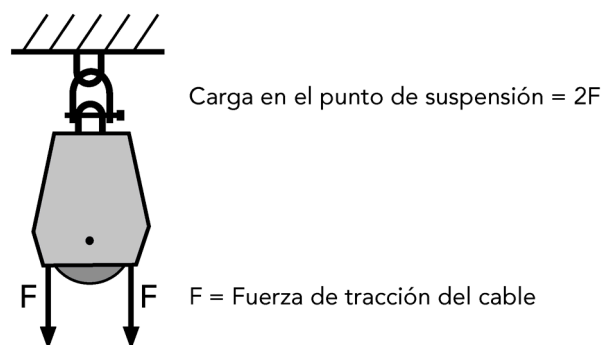


Figura 18. Representación de las fuerzas actuantes en una pasteca.

⁴⁴ El parámetro característico de las pastecas es la fuerza de tracción del cable o bien la carga en suspensión (2 veces la fuerza de tracción, en el caso de pastecas de una roldana). Las pastecas deben ser conformes con normas ISO, EN o UNE de componentes para aplicaciones de elevación o estar diseñadas y construidas en base a los requisitos especificados para las mismas por las normas de organizaciones reconocidas para aparatos de elevación o los de otras especificaciones técnicas que proporcionen unas características de resistencia mecánica equivalentes.

La carga máxima de utilización de los elementos de fijación de las pastecas (articulaciones, grilletes) será igual a la carga máxima soportada por la pasteca.

La elección y el montaje de los diferentes aparejos en los palos puede ser realizado por el fabricante que suministra las maquinillas, el astillero o bien por la empresa armadora. En el apartado 4.3.3 se ofrecen algunos criterios para la elección de las pastecas y sus elementos de fijación dirigidos a las empresas armadoras.

Los palos de puente y de popa suelen disponer de varios puntos de anclaje en los que se montan las pastecas maniobra⁴⁵.

Los palos deberían disponer de medios de acceso permanentes (escalas/escalera y plataformas) para poder realizar las intervenciones en los puntos altos de manera segura (por ejemplo, pasar el cable por una pasteca, sustituir, engrasar o comprobar las pastecas, elementos de fijación y puntos de anclaje del palo). Así mismo los sistemas de posicionamiento de las pastecas deberían disponer de medios adecuados (por ejemplo, tapas) para facilitar la comprobación y el mantenimiento de sus partes internas⁴⁶.

Las pastecas, rodillos, torretas guía-cabos, etc. situados en cubierta deberían tener un diseño que tuviera en cuenta el riesgo de atrapamiento de los tripulantes.

Todos los elementos del arte de pesca, desde los calones hasta el copo, incluidos los elementos utilizados para el enganche y la estiba de las puertas de arrastre (cadenas, grilletes, anillas, ganchos), etc. deben reunir unas características adecuadas para las solicitudes previstas (fuerzas de tracción, flexiones) y las condiciones de utilización (ambiente marino, golpes y roces, montaje y desmontaje frecuente o no, facilidad de manejo, evitar enganches de las artes, etc.).

Los ganchos de los lanteones y otras maquinillas auxiliares, así como, si se diera el caso, de los carreteles, deben ser ganchos de seguridad, salvo casos debidamente justificados. De utilizarse ganchos para la estiba de las puertas de arrastre también deberían ser ganchos de seguridad.

Las artes deberían incorporar elementos y distintivos (por ejemplo, medios de enganche/desenganche rápidos, elementos destacados con colores llamativos, estrobos integrados en el copo) para operar con rapidez y sin vacilación de manera que las intervenciones peligrosas duraran lo menos posible.

Los elementos del arte de pesca (cables, cabos y elementos de unión) que pueden influir en la seguridad de las operaciones deberían ser similares a los recomendados en el apartado 3.2.2.

Las artes deberían estar preparadas para que, en caso de capturas cuantiosas, cuyo embarque resultara peligroso, permitiesen embarcar las capturas en varias etapas con seguridad.

Se debería valorar el efecto que puede producir en la seguridad del buque durante el arrastre el fallo de un cable de arrastre, un embarre, una avería de la maquinilla u otros acontecimientos potenciales, y la conveniencia de adoptar medidas preventivas frente a tales sucesos (por ejemplo, medios para la suelta rápida de todo el arte o el desvirado del cable que permanece sin romperse).

⁴⁵ En una maniobra se pueden utilizar varios lanteones y, en consecuencia, el palo verse sometido a varias cargas simultáneamente. Las personas que planifican e intervienen en las maniobras (capitan o capitana, contramaestre, maquinillero/a) deben conocer las características de resistencia de los equipos utilizados (véase apartado 4.3).

⁴⁶ Las plataformas de trabajo elevadas deben disponer de barandillas de una altura mínima de 1 m con al menos dos barras intermedias, al igual que las barandillas de las partes expuestas de la cubierta de trabajo (anexo VI, punto 17, Real Decreto 543/2007). Las escalas de acceso deben incorporar un dispositivo de protección anticaídas por encima de los 4 metros, (anexo I, punto 8, Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de Trabajo), recomendable por encima de los 3 metros (UNE-EN ISO 14122-4 Seguridad de las máquinas. Medios de acceso permanentes a máquinas. Parte 4: Escalas fijas).

4. MEDIDAS RECOMENDADAS PARA LA UTILIZACIÓN

4.1. Disposiciones normativas para la utilización

Con excepción del régimen de inspecciones y reconocimientos oficiales que se fija en el articulado, en la normativa marítima de seguridad para pesqueros (Reales Decretos 543/2007 y 1032/1999) los aspectos relacionados con la utilización de los buques y sus equipos (instalación, operación, mantenimiento) reciben el mismo tratamiento que los relativos al diseño referidos en el apartado 3.1, es decir, deben ser especificados por una organización reconocida y ajustarse a las prescripciones establecidas sobre dichas materias en los anexos. No obstante, como ya se ha adelantado, esos reales decretos apenas consideran a los equipos que no prestan servicios esenciales para el buque.

La normativa derivada de la Ley 31/1995, por su parte, exige que todos los equipos sean seleccionados y mantenidos convenientemente y utilizados conforme a las disposiciones mínimas de seguridad y de salud previstas en el anexos I y II del Real Decreto 1216/1997 y las del anexo II del Real Decreto 1215/1997.

Las recomendaciones de utilización que figuran a continuación desarrollan esas disposiciones tomando como documentos de referencia principales la Parte A del Código de seguridad para pescadores y buques pesqueros 2005 FAO/OIT/OMI y algunas guías publicadas sobre la materia [14], [15], [16], [18] y [19].

La fase de utilización se ha dividido en tres etapas: instalación, operación y mantenimiento.

4.2. Instalación

Los equipos deberían instalarse con arreglo al proyecto de construcción del buque elaborado por una ingeniería o el astillero, en colaboración con la empresa armadora y, si fuera oportuno, los fabricantes de los equipos.

Si durante la etapa de instalación de los equipos de tracción en el buque se lleva a cabo un trabajo de diseño adicional (por ejemplo, incorporar el sistema de accionamiento, los puestos de mando remotos, los resguardos, etc.), para ese trabajo serán de aplicación las medidas recomendadas en el apartado 3.

Al proyectar la cubierta, la ingeniería o el astillero deberían considerar si los equipos de trabajo elegidos y su disposición en cubierta supone algún riesgo para la seguridad del buque y la de los tripulantes debido al peso, a las fuerzas externas adicionales que generan en el buque, la incorporación de elementos en tensión y elementos móviles en el espacio de trabajo, la reducción de la visibilidad entre tripulantes, etc. y adoptar las medidas oportunas para evitarlos o reducirlos (sustituir los equipos por otros más seguros, replantear su distribución, etc.).

El peso de los equipos de tracción, junto al de las artes de pesca previstas, y las fuerzas externas que generan no deben suponer un riesgo para la estabilidad del buque, incluso en las peores condiciones atmosféricas y de mar que esté previsto faenar.

En esta etapa se debe respetar el principio preventivo de elegir los equipos teniendo en cuenta las condiciones y características específicas del trabajo a desarrollar, los riesgos existentes en el lugar de trabajo y los riesgos que puedan derivarse de la presencia o utilización de dichos equipos o agravarse por ellos.

A la hora de instalar los equipos de trabajo, en primer lugar, deberían tenerse en cuenta las indicaciones relativas a la instalación suministradas por sus fabricantes.

Las maquinillas y los carretes no deberían invadir los pasillos o vías de circulación. Se debería respetar un espacio mínimo de paso (ancho y alto) para desplazarse con seguridad, o prever vías alternativas⁴⁷.

Las maquinillas de arrastre monobloque normalmente se fabrican a medida para la manga del buque y en ocasiones están provistas de cabirones en sus costados. En esos casos los cabirones se encuentran en zonas de paso que, a menudo, se ven reducidas en favor de un mayor tamaño de la maquinilla (véase la figura 19).



Figura 19. Maquinilla monobloque con cabirón invadiendo el pasillo (espacio de paso 40 cm). Fuente consultada en 2024: Informe CIAIM-08/2016. Comisión Permanente de Investigación de Accidentes e Incidentes Marítimos.

En la medida de lo posible, los cabirones deben ser sustituidos por maquinillas de lanteón (pequeñas maquinillas con tambor). En caso contrario, se deben adoptar medidas para reducir el riesgo de atrapamiento y golpe por los cabirones que se encuentran en zonas de paso (por ejemplo, vías de circulación alternativas, instalar resguardos, señalar el peligro, etc.).

Se debe procurar, mediante un emplazamiento adecuado de las maquinillas, de las pastecas o el diseño de la maniobra, que no haya puestos de trabajo debajo de las pastecas suspendidas. Si ello no es posible y las pastecas presentaran un riesgo alto, deben instalarse resguardos (techos) o medidas suplementarias que garanticen la sujeción de las pastecas (por ejemplo, cadenas o cables suplementarios)⁴⁸.

Si en el diseño de la maquinilla de arrastre el fabricante no hubiese incorporado medidas para eliminar o reducir el riesgo de atrapamiento por los elementos móviles peligrosos (por ejemplo el tambor o los mecanismos de transmisión), la medida preventiva ideal consistiría en aislarla encerrándola en un recinto/local o carenándola totalmente o bien en ubicarla en una zona alejada de la zona de trabajo de cubierta (por ejemplo, en algunos arrastreros medianos y pequeños se instalan a proa e incluso bajo cubierta), y en mandarla a distancia.

Esas medidas reducirían el riesgo de atrapamiento por la maquinilla, pero podrían no garantizar la protección de los tripulantes contra los riesgos de golpe o atrapamiento por los elementos en tensión (cables). Para reducir tales riesgos se podrían subir las maquinillas a la cubierta superior⁴⁹ y tender los cables por ella hasta las pastecas, sacar los cables verticalmente de la maquinilla y

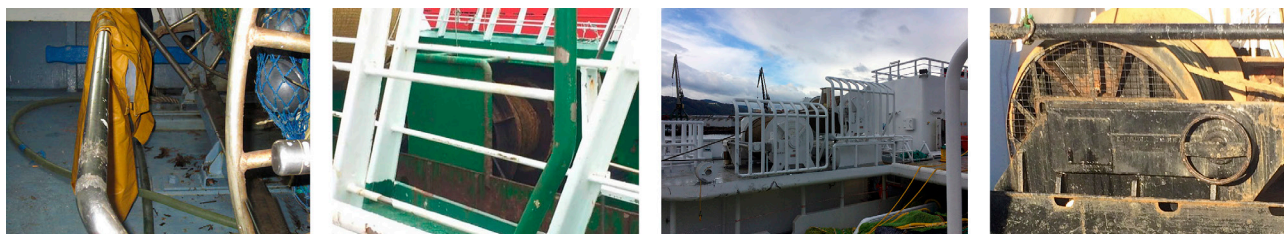
⁴⁷ Los pasillos tampoco se deberían utilizar para depositar redes, envases u otros equipos.

⁴⁸ Algunos países exigen que las pastecas suspendidas estén aseguradas mediante cadenas o cables con una resistencia a la rotura de al menos dos veces la del punto de suspensión de la pasteca.

⁴⁹ La propuesta de despejar la cubierta de trabajo de equipos subiéndolos a la cubierta superior altera la posición del centro de gravedad del buque de manera que esa medida estará condicionada por las características de estabilidad del buque.

recorrer la cubierta a una altura elevada, desplazar hacia popa las maquinillas, o emplear conductos o mamparas de protección en las zonas próximas a los puestos de trabajo⁵⁰.

Normalmente la medida preventiva que se aplica durante la instalación, o más tarde durante el servicio, contra los riesgos derivados de los elementos móviles accesibles (tambor y mecanismos) consiste en montar una barra de protección en el lado anterior y, si se trata de una maquinilla partida, en añadir una estructura tubular en el costado que da al pasillo central para impedir que se enganche el arte de pesca en la maquinilla. A veces se montan resguardos locales cubriendo las guardas de los tambores (véase la figura 20).



a)

b)

c)

d)

Figura 20. a) Barra de protección en el lado anterior de una maquinilla b) Estructura tubular con chapa cubriendo el costado de una maquinilla cuyo objeto principal es evitar que las redes se enganchen en ella. c) Estructura tubular en una maquinilla situada en la cubierta superior para evitar que las redes se enganchen. d) Resguardo local de malla cubriendo la guarda del tambor de una maquinilla.

Al igual que en el caso de las maquinillas, los riesgos de golpe, enganche y arrastre con caída al mar, etc. por la red en tensión se pueden reducir desplazando hacia popa los carreteles.

Cuando las maquinillas y los carreteles se encuentren a cierta distancia de la zona de embarque del arte de pesca, puede ser recomendable utilizar elementos para el guiado de la red y los cables a fin de evitar o reducir los movimientos peligrosos de estos o bien los enganches en estructuras y otros equipos. Algunos ejemplos de elementos utilizados para el guiado de la red son las estructuras tubulares con forma de U invertida (arcos) en la zona de rampa, para limitar los movimientos verticales (véase la figura 21), los rodillos verticales de montaje manual en la amurada de popa o las estructuras con rodillos verticales de accionamiento hidráulico a popa, para limitar los desplazamientos horizontales, las estructuras para cubrir determinados equipos, tal y como se ha mencionado en el caso de la maquinilla de arrastre, y para el guiado de los cables de arrastre, las pastecas intermedias entre la maquinilla y la pasteca de arrastre de popa⁵¹.

Las maquinillas auxiliares de tambor, por sus reducidas dimensiones y porque su operativa no requiere un acceso a la propia maquinilla, no presentan problemas para su instalación en puntos alejados de los espacios de trabajo, como la cubierta superior. Se debería evitar instalarlos en la cubierta de trabajo.

Durante la instalación de las maquinillas y carreteles se debería tener en cuenta los riesgos de golpe o de tropiezo con caída que suponen las partes que sobresalen de las máquinas, como los pernos de anclaje, las tuberías hidráulicas tendidas por el suelo, etc., y adoptar las medidas oportunas para eliminarlos o reducirlos.

⁵⁰ A pesar de los criterios que se proponen para el dimensionamiento de los cables y sus elementos de unión, así como el equipo complementario, durante la instalación de los equipos se podrían considerar las zonas de barrido potenciales de los cables (snap-back zones) y adoptar medidas complementarias (el documento *MGN 308 Mooring, towing or hauling equipment on all vessels*, de la *Maritime and Coast Agency* del Reino Unido, ofrece algunos consejos).

⁵¹ Los cables pueden requerir elementos de guiado adicionales como rodillos horizontales o verticales y torretas guía-cabos para conseguir los cambios de dirección necesarios o para evitar rozamientos con estructuras que provoquen desgastes prematuros. Si estos elementos generasen riesgos de atrapamiento considerables (cerca de puestos de trabajo o en zonas de paso) se deberían proteger mediante resguardos adecuados. Se debería considerar, también, la posibilidad de que los cables escapasen de los elementos de guiado y pudieran barrer de forma peligrosa la cubierta.



Figura 21. Estructura con forma de U invertida en la zona de rampa.

Las medidas técnicas de protección anteriores se pueden complementar con medidas de señalización, como el pintado en el suelo de la cubierta de franjas alternas amarillas y negras delimitando las zonas de peligro.

En ocasiones, las maquinillas se calzan para ponerlas al nivel de las pastecas u orientarlas hacia ellas, de modo que los carros estibadores cogen demasiada altura para manipularlos adecuadamente. Si se diera esta situación se deberían prever medios de acceso permanentes adecuados.

En cuanto a los puestos de mando, el maquinillero/a debería estar protegido adecuadamente de las condiciones meteorológicas y de la mar si estas suponen un riesgo para su seguridad y salud o la seguridad de la operación (cabina o puesto suficientemente resguardado y con unas condiciones ergonómicas aceptables). Asimismo, en el puesto de mando centralizado se debería valorar el riesgo de impacto por un cable o elemento de unión proyectado, de manera similar a como se ha señalado para el puesto de mando local (véase el apartado 3.2.7).

En un arrastrero puede haber varios puestos de mando remotos (por ejemplo, puesto centralizado en puente, puesto centralizado en cubierta, puesto individual a popa, tal y como se muestra en la figura 22).

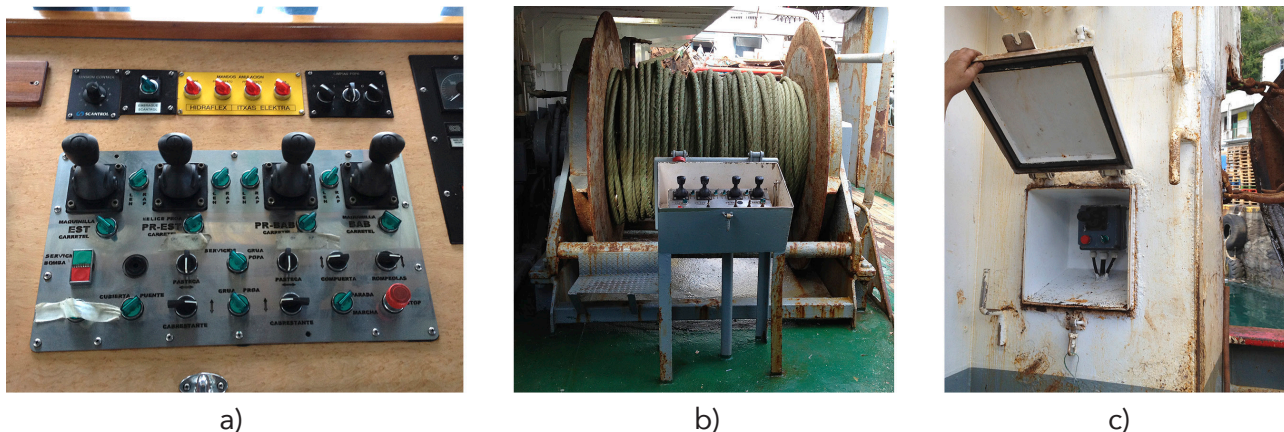


Figura 22. a) Puesto de mando centralizado en puente; b) puesto de mando centralizado en cubierta y c) puesto de mando individual sobre pórtico de pastecas a popa.

Los puestos de mando deben ofrecer una buena visión, a poder ser directa, de las zonas de maniobra y del resto de las zonas peligrosas (recorrido de cables, alrededor de las maquinillas, alrededor de los carretes) en las que puedan situarse los tripulantes que intervengan en la maniobra. La comunicación por megafonía del maquinillero/a con los tripulantes de cubierta que intervienen en las maniobras sin una buena visión de las zonas de maniobra, no es suficiente.

La instalación de carretes en la cubierta superior de los arrastreros en servicio, generalmente, reduce la visión directa de la cubierta de trabajo desde el puesto de mando en el puente (véase la figura 23), por lo que se deben instalar sistemas de video vigilancia y megafonía eficaces.



Figura 23. Vista desde el puesto de mando de puente de la cubierta de trabajo.

Antes de poner en marcha los equipos de tracción desde un puesto de mando a distancia, el operador debe cerciorarse de la ausencia de tripulantes en todas las zonas peligrosas. Los sistemas de video vigilancia y megafonía pueden reforzarse con una puesta en marcha precedida por una señal acústica y retardada de manera que, si permanece algún tripulante expuesto, pueda sustraerse a tiempo de los peligros generados por la puesta en marcha⁵².

El número y emplazamiento de los dispositivos de parada de emergencia a instalar en cada buque para los equipos de tracción se debería establecer al proyectar la cubierta con todos los equipos y puestos de trabajo. Siempre debe haber, al menos, un dispositivo de parada de emergencia en el puente y otro en cubierta.

Por norma general, los dispositivos de parada de emergencia de todos los puestos de mando deberían estar siempre activos durante la utilización de los equipos de tracción. En los puestos de mando de cubierta, a veces, los paneles de mando se encuentran instalados dentro de envolventes (consolas con tapa), que pueden mantenerse cerradas si no se utilizan, de manera que el dispositivo de parada de emergencia situado en el panel no será accesible⁵³. En estos casos, se deberá considerar la necesidad de disponer de dicha medida preventiva aun no utilizando el puesto de mando y, en caso afirmativo, sacar el dispositivo fuera de la envolvente, proporcionar otro en las inmediaciones o bien añadir una indicación con la obligatoriedad de mantener la tapa abierta durante las maniobras de pesca.

Las tuberías o mangueras hidráulicas con fluidos a alta presión que atraviesan o se encuentran en el entorno próximo a los puestos de mando deberían estar protegidas mediante resguardos.

La cubierta de trabajo y las vías de circulación deben disponer de barandas, barandillas, andariveles, pasamanos o cualquier otro medio para evitar caídas al mismo nivel o a distinto nivel de los tripulantes durante sus actividades a bordo, así como que estos busquen sujeción en los cables de arrastre que discurren por cubierta.

Si el fabricante de cada equipo de tracción no hubiese incorporado medios para la consignación, al proyectar la cubierta se deberían prever los que permitiesen separar con seguridad las fuentes de energía de cada equipo.

⁵² En el diseño de los buques nuevos se debería tener en cuenta la tendencia creciente de mandar los equipos de cubierta desde el puente y procurar así una buena visión directa de todas las zonas de cubierta desde el puesto de mando centralizado de puente (por ejemplo, puentes más altos, más panorámicos).

⁵³ Los dispositivos de parada de emergencia que no se encuentran instalados dentro de envolventes, con frecuencia, se protegen con trozos de botellas de plástico transparente u otras tapas improvisadas o se montan resguardadas (encajonadas) o son difícilmente accesibles por almacenar envases o redes delante de ellos.

Los riesgos residuales existentes tras adoptar las recomendaciones anteriores deberían ser indicados en la información para la operación y sobre los equipos o puntos adecuados de la cubierta.

4.3. Operación

Antes de comenzar a explotar el buque, la empresa armadora, en cumplimiento del deber de protección de los trabajadores frente a los riesgos laborales, realizará una evaluación de los riesgos para la seguridad y salud de los tripulantes en el buque, con el fin de identificar aquellos que no han podido evitarse en las etapas previas y adoptar las medidas preventivas oportunas.

4.3.1. Medidas organizativas

El capitán o capitana es la persona responsable a bordo de las operaciones de pesca y la seguridad de la tripulación durante las mismas.

El capitán o capitana, sin perjuicio de la responsabilidad de la empresa armadora, debe asegurarse en la medida de lo posible de que el buque dispone de los equipos de trabajo adecuados, se mantiene en buenas condiciones y que todo defecto en las instalaciones o equipos de trabajo que pueda afectar a la seguridad y a la salud de los trabajadores se elimina lo antes posible.

El capitán o capitana debe adoptar las medidas necesarias para evitar una fatiga física y mental en la tripulación que comprometa la seguridad de las operaciones, teniendo en cuenta la duración de la marea, el volumen de capturas, las condiciones meteorológicas y de mar adversas, y en general cualquier circunstancia que pudiera generar tensión o intensa actividad física. Previamente, la empresa armadora deberá asegurarse de que el buque cuente con la dotación suficiente para garantizar que las operaciones se efectúen en condiciones de seguridad. En cualquier caso, siempre se debe respetar la normativa de tripulaciones mínimas de seguridad de los buques de pesca (Real Decreto 963/2013) y la de jornadas especiales de trabajo en la mar (Real Decreto 1561/1995).

Todas las maniobras deben ser planificadas por el capitán o capitana, en particular, en situaciones extraordinarias (zafar un embarre, virar cuando falla un cable, virar una sacada grande, virar en condiciones meteorológicas o de mar adversas), y dirigidas por él mismo o por personas designadas (por ejemplo, primer oficial en puente y contramaestre en cubierta). En caso de que una maniobra dirigida por personas designadas en ausencia del capitán se complique, se debe avisar a este.

Para el manejo de los equipos de tracción desde el puente se requerirá la presencia en el puente de un número suficiente de tripulantes que garanticen unas condiciones de seguridad satisfactorias tanto en la operativa de pesca como en la navegación⁵⁴.

Los tripulantes de cubierta deben recibir una formación sobre las características de los equipos de trabajo que vayan a utilizar (elementos del arte, bozas y estrobos, aparejos en los palos, funcionamiento de maquinillas para las que estuvieran designados), la manera correcta de realizar las operaciones encomendadas y las normas de seguridad obligatorias, incluidos el código de señales para comunicarse y los EPI asignados⁵⁵.

⁵⁴ Según el Convenio Internacional sobre normas de formación, titulación y guardia para el personal de los buques pesqueros de 1995, el patrón y el personal encargado de la guardia deben observar los principios establecidos en el Capítulo IV "Guardias" del Anexo de dicho Convenio, entre los cuales se encuentra: al oficial encargado de la guardia de navegación no se le asignará ninguna otra función cuyo desempeño pueda entorpecer la navegación segura del buque, y él no aceptará una función que entrañe ese riesgo.

⁵⁵ Los tripulantes encargados de realizar empalmes de cables, montajes de elementos de unión, comprobaciones, etc., deberán recibir formación específica para poder seleccionarlos (interpretar las marcas y especificaciones), combinarlos, montarlos y comprobarlos correctamente.

Todos los tripulantes deben ser informados sobre los riesgos residuales que entrañan los trabajos en cubierta (caídas al mar, caídas al mismo nivel, golpes y atrapamientos por cables, redes y copos, atrapamientos por elementos móviles, aplastamientos por caída de objetos, etc.)⁵⁶.

El manejo de las maquinillas y carreteles debe estar reservado a los tripulantes designados para ello (maquinilleros/as), a los cuales se impartirá una formación específica, teniendo en cuenta las instrucciones de los fabricantes y los procedimientos de manejo elaborados, en particular, sobre las características de carga de los equipos (maquinillas, pastecas, palos), las condiciones y forma correcta de utilizarlos, así como las situaciones anómalas y peligrosas que pudieran presentarse y cómo resolverlas.

El capitán o capitana debe tener en cuenta todas las notificaciones de la tripulación de deficiencias observadas o de propuestas de mejora de las condiciones de trabajo y, si lo considera preciso, adoptar las medidas preventivas provisionales oportunas y proponer a la empresa armadora una revisión de la evaluación de riesgos del buque (en empresas de cierto tamaño estas y otras actuaciones recomendadas en este documento deberían estar procedimentadas por escrito).

4.3.2. Recomendaciones de operación de carácter general

En caso de duda en cuanto al estado del tiempo para faenar, el capitán o capitana debe interrumpir la pesca con suficiente antelación y tomar las precauciones necesarias.

Por regla general, se debería reducir la presencia de tripulantes en las zonas peligrosas de cubierta durante el arrastre y las maniobras a lo estrictamente necesario. El capitán o capitana debería indicar la salida a cubierta en el último momento (cuando las puertas estén próximas).

Mientras se realizan las maniobras en cubierta, el capitán o capitana debe mantener constantemente una estrecha vigilancia y avisar a la tripulación del peligro inminente de un golpe de mar. Con mal tiempo se debe reducir la velocidad y disponer el buque de modo que el trabajo en cubierta sea menos peligroso.

El capitán o capitana debe tomar precauciones para mantener la estabilidad adecuada del buque durante las operaciones de pesca (por ejemplo, debe procurar no sobrecargar la cubierta superior con equipos de pesca y otras cargas pesadas, prever con antelación las medidas para evitar o limitar los efectos de un embarre, de la rotura de un cable de arrastre, del izado de grandes copos, de la pérdida de propulsión o gobierno, del embarque de grandes cantidades de agua en cubierta, de la inundación del parque de pesca por la puerta del pantano u otras escotillas, etc.)^{57, 58}.

No se debe descuidar nunca el orden y la limpieza. La cubierta debería encontrarse limpia y despejada de equipos y materiales antes de iniciar una maniobra en cubierta. Los equipos deberían disponerse ordenadamente (sitios específicos). Después de utilizar un equipo se debería procurar retirarlo de cubierta antes de realizar otra operación (por ejemplo, si se cambia una red o un saco, retirarlo de cubierta antes de comenzar a arriar la otra red o si no a virarla). Se debería procurar no depositar las redes, ni siquiera temporalmente, en las zonas de paso, ni delante de los dispositivos de parada de emergencia u otros dispositivos de seguridad, ni invadiendo los espacios de los puestos de trabajo.

⁵⁶ Los tripulantes deben ser conscientes de las consecuencias de una caída al mar (reacción del cuerpo, tiempo hasta la hipotermia, limitada posibilidad del buque de maniobrar cuando tiene enganchado el arte, etc.).

⁵⁷ En la maniobra de embarque del arte de pesca, el izado del copo con las capturas provoca una elevación del centro de gravedad del conjunto del buque y, en esta situación, un desplazamiento lateral del copo produce un brazo de palanca que puede generar un momento escorante peligroso.

⁵⁸ Se denomina embarre al enganche del arte de pesca de fondo en el lecho marino, en pecios u otros obstáculos.

Los mandos, así como el personal de cubierta, deben utilizar un código oral y gestual básico para comunicarse y no improvisar voces ni gestos, teniendo en cuenta que los tripulantes pueden tener distintas nacionalidades y culturas.

Para evitar caídas al mar se deben adoptar algunas normas como, por ejemplo, la de prohibir subirse a la tapa de regala, descender por la rampa, subirse al saco cuando se encuentra en la rampa, desplazarse por encima de redes u otros objetos depositados en cubierta, obligar a tender siempre un cabo de seguridad o medida equivalente cuando se abra el portón de rampa o montar un andarivel para desplazarse por zonas exteriores en caso de riesgo.

Para evitar golpes, aplastamientos o atrapamientos por elementos en tensión se deberían adoptar algunas normas como, por ejemplo, la de procurar no pasar por encima ni pisar cables, malletas, redes que se encuentren en banda cuando parte del arte se encuentre en el agua, no situarse cerca cuando se estén largando o virando, no buscar apoyo o sujeción en ellos (agarrarlos) (véase también la nota al pie número 63).

La evaluación de riesgos determinará los EPI requeridos para proteger a los tripulantes de los riesgos que no hayan podido evitarse o limitarse suficientemente por medidas técnicas. Dichos EPI dependerán fundamentalmente de la zona donde opere el buque (condiciones meteorológicas y de mar) y las características de los puestos y el buque. Por ejemplo, para la protección de la cabeza se debería seleccionar un casco diseñado para los riesgos concretos detectados y su magnitud (casco para golpes, casco frente al riesgo de impacto de caída vertical de objetos, cascos diseñado frente a varios riesgos como impactos laterales, impactos en la parte trasera de la cabeza), además se deberían considerar otros aspectos ligados al uso como la necesidad de sujeción para evitar su caída, la ventilación y el peso, si obstaculiza la comunicación oral y la compatibilidad con otros EPI y accesorios (por ejemplo, un protector auditivo en caso de ser necesario por presencia de ruido⁵⁹); para la protección de los pies como mínimo se debería elegir un calzado resistente al agua y antideslizante, considerando otro tipo de riesgos como el de caída de objetos, cortes, etc. si fuera preciso; para la protección de las manos se debería analizar si existe riesgo de cortes, atrapamientos en maquinaria, requerimientos de dexteridad, etc.; con respecto a la ropa se tendrán en cuenta las condiciones meteorológicas, la necesaria visibilidad de los trabajadores, etc.; y para la protección contra caídas al mar por la rampa se debería valorar la selección de un sistema de protección individual contra caídas de altura adecuado (bien un sistema de retención, si lo que se pretende es prevenir la caída libre, impidiendo que el trabajador alcance zonas en las que existe riesgo de caída de altura, o bien un sistema anticaídas, si lo que se pretende es detener la caída de altura del trabajador)⁶⁰.

⁵⁹ En relación con el riesgo por exposición al ruido en los puestos de trabajo de cubierta, se debe cumplir el Real Decreto 286/2006, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido, y, en relación con el riesgo por exposición a sustancias peligrosas, el Real Decreto 374/2001, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo. Puede ser necesario considerar otros riesgos como, por ejemplo, el riesgo por exposición a vibraciones y el riesgo relativo a la manipulación manual de cargas, y su normativa correspondiente.

⁶⁰ En este documento sólo se consideran los riesgos de aplastamiento por caída de altura relacionados con la utilización de los equipos de tracción. Para el acceso a puntos altos de los carretes elevados y de los palos que soportan las pastecas, se entiende que se han adoptado medios de acceso permanentes seguros. Aun así, se debería valorar la necesidad de complementarlos en determinadas condiciones con sistemas de protección individual contra caídas de altura adecuados. Para mayor información sobre EPI le recomendamos que consulte la "Guía técnica para la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual" de carácter no vinculante y el "Portal de EPI del INSST".

El uso del chaleco o dispositivo salvavidas de inflado automático para trabajos en cubierta con riesgo de caída al mar, que está regulado en los Reales Decretos 543/2007 y 1032/1999, debe ser compatible con el resto de EPI que lleve el trabajador (por ejemplo, ropa o componentes del sistema de protección contra caídas de altura)^{61, 62}.

El portón de rampa (puerta rompeolas) debería abrirse únicamente para arriar y embarcar la red. Y la puerta del pantano no debería abrirse hasta que el portón de rampa se hubiese cerrado.

Los tripulantes no deberían situarse en el pasillo central de cubierta durante el arriado y embarque de la red. Sólo deberían acceder al pasillo central los tripulantes estrictamente necesarios y durante el tiempo imprescindible para realizar determinadas operaciones. Si por alguna causa se prolongara una operación se deberían adoptar las medidas de seguridad oportunas (por ejemplo, asegurar la carga). Siempre que fuera posible, las intervenciones deberían realizarse habiendo parado previamente las maquinillas o los carretes. Una vez realizada la operación, los tripulantes deberían retirarse a las zonas seguras (pasillos laterales o fuera de las zonas delimitadas). Los tripulantes que no intervienen en las maniobras deberían permanecer en las zonas seguras.

Si pudieran resultar peligrosos, se debería evitar que hubiese extremos de aparejos de izado o de pesca sin sujeción en cubierta, al igual que cualquier tipo de equipo o material (envases, bidones, partes del arte, etc.)⁶³.

No se debe intervenir debajo de cargas elevadas (por ejemplo, el copo).

Se deberían tomar precauciones para la suelta o corte de los cabos en tensión del saco (estrobos, cierre o liñonera).

En caso de mal tiempo y riesgo de ser atrapado o golpeado por el copo en cubierta, este debería ser sujetado antes de proceder a su vaciado.

⁶¹ Según la Disposición final primera del Real Decreto 543/2007, los tripulantes de los buques pesqueros de eslora igual o superior a 24 metros cuya actividad se realice sobre cubierta deberán llevar puesto un chaleco o dispositivo salvavidas de inflado automático, cuando el estado de la mar o del viento así lo aconseje que, sin entorpecer sus movimientos, sea apto para mantenerlos a flote en caso de caída al agua. Es responsabilidad del Patrón el exigir el uso de estos chalecos cuando la situación así lo requiera. En el Anexo VI, punto 7 d) de dicho real decreto se fija la misma prescripción para los tripulantes de los buques pesqueros menores de 24 m de eslora.

⁶² Según el artículo 20 del Real Decreto 963/2013, cuando una embarcación sea tripulada por una sola persona, en todo momento, debe llevar puesto un chaleco salvavidas homologado.

⁶³ Los cabos, cables, malletas o cadenas que no se encuentran trabajando, pero permanecen unidos a elementos que sí lo están, pueden tensarse peligrosamente o ser arrastrados en caso de fallo de estos últimos, por lo que deben ser evitados o en caso contrario los tripulantes deben ser conscientes de ello y mantenerse en guardia (por ejemplo, un cable de arrastre unido a una boza de remolcado que soporta la tensión).

4.3.3. Recomendaciones para la preparación

Los cables y elementos de unión montados en las maquinillas y carretes, así como las pastecas y elementos de fijación montados en palos o pórticos y utilizados junto a aquellos, deben ser conformes con los especificados por los fabricantes de las maquinillas, carretes, pórticos, etc., en la documentación entregada.

Si al sustituir un cable, elemento de unión o pasteca no se dispone del manual de instrucciones de la maquinilla u otra documentación que especifique las características de dicho material, se deberá recabar información sobre el componente a sustituir (pedidos anteriores, información marcada sobre el componente) y seleccionar un componente con las mismas características (material, dimensiones, carga máxima de utilización, acabado, etc.).

Por norma general, no se debe realizar ninguna modificación en las características del buque (por ejemplo, aumentar la potencia) o de los equipos de tracción (por ejemplo, aumentar la fuerza de tracción) que pueda afectar al dimensionamiento de los cables, elementos de unión, pastecas o estructuras sin la aprobación del astillero o el fabricante del equipo de trabajo y, si fuera preciso, de la autoridad competente u organización reconocida.

En cualquier caso, todo cable y elemento de unión perteneciente a un equipo de tracción, así como las pastecas y sus elementos de fijación utilizados con aquel, debería cumplir los criterios mínimos de resistencia señalados en los apartados 3.2.2 y 3.3⁶⁴.

Si en un palo utilizado en operaciones de manejo de capturas se monta un aparejo multiplicador, se debe tener cuidado en no sobrepasar la capacidad de carga del palo, de las pastecas y de sus elementos de fijación.

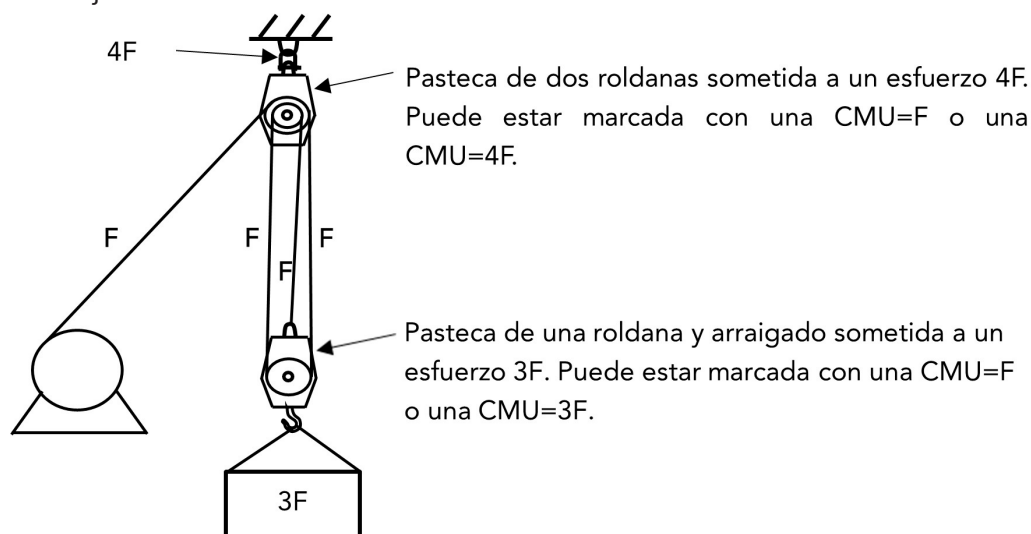


Figura 24. Aparejo multiplicador.

⁶⁴ Si se quiere realizar una valoración del dimensionamiento del cable de arrastre y los elementos de unión montados en él, y no se dispone del dato de la fuerza de tracción en la primera capa de la(s) maquinilla(s) de arrastre, se puede partir de un valor de fuerza de tracción en la primera capa obtenido, según [24], como sigue: 1) estimando la fuerza de tracción o tiro a punto fijo del buque TPF (en inglés, *Bollard Pull BP*) mediante la fórmula TPF (kgf) = $P \times K \times 1,25$ (siendo P la potencia del motor propulsor en C.V. y K un coeficiente que toma los valores 10, 12 o 15, dependiendo de que el buque tenga una hélice de paso fijo, de paso variable o de paso variable en tobera); 2) dividiendo el valor de la fuerza de tracción del buque entre el número de maquinillas de arrastre del buque, para estimar la fuerza de tracción media de cada maquinilla y 3) multiplicando la fuerza de tracción media de cada maquinilla (o cada tambor en caso de maquinillas monobloque) por la relación de radios del tambor en la capa media y la primera capa.

En el caso de las maquinillas monobloque, para calcular la fuerza de tracción en la primera capa de cada tambor de la maquinilla, antes del paso 3), habrá que dividir la fuerza de tracción media de la maquinilla entre el número de tambores. Para estimar el TPF también se puede consultar la *Wärtsilä Encyclopedia of ship Technology*.

La manera de proceder para el dimensionamiento y elección de un cable es: estimar la carga de diseño (según 3.2.2, para los cables de arrastre, la fuerza de tracción de la maquinilla en la primera capa del tambor y, para los cables de maniobra, la fuerza estática en el cable) y multiplicarla por el coeficiente de seguridad adecuado, para así obtener la carga mínima de rotura del cable y, con ese valor y la estructura de cable deseada, entrar en un catálogo de cables para pesca y elegir el diámetro de cable que ofrezca una carga mínima de rotura mayor o igual que el valor calculado⁶⁵.

Para dimensionar y elegir una cadena o cualquier elemento de unión para un cable, basta con conocer la CMU (según 3.2.2, para las cadenas y elementos de unión montados en los cables de arrastre, la fuerza de tracción de la maquinilla en la primera capa del tambor y, para los cables de maniobra, la fuerza estática en el cable) y entrar con dicho valor en un catálogo de elementos de unión para pesca o para aplicaciones de elevación, que reúnan las condiciones especificadas en el apartado 3.2.2. En cualquier caso, se deben evitar los componentes sin marcado y de dudosa procedencia⁶⁶.

Todo el material debe cumplir los requisitos de información del apartado 3.2.1. (instrucciones de montaje y mantenimiento, y marcado)⁶⁷.

Los cables y malletas deberían ser de un solo tramo. En caso contrario, las uniones deberían realizarse mediante empalmes trenzados o con ojal trenzado con guardacabos en cada tramo y grillete de unión. Los trenzados deberían tener un número de pliegues suficiente (al menos 5) y los alambres y los cordones en los extremos deberían quedar ligados para no sobresalir. Nunca se deben unir dos cables mediante nudos. Si es necesario, para evitar el descolchado de los cordones se deben montar componentes antigiratorios^{68, 69}.

⁶⁵ Las estructuras de cables de arrastre más comunes son la 6x19 Seale con alma metálica o textil y las estructuras 6x19 o 6x26 Seale compactadas con alma metálica o textil. Para los cables de maniobra habitualmente se utiliza la estructura 6x24 Seale.

Algunas normas para cables son: ISO 2408 *Steel wire ropes. Requirements* y UNE-EN 12385 Cables de acero. Seguridad

⁶⁶ Algunas normas de diseño y fabricación de cadenas y elementos de unión para aplicaciones de elevación son: UNE-EN 818 Cadenas de elevación de eslabón corto. Seguridad, UNE-EN 13411 Terminales para cables de acero. Seguridad, UNE-EN 1677 Accesorios para eslingas. Seguridad, UNE-EN 13889 Grilletes de acero, forjados, para aplicaciones generales de elevación e ISO 2415:2004 *Forged shackles for general lifting purposes. Dee shackles and bow shackles*. Es bastante común encontrar componentes conforme con normas nacionales como DIN, U.S. Fed. Spec. o normas de sociedades de clasificación como DNV GL 0378, DNV GL 0377.

El comité nacional de normalización UNE/CTN 27 Industria de construcción naval y reparación naval, artefactos y tecnología marina, posee una colección de normas vigentes antiguas, por ejemplo, la norma UNE 27075 Grilletes; UNE 27173 Cadenas de eslabón corto; UNE 27107 Ganchos de carga; UNE 27122 Pastecas para cables de acero, que no hemos visto referenciadas por los suministradores de componentes.

⁶⁷ Como garantía de calidad de los componentes, se pueden solicitar diferentes certificados: certificado de fabricación, según EN 10204 (el fabricante declara que el producto suministrado es conforme con las especificaciones del pedido), certificado de inspección, según EN 10204 (el fabricante declara que el producto suministrado es conforme con las especificaciones del pedido e incluye resultados de ensayos, validados por un representante del fabricante para la inspección, independiente del departamento de fabricación), certificado de prueba de carga del fabricante MTC (se somete a prueba de carga, por ejemplo a 2,5 veces la CMU, una muestra de cada lote de fabricación o bien todas las unidades del lote), certificado de prueba de rotura BL, certificado de aprobación de tipo según especificación de una sociedad de clasificación u otro organismo, etc.

⁶⁸ Los empalmes y los ojales trenzados o gazas producen una pérdida de resistencia que oscila entre el 10 y el 20 % (en el diseño de las eslingas, esa pérdida se tiene en cuenta mediante el factor de eficacia de la terminación). También se considera que los ojales flexibles (sin guardacabos) producen una pérdida de resistencia si el punto de apoyo tiene un diámetro inferior a 6 veces el diámetro del cable del ojal. Estas pérdidas de resistencia no son acumulativas.

Si el cable de un equipo de tracción está formado por varios tramos de cable, todos del mismo tipo, pero con diámetros diferentes, la resistencia del conjunto será igual a la resistencia del cable con el menor diámetro, menos la pérdida de resistencia producida por sus uniones.

⁶⁹ La capacidad de carga de un estrobo o eslinga simple (cabo con gazas en sus extremos o de tipo sin fin) se reduce en un 20 % cuando se utiliza en la forma denominada de lazada, nudo corredizo o ahorcado.

Para las aplicaciones semi-permanentes o de cambio infrecuente, como es el caso de los grilletes de fijación de las pastecas de maniobra, se recomienda utilizar grilletes con bulones de tuerca y pasador de seguridad.

El cable debe sujetarse al tambor conforme a las instrucciones del fabricante de la maquinilla.

4.3.4. Recomendaciones para el manejo

Cuando haya tripulantes en cubierta realizando trabajos, las maquinillas y los carreteles, preferentemente, se deben mandar desde los puestos de mando situados en cubierta y, a poder ser, más próximos a la zona de trabajo.

Diariamente, antes del inicio de una jornada de trabajo, los maquinilleros/as deberían verificar el estado y funcionamiento de las maquinillas, carreteles y demás equipos complementarios (véase también el apartado 4.4) y, en caso de observar algún defecto, advertir al capitán o capitana sin poner en marcha el equipo⁷⁰.

Los cables, elementos de unión, rodillos y pastecas deberían ser vigilados en el transcurso de las maniobras por el maquinillero/a o tripulante designado (por ejemplo, el contraestre) a fin de detectar las anomalías de funcionamiento, alteraciones visibles y deformaciones, especialmente en los puntos de apoyo (por ejemplo, cable salido de una roldana), puntos de unión y partes que sufren mayor desgaste⁷¹.

Las bozas y estobos deberían ser comprobados previamente a su utilización.

Así mismo, el personal de máquinas o el capitán o capitana deberían realizar comprobaciones adicionales a los equipos y sus elementos en caso de producirse acontecimientos excepcionales (por ejemplo: un atasco, un embarre, una sobrecarga fuerte, un enganche en la hélice o una falta prolongada de uso).

Si la maquinilla dispusiera de un modo de funcionamiento automático, este modo no debería activarse mientras hubiese tripulantes trabajando en cubierta que pudieran resultar afectados o cuando por las condiciones marítimas, de los fondos, o cualquier otra razón, pudiera resultar peligroso para la seguridad del buque.

Los maquinilleros/as deberían conocer bien todas las partes y elementos del arte de pesca de manera que pudieran extremar las precauciones cuando fueran a salir o recogerse aquellos que resultan más peligrosos (relingas, vientos, etc.).

Los maquinilleros/as deberían mantener contacto visual con el (o los) tripulante(s) que realizan la maniobra o con un señalista designado. Por norma general, los maquinilleros/as deberían esperar la confirmación de los tripulantes antes de ordenar cualquier movimiento.

⁷⁰ Para las verificaciones a realizar se deberían tener en cuenta las instrucciones de los fabricantes. Normalmente se trata de asegurar el correcto estado del equipo (por ejemplo, circuito hidráulico sin fugas, circuito eléctrico con aislamientos en buen estado, resguardos montados y en buen estado, cable, malleta y red bien estibados en el tambor, elementos de fijación de las pastecas sin desperfectos apreciables, roldanas de las pastecas y rodillos de los estibadores no agarrotados), la correcta posición de todos los selectores, la correcta puesta en tensión o energización, el buen funcionamiento de los mandos e indicadores (en particular, el mando de marcha/parada retorna a posición cero y los dispositivos de parada de emergencia actúan correctamente) y el buen funcionamiento de los distintos sistemas (frenos de tambores, embragues y estibadores).

⁷¹ Durante las maniobras se deberían detectar, por ejemplo, bulones de grilletes aflojados, cambios de posición de los elementos que hacen que no trabajen como deben, enredos o anudamientos, cordones desprendidos de los empalmes, agarrotamientos de roldanas o rodillos, deformaciones o desperfectos apreciables a simple vista.

No se debe dejar nunca una maquinilla o un carretel desatendidos, bloqueando la palanca de marcha, y abandonar el puesto de mando. A veces se observan cuerdas o gomas cerca de los mandos para bloquearlos (práctica peligrosa).

Las puestas en marcha y las paradas deben ser progresivas, evitando que los cables sufran estrepadas o queden en banda.

Se debe evitar someter a los equipos a cargas extremas (por ejemplo, embarcar una sacada grande de un tirón, en vez de hacerlo por etapas). También las malas prácticas de virar hasta hacer tope con las pastecas, desvirar bruscamente y someter a impactos los elementos que sujetan las puertas de arrastre, utilizar barras para bloquear el tambor durante el arrastre, no reducir la velocidad al pasar los accesorios o elementos de unión (grilletes, antigiratorios, ganchos G) por las pastecas y los rodillos de los estibadores de las maquinillas de arrastre, etc.

El maquinillero/a debe estar formado para realizar con seguridad las operaciones que requieran el uso de varios equipos simultáneamente (por ejemplo, la estiba de la red en el carretel o el embarque del copo mediante el uso del carretel y varios lanteones).

Todos los tripulantes que dispongan de dispositivos de parada de emergencia en sus puestos de trabajo deberían conocer el alcance de mando de estos (todos los equipos que se detienen al accionar el dispositivo de parada de emergencia). A pesar de que la función de parada de emergencia debe ser diseñada de manera que no se generen nuevos peligros por su actuación, en ciertos casos la actuación de la parada de emergencia podría resultar peligrosa (por ejemplo, en la fase de largado del arte con el buque avante una parada de emergencia puede provocar fuertes sobretensiones en los componentes del arte y de la maquinilla, o cuando se cobra una carga pesada con un cabirón y la parada puede ocasionar el vencimiento por la carga). En esos casos, deberán preverse las medidas oportunas como, por ejemplo, advertencias escritas informando de tales peligros, normas o procedimientos para reducir los riesgos o restringir el uso de los dispositivos de parada de emergencia y la formación correspondiente.

Los tripulantes designados para el manejo de los equipos de tracción deberían conocer los procedimientos de rescate de personas atrapadas en los equipos y ser capaces de actuar en tales casos sin vacilación.

No se debe realizar a mano el trabajo del estibador de una maquinilla. Si no hubiera otro remedio, la maquinilla debería funcionar a velocidad lenta. En general, las operaciones con intervención manual de los tripulantes, operaciones que requieran un control exhaustivo o las operaciones de manejo de cargas muy pesadas deberían realizarse seleccionando la velocidad lenta.

Los carreteles que estiban elementos pesados y que a pesar de las medidas preventivas indicadas en 3.2 presentan un riesgo residual de golpe por caída para los tripulantes deben maniobrarse lentamente.

Se debe mantener un número mínimo de vueltas en el tambor y evitar transmitir la carga directamente al elemento de sujeción del cable.

Para acceder a las zonas elevadas de intervención de las maquinillas, carreteles o equipos complementarios se deben utilizar los medios de acceso previstos y si fuera necesario los EPI contra caídas de altura adecuados, y no trepar por el equipo.

4.4. Mantenimiento

Las operaciones de mantenimiento deben programarse y llevarse a cabo teniendo en cuenta las instrucciones de los fabricantes de los equipos y de sus elementos (cables, elementos de unión), las condiciones de utilización (tipo de aguas, tipo de fondos, intensidad de la actividad, etc.), cualquier otra circunstancia normal o excepcional que pudiera influir en su deterioro y la experiencia propia.

Durante las campañas, los equipos de tracción deberían ser engrasados y mantenidos por el personal de máquinas debidamente formado. Se deben respetar las operaciones de mantenimiento reservadas por los fabricantes a empresas autorizadas.

Las operaciones que pudieran suponer un riesgo para la seguridad del personal de mantenimiento por la presencia de elementos móviles o la existencia de energía en el equipo deberían realizarse con el equipo parado y, si fuera necesario, consignado.

Además de las verificaciones diarias de las maquinillas, carretes y demás equipos complementarios, las comprobaciones previas de bozas y eslingas y las comprobaciones adicionales a los equipos correspondientes con motivo de acontecimientos excepcionales mencionadas en el apartado de Operación, el personal de máquinas y el capitán o capitana, o un tripulante designado, deberían llevar a cabo unas comprobaciones periódicas (semanales, mensuales o al finalizar una marea) más minuciosas para determinar la aptitud de los equipos y sus elementos para seguir utilizándose con garantías. Estas comprobaciones periódicas deberían documentarse⁷².

Por último, todos los equipos y sus elementos deberían someterse al menos a una comprobación exhaustiva al finalizar una campaña o cada 12 meses por personal competente de la empresa o externo. Estas comprobaciones deberían documentarse^{73, 74, 75}.



Figura 25. a) Grillete reparado con aporte de material. b) Grillete con bulón soldado.

⁷² En las comprobaciones periódicas, los cables, elementos de unión utilizados por los equipos, e incluso los elementos del arte de pesca cuyo fallo pudiera afectar a la seguridad de las maniobras, deberían ser examinados individualmente mediante inspección visual y, si fuera necesario, realizando mediciones dimensionales (grado de desgaste o deformación).

⁷³ En la comprobación de fin de campaña o anual los equipos o sus elementos deberían ser comprobados individualmente mediante inspección visual, mediciones dimensionales y, si hubiera alguna sospecha, desmontándolos para analizar sus partes.

⁷⁴ En [25], [26] y la norma UNE 58111 (ISO 4309) Cables para aparatos de elevación. Criterios de examen y de sustitución de los cables, se ofrecen criterios de examen y retirada para cables, cadenas y elementos de unión.

⁷⁵ Como se indica en el apartado 4.3.3, no se deberían realizar modificaciones en los equipos que pudieran afectar a sus características sin la aprobación de su fabricante; en el caso particular de los elementos de unión o accesorios, no se debería tratar de reparar con aporte de material los elementos desgastados (grilletes, ganchos), ni cerrar o abrir la boca de los ganchos o las horquillas de los grilletes, ni soldar bulones de grilletes u otros componentes. Según la Orden de 24 de febrero de 1962, por la que se aprueba el Reglamento para el Reconocimiento e inspección de los Medios de Carga y Descarga en los Buques Mercantes en la parte que afecta a la Construcción Naval, artículo 13, cuando se hayan efectuado reparaciones mediante soldadura de dispositivos (cadenas, grilletes, ganchos, pastecas), deberán ser sometidos nuevamente a las pruebas fijadas para estos elementos.

A modo de resumen, en la tabla siguiente se recogen las verificaciones y comprobaciones que se recomiendan en este documento.

Tabla 3. Verificaciones, comprobaciones y operaciones de mantenimiento recomendadas para los equipos de tracción⁷⁶.

ETAPA \ EQUIPO	Maquinillas, carreteles, maquinillas auxiliares, incluidos cables de arrastre, de maniobra y elementos de unión	Bozas y estrobos	Equipos complementarios (pastecas, rodillos, sistemas posicionamiento de pastecas)
Operación	VD		VD
		CPU	
	CA	CA	CA
Mantenimiento	OM	OM	OM
	CP	CP	CP
	CFC	CFC	CFC

⁷⁶

- VD Verificación diaria del estado y funcionamiento general.
- CPU Comprobación previa a la utilización mediante inspección visual.
- CA Comprobación adicional en caso de producirse un acontecimiento excepcional.
- OM Operación de mantenimiento (limpieza, engrase, apriete tuercas y bulones, cambios de aceite, ajuste frenos, sustitución de componentes, etc.).
- CP Comprobación periódica del estado y funcionamiento.
- CFC Comprobación de final de campaña o anual.

BIBLIOGRAFÍA

LEGISLACIÓN

- [1] MINISTERIO DE TRABAJO Y ASUNTOS SOCIALES, MINISTERIO DE FOMENTO Y MINISTERIO DE AGRICULTURA, PESCA Y ALIMENTACIÓN. Real Decreto 1216/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en el trabajo a bordo de los buques de pesca.
- [2] MINISTERIO DE TRABAJO Y ASUNTOS SOCIALES y MINISTERIO DE INDUSTRIA Y ENERGÍA. Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- [3] MINISTERIO DE FOMENTO. Real Decreto 543/2007, de 27 de abril, por el que se determinan las normas de seguridad y de prevención de la contaminación a cumplir por los buques pesqueros menores de 24 metros de eslora (L).
- [4] MINISTERIO DE FOMENTO. Real Decreto 1032/1999, de 18 de junio, por el que se determinan las normas de seguridad a cumplir por los buques pesqueros de eslora igual o superior a 24 metros. Real Decreto 1422/2002, de 27 de diciembre, por el que se modifica el Real Decreto 1032/1999.
- [5] JEFATURA DEL ESTADO. Instrumento de Ratificación de 13 de febrero de 1982 del Convenio de la OIT número 152, sobre «Seguridad e Higiene en los Trabajos Portuarios», hecho en Ginebra el 25 de junio de 1979.
- [6] MINISTERIO DE INDUSTRIA, COMERCIO Y TURISMO Y MINISTERIO DE TRABAJO E INMIGRACIÓN. Real Decreto 1644/2008, de 10 de octubre, por el que se establecen las normas para la comercialización y puesta en servicio de las máquinas.
- [7] AUTORIDAD MARÍTIMA DE REINO UNIDO. SI 2006 No. 2183 *The Merchant Shipping and Fishing Vessels (Provision and Use of Work Equipment) Regulations 2006 (PUWER)* y modificación de 2008.
- [8] AUTORIDAD MARÍTIMA DE REINO UNIDO. SI 2006 No. 2184 *The Merchant Shipping and Fishing Vessels (Lifting Operations and Lifting Equipment) Regulations (LOLER)* y modificación de 2008.
- [9] AUTORIDAD MARÍTIMA DE DINAMARCA. *Notice A Technical regulation on occupational health in ships.*
- [10] AUTORIDAD MARÍTIMA DE DINAMARCA. *Notice E Technical regulation on the construction and equipment, etc. of fishing vessels (eslora mayor o igual a 15 metros o número de escantillón mayor o igual a 100).*
- [11] AUTORIDAD MARÍTIMA DE FRANCIA. *Division 214 Protection des travailleurs. Appareils de levage.*
- [12] AUTORIDAD MARÍTIMA DE NORUEGA. *Regulations of 13 June 2000 No. 660 on the construction, operation, equipment and surveys of fishing vessels of 15 m in overall length (LOA) and upwards. Regulations of 17 January 1978 No. 4 concerning Cargo-Handling Appliances in Ships.*

GUIAS Y OTRAS PUBLICACIONES

- [13] INSTITUTO NACIONAL DE SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO. Caracterización de la siniestralidad en la actividad pesquera. INSHT, 2016.
- [14] INSTITUTO NACIONAL DE SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO. Guía técnica para la evaluación y prevención de los riesgos en el trabajo a bordo de los buques de pesca, INSST, 2023.
- [15] INSTITUTO NACIONAL DE SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO. Guía técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relativos a la utilización de equipos de trabajo INSST, 2021.
- [16] COMISIÓN EUROPEA. Guía europea para la prevención de riesgos en pequeños buques de pesca. COMISIÓN EUROPEA, marzo 2016.
- [17] FAO/OIT/OMI. Código de seguridad para pescadores y buques pesqueros 2005. Londres, 2006.
- [18] INSTITUTO VASCO DE SEGURIDAD Y SALUD LABORALES (OSALAN). Guía de Maniobras de Pesca y Trabajo Seguro para Arrastre Baka. OSALAN, 2011.
- [19] FUNDACIÓN PARA LA PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES, SGS TECNOS S.A., CCOO, UGT, SPM-COAPRE Y ARVI. Guía asistencia técnica para la adecuación de los equipos de trabajo a bordo de los buques de pesca al Real Decreto 1215/1997. Riesgos asociados y medidas preventivas. Flotas de Gran altura y altura. Madrid, 2008.
- [20] MORENO REYES, F.J., DIAZ GARCIA, F. Pesca de arrastre (I): identificación de riesgos. NTP 1078. INSHT, 2017.
- [21] MORENO REYES, F.J., BADIOLA ALDARONDO, F.J., SANZ PEREDA J.J. Pesca de arrastre (II): medidas preventivas. NTP 1079. INSHT, 2017.
- [22] CARRAL COUCE, L. Influencia de la maquinilla de pesca en el proyecto del buque de arrastre por popa con rampa. XIX COPINAVAL.
- [23] CARRAL COUCE, J.C. Evaluación tecnológica de la maquinilla de pesca de arrastre (*). Ingeniería Naval, marzo 2003.
- [24] FAO. Aplicaciones de la ingeniería 3: Maquinaria hidráulica en embarcaciones pesqueras pequeñas. Roma, 1986
- [25] TAMBORERO DEL PINO, J.M., MIRÓ MARCÉ, M. Eslingas de cables de acero. NTP 866. INSHT, 2010.
- [26] TAMBORERO DEL PINO, J.M., MIRÓ MARCÉ, M. Eslingas de cadena. NTP 861. INSHT, 2010.

NORMAS TÉCNICAS

[27] UNE-EN ISO 6115 Construcción naval. Cabrestantes de arrastre. AENOR, 1997.

[28] GERMANISCHER LLOYD. *Rules for certification and construction. I Ship technology. 1 Seagoing ships. 8 Fishing vessels. Edition 2007.*

[29] GERMANISCHER LLOYD. *Rules for certification and construction. VI Loading gear on Seagoing Ships and Offshore Installations. Edition July 2015.*

[30] BUREAU VERITAS. *Rules for the certification of lifting appliances onboard ships and offshore units. Rule Note NR 526 DT R03 E. July 2021.*

