

ÍNDICE

-INTRODUCCIÓN

-PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

-METODOLOGÍA

-DESARROLLO:

<u>1. APROXIMACIONES Y TOMA O LARGADO DE REMOLQUE.....</u>	<u>4</u>
1.1 DIFICULTAD PARA ESTABLECER UNA DISTANCIA ENTRE EL BUQUE Y EL REMOLCADOR PARA EVOLUCIONAR CON SEGURIDAD	7
-Recomendaciones	
1.1.1 Peligro de colisión por insuficiente distancia a un obstáculo para parar de forma controlada	
1.1.2 Poco espacio entre el remolcador y un obstáculo que le impide cambiar de rumbo sin colisionar con la popa debido al rabeo	
1.1.3 Poco espacio entre el remolcador y un obstáculo que le impide evolucionar sin colisionar	
1.2 ALTERACIONES EN EL RUMBO Y EN LA VELOCIDAD PROVOCADAS POR INTERACCIÓN.....	13
1.2.1 Peligro por no aguantar la posición durante las operaciones de toma o largado de remolque	
1.2.2 Peligro de ser abordado por el buque y hundimiento	
1.2.3 Peligro de colisión por giro inesperado	
1.2.4 Peligro de colisión al abarloarse con más fuerza de la esperada	
-Recomendaciones	
1.3 EXCESO DE VELOCIDAD.....	24
1.3.1 Consecuencias derivadas del exceso de velocidad en la fase de aproximación	
1.3.2 Velocidades por encima de la del remolcador	
1.3.3 Velocidades por debajo de la mínima del remolcador	
-Recomendaciones	
1.4 CAMBIOS BRUSCOS DE DIRECCIÓN.....	31
1.4.1 Operando en las proximidades de la popa	

1.4.2 Operando en las cercanías de la proa	
-Recomendaciones	
1.5 OPERAR EN AGUAS ABIERTAS.....	36
-Recomendaciones	
1.6 SITUACIONES DE ESPECIAL DIFICULTAD EN LAS LABORES DE TOMA O LARGADO DE REMOLQUE	41
1.6.1 Enganchar el remolque del buque usando el bichero	
1.6.2 Visibilidad reducida	
1.6.3 Fuertes vientos	
1.6.4 Bulbos invisibles bajo el agua	
<u>2. TRÁNSITO.....</u>	48
2.1 VELOCIDAD POR ENCIMA DE LA MAXIMA DEL REMOLCADOR.....	50
-Recomendaciones	
2.2 RIESGO DE ARRASTRE POR GUIÑADA CONTRARIA.....	54
-Recomendaciones	
2.3 RIESGO DE ARRASTRE GOBERNANDO UN BUQUE A ALTA VELOCIDAD.....	57
-Recomendaciones	
<u>3. ATRAQUE Y DESATRAQUE.....</u>	62
3.1 PELIGROS DERIVADOS DE LA CORRIENTE DE PROPULSIÓN DEL BUQUE.....	64
3.1.1 Propulsión Avante	
3.1.2 Propulsión Atrás	
-Recomendaciones	
3.2 PELIGROS ESPECÍFICOS DE LA ACTUACIÓN SOBRE EL GANCHO DE REMOLQUE.....	71

rumbo	3.2.1 Cambio de banda o Control de velocidad con arrancada
	3.2.2 Dejarse arrastrar del remolque al gancho para controlar el
	3.2.3 Cambio repentino del sentido de la marcha y del rumbo
de desatracar	3.2.4 Aguantando el barco al muelle con viento de tierra antes

3.3 PELIGROS EN LA OPERACIÓN DE POSICIONARSE PARA EMPUJAR.....78

- 3.3.1 Formas en los buques que dificultan la maniobra
- 3.3.2 Maniobrar en el área de los finos del barco
- 3.3.3 Problemas al empujar derivados del buque en movimiento:
 - Sin cabo
 - Con cabo

3.4 SITUACIONES DE PELIGRO EN ESPACIOS MUY CONFINADOS.....95

-CONCLUSIONES:

1. FACTORES DE RIESGO.....101
2. RECOMENDACIONES.....106
2.1 Previas a la maniobra
2.2 En la maniobra
3. MEJORAS ESTRUCTURALES.....109
3.1 En los remolcadores
3.2 En las instalaciones portuarias
3.3 En los buques

-BIBLIOGRAFÍA

INTRODUCCION

Este trabajo trata de identificar las situaciones de peligro de accidente en las que se puede ver envuelto un remolcador durante una maniobra de remolque portuario y la manera de minimizarlas. Repasaré todas las fases del servicio de remolque e intentaré desgranar las dificultades y peligros que se pueden presentar desde que se sale de la base a asistir a un buque hasta que queda atracado en un muelle o en navegación franca. Evidentemente abarcar todos los casos y circunstancias que los rodean es imposible ya que se dan infinidad de factores diferenciadores entre una situación y otra y cada accidente es consecuencia de sus propias causas pero hacer un determinado compendio de ellas, extrapolándolas o comparándolas, puede ayudar a entender las peculiaridades de cada caso particular.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En el ámbito marino cuando se trata el tema de la seguridad en las maniobras de remolque casi siempre se piensa en la seguridad del buque remolcado y de sus tripulantes y rara vez se trata el tema de la seguridad y los peligros que entraña una operación de remolque para el propio remolcador y, a pesar de que son garantía de seguridad para cualquier acción relacionada con la mar y especialmente en la asistencia a buques, las operaciones de los remolcadores conllevan unos riesgos que, de no tenerse en cuenta, pueden derivar en accidentes involucrando tanto al remolcador como al buque asistido (colisiones, varadas, arrastres, vuelcos, enganches en los propulsores, accidentes personales, etc.), cuyas consecuencias pueden llegar a ser muy costosas: pérdidas materiales, pérdidas de vidas, desastres medioambientales, etc.

En muchas ocasiones, estos riesgos, en su totalidad o en parte, son desconocidos u obviados por parte de los ejecutores de las maniobras (prácticos, capitanes y patrones) asumiéndolos de manera innecesaria o ni siquiera percatándose de ellos y, en mi opinión, actuando de forma irresponsable. Así, mediante su identificación, conocimiento y desarrollando prácticas adecuadas pueden ser minimizados haciendo más seguras las operaciones de remolque portuario evitando daños y costes.

METODOLOGIA

-La fuente de obtención de datos para la descripción de las situaciones de peligro está basada en mi experiencia personal como tripulante y patrón de diversos remolcadores en los últimos dieciocho años y en los conocimientos adquiridos mediante el estudio, lectura de diversas publicaciones y de viva voz de otros patrones, tripulantes y prácticos de puerto relacionados en el servicio de remolque portuario.

-La estructura de cada una de las situaciones de peligro consta de:

- Identificación del peligro

- Descripción y consecuencias

- Modo de paliarlo o evitarlo (formas o recomendaciones irán escritos en negrita en cada capítulo o apartado).

-El total de las situaciones de peligro se dividirán en tres capítulos correspondientes a tres fases diferentes de la maniobra portuaria:

- Aproximación: consistente en la fase que comprende, en una maniobra de entrada a puerto, desde que el remolcador se aproxima al buque que va a ser asistido hasta que está en disposición de asistirle a través del cabo de remolque o en posición de empujar, y, en una maniobra de salida de puerto, desde que se da orden de largado de remolque y se concluye el servicio. Dentro de esta fase están incluidas las operaciones de acercamiento al buque para establecer contacto mediante sisga o bichero, dar o largar remolque o abarloarse para asistir empujando y posicionamiento para comenzar la asistencia propiamente dicha o dejar salida franca al buque al acabar la maniobra.

- Tránsito: consiste en el periodo de la asistencia en el que el buque remolcado se traslada asistido por el remolcador por aguas portuarias hasta la zona de atraque y, en el caso de desatraque, desde que el buque pone proa para ir avante hacia la salida del puerto hasta que se da orden de largar el remolque.

- Atraque y desatraque: fase final de la maniobra consistente en adecuar al buque para que se aproxime y quede amarrado al muelle de forma conveniente; o

fase inicial, en caso de desatraque, consistente en situar el buque proa al canal de salida del puerto.

Si bien pueden darse situaciones coincidentes y aplicables a las distintas fases de la maniobra, dichas situaciones estarán incluidas en el capítulo donde son más significativas o estén más relacionadas con el discurso explicativo.

Se tratan tanto situaciones de peligro que puedan dar como consecuencia accidentes que podemos considerar como leves (rotura de cabos de remolque, pequeños desperfectos en las estructuras del remolcador, averías fácilmente subsanables, etc.) como accidentes graves (accidentes personales, vertidos de combustible y aceites al mar, hundimiento, etc.)

Obviaré las situaciones de peligro provocados por fallos mecánicos tales como parada de motores, rotura de sistema de gobierno, o mal estado de los elementos de remolque que solo se pueden paliar mediante mantenimiento preventivo.

DESARROLLO

1. APROXIMACIONES Y TOMA O LARGADO DE REMOLQUE

Las maniobras comienzan con las aproximaciones a los buques a los que se va a dar asistencia para posicionarse en el sitio adecuado durante el tiempo preciso para poder realizar eficazmente y con seguridad las labores de toma y largado de remolque o de empuje.



Hay variables que intervienen en estas aproximaciones y que son susceptibles de provocar alteraciones en la evolución del remolcador y que pueden dar como consecuencia un accidente. Los principales factores de riesgo son la velocidad y las interacciones hidrodinámicas que dependen de la proximidad, de la velocidad y de las formas del barco sin olvidar otros factores como oleaje, corrientes, viento, fenómenos atmosféricos que afecten la visibilidad, etc.

La finalidad de todas las aproximaciones, salvo excepciones, es la de acercarse y mantener el remolcador en una posición determinada y estable respecto del barco desde la que se pueda operar con eficacia y seguridad, para lo cual hay que adecuar

la velocidad y rumbo al del barco teniendo en cuenta las variables antes mencionadas.

No hay una única manera de realizar las aproximaciones habiendo variaciones en la realización y en la posición según el tipo de remolcador y su manera de operar y, principalmente, según la preferencia de cada patrón. En proa unos se dejan alcanzar por el buque hasta posicionarse en la misma proa o por la amura para conectar con la sisga y pasar el cabo, otros por el costado adecúan su velocidad a la del barco y se van aproximando lateralmente hasta la amura y otros se arriman desde una posición retrasada y van rebasando al buque hasta llegar a las cercanías de la amura donde reciben la sisga y luego mantienen esa posición o pasan a la proa para afianzar el cabo de remolque. Si la asistencia se va a realizar por el costado unos prefieren mantenerse separados del casco mientras que otros se abarloan. Y por la popa se pueden aproximar por el centro e incluso llegan a empujar la estampa con el carnero mientras otra manera de hacerlo es por fuera, a la altura de la aleta, para tener la proa libre y no recibir el chorro de la propulsión.

La distancia entre barcos ha de ser de escasos metros ya que, normalmente en las maniobras portuarias, las sisgas para conectar el cabo de remolque se lanzan a mano por los tripulantes que difícilmente alcanzan la cubierta del remolcador a más de diez metros de distancia. En caso de que el barco proporcione la línea de remolque, el bichero usado por la tripulación del remolcador para enganchar la gaza puede rondar como máximo los cinco o seis metros para ser manejable (lanzar una sisga desde el remolcador al castillo de proa o de popa en buques grandes entraña mucha dificultad e incluso habría que aproximarse más si cabe). En el caso de asistir al buque empujando de carnero o abarloado, el contacto ha de ser suave para que las defensas soporten el impacto.

El tiempo en el que esté en esta posición variará de escasos minutos a alargarse por encima de los quince o veinte en aguas confinadas (en aguas abiertas donde la dificultad es mayor y las longitudes de remolque se incrementan notablemente, estas operaciones se pueden alargar notablemente) y dependerá de la eficacia con que las tripulaciones realicen su trabajo (buenos lanzadores de sisgas, uso de maquinillas, gateras y bitones adecuados, etc.) donde la labor del patrón para situarse y mantener la posición correcta es crucial para facilitarlo, llegando incluso, en no pocas

ocasiones, a desbaratarse una maniobra de toma de remolque por no mantenerse el suficiente tiempo en el sitio adecuado con el consiguiente riesgo para las tripulaciones y el retraso en la asistencia al buque.

Debido a maniobrar en estas distancias tan cortas, una pequeña variación de rumbo o velocidad puede provocar una colisión o un accidente personal al manejar las tripulaciones las líneas de remolque, por lo que los patrones han de estar muy atentos a todos los factores que puedan alterar el manejo del remolcador.

Las operaciones de largado de remolque también pueden considerarse dentro de este apartado ya que las circunstancias que las envuelven son similares y si bien, el acercamiento al buque no ha de ser tan próximo, la velocidad de un buque que abandona un puerto tiende a ir aumentando y por tanto conlleva un riesgo añadido.

1.1 DIFICULTAD PARA ESTABLECER UNA DISTANCIA ENTRE EL BUQUE Y EL REMOLCADOR PARA EVOLUCIONAR CON SEGURIDAD

Para maniobrar con seguridad en las proximidades de un barco o un obstáculo hay que conocer el área que necesita el remolcador para evolucionar. Así se necesitará calcular, con cierta precisión y para cualquier circunstancia, la distancia de frenado (crash-stop), el radio de la curva de evolución y el rabeo del remolcador al cambiar de rumbo. Un error de cálculo en cualquiera de estas tres circunstancias puede producir una colisión; por eso, lo aconsejable es disponer siempre de una distancia de seguridad entre el obstáculo y el lugar donde el remolcador es capaz de parar, de girar o de desplazarse.

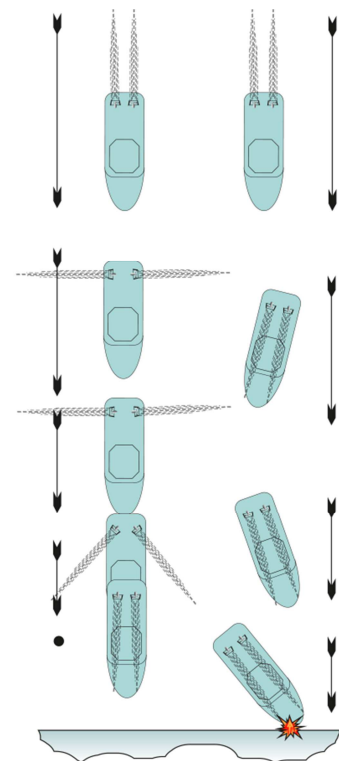
Recomendaciones:

Como norma general, el conocimiento del manejo, las reacciones y limitaciones del remolcador por parte del patrón es esencial y que solo se consiguen con largos periodos de aprendizaje y práctica a bordo del remolcador con el que luego va a realizar las maniobras. Evitar en lo posible los cambios frecuentes de remolcador.

1.1.1 Peligro de colisión por insuficiente distancia a un obstáculo para parar de forma controlada

Un caso habitual es llegar con mucha arrancada al costado de un barco para empujarle de carnero. Para frenar la arrancada rápidamente habrá que dar mucha máquina atrás dando como consecuencias:

- Una pérdida de eficacia en el propulsor ya que al invertir la propulsión al sentido de la marcha a gran velocidad se producen turbulencias, cavitaciones y sobrecargas que dan como resultado un aumento en la distancia de parada (es conocida la expresión “la hélice no agarra”) terminando en colisión. En caso de que se produzca una gran sobrecarga en el motor, en muchos de los remolcadores actuales, por seguridad, se para dejando



al barco al garete. Este caso es muy común en remolcadores de pala fija que tienen que desembragar adelante y el motor ha de vencer la inercia de la línea de ejes y el par contrario producido por el flujo transmitido por la hélice. También para parar la arrancada con propulsores azimutales si se desembragan y se rotan 180°, la hélice, por su posición, comenzará a girar en sentido del flujo, contrario al giro que transmite el motor cuando se procede a embragar.

- Una pérdida del control del rumbo ya que el chorro de la propulsión golpeando el propio casco desequilibra las fuerzas hidrodinámicas sobre este y la acción de los timones en los remolcadores convencionales prácticamente se vuelve nulo y la de los propulsores azimutales se vuelve ineficaz al trabajar en un régimen de flujo



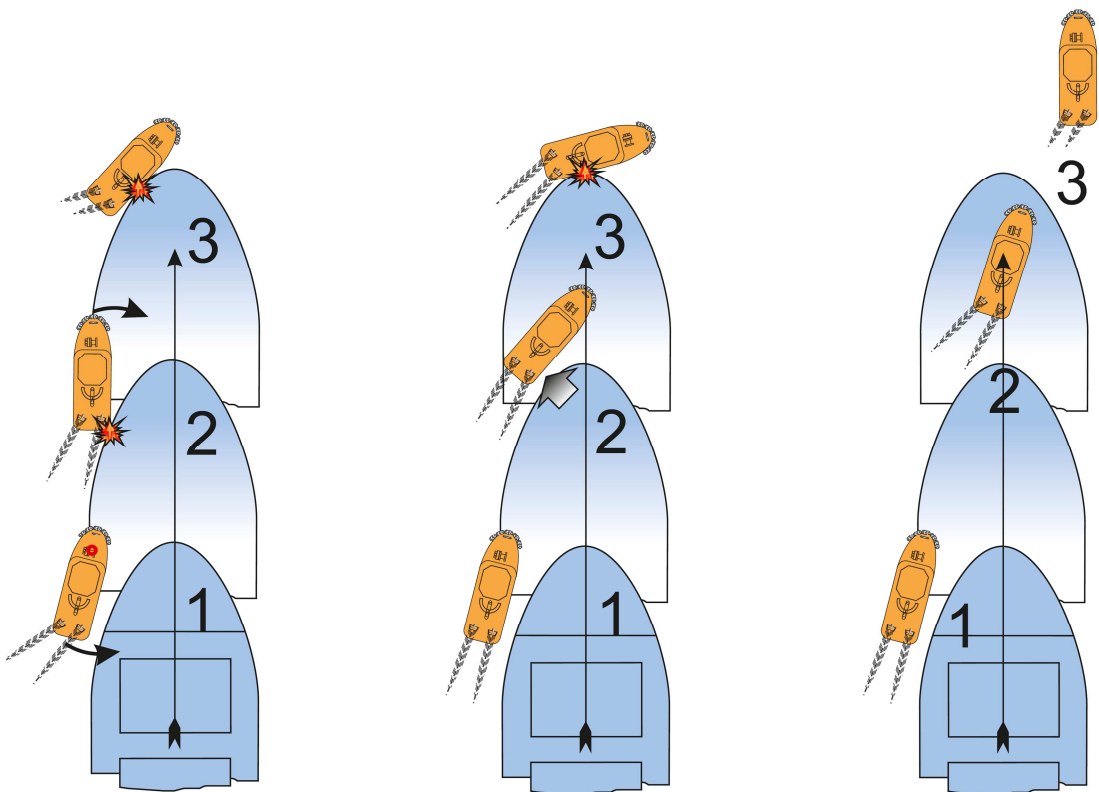
turbulento. Esto imposibilita o dificulta notablemente esquivar el obstáculo en caso de que fuese posible. Así, lo más probable es que el remolcador guiñe hacia una banda, que en caso de colisión, si no está lo suficientemente protegida con defensas, los daños pueden agravarse en comparación a una colisión frontal donde el carnero absorberá parte de la energía.

-En la foto aparece la consecuencia de un choque frontal con el carnero de un remolcador y el costado de un buque.

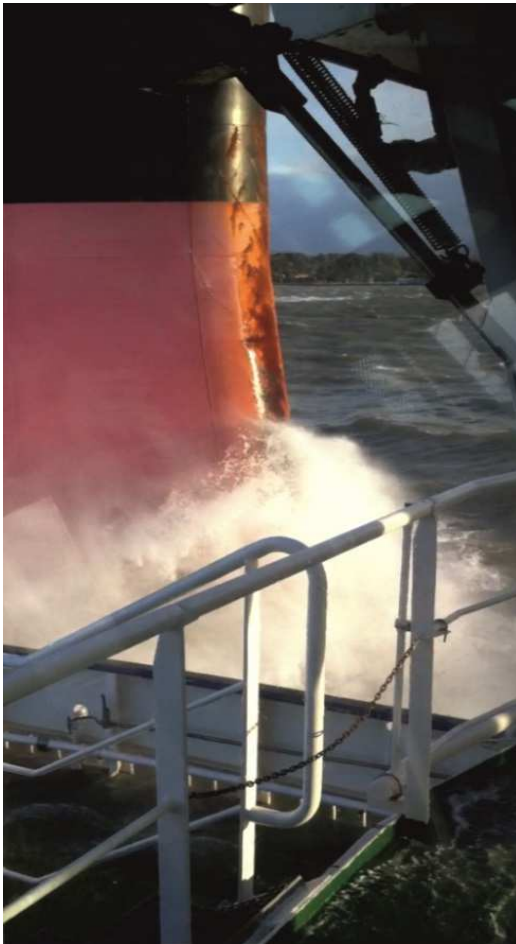
La manera de paliar esta circunstancia, una vez incurrido en ella, es practicar diferentes métodos de “crash-stop” hasta dar con el más eficaz según la velocidad que haya que detener. Para altas velocidades, por encima de los siete nudos, en remolcadores con propulsores azimutales o Voith la manera más eficaz de perder velocidad es atravesar perpendicularmente los chorros de propulsión a la marcha sin quitar máquina (el denominado “transverse arrest”) e irlos invirtiendo a medida que perdemos arrancada (“reverse arrest”) evitando así sobrecargas y pérdidas en el control del remolcador.

1.1.2 Poco espacio entre el remolcador y un obstáculo que le impide cambiar de rumbo sin colisionar con la popa debido al rabeo

Una situación que se produce cada vez que se da o coge el remolque por la proa de los barcos, que puede desembocar en una situación de colisión, es el exceso de proximidad a la amura y al bulbo del barco. Si el remolcador hace un rumbo encontrado por descuido (las propias formas de la proa del buque, en barcos grandes y llenos, pueden dar una referencia errónea al patrón respecto del rumbo que lleva el remolcador en relación con el del barco; o un barco navegando con un ángulo de deriva elevado, que para un barco a poca velocidad y fuertes vientos puede superar los 10° -ver aclaración-) o como consecuencia de compensar el empuje sufrido hacia afuera por la presión generada por la proa del buque (ver capítulo 1.2 “Interacciones”) corrige el rumbo para no desplazarse de su posición y lo hace en exceso, meterá su proa hacia la amura del buque y a su vez la popa puede verse absorbida en la depresión existente en el costado del barco. Así, el remolcador, puede quedarse muy próximo al buque con un rumbo inadecuado (posición 1 de las figuras).



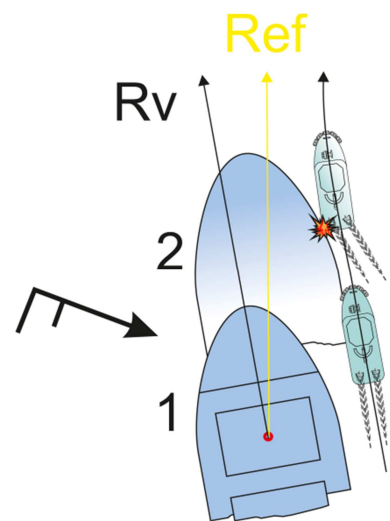
Cuando el patrón quiere corregir su rumbo para adecuarle a la marcha del barco, al estar excesivamente cerca del costado o del bulbo, debido al rabeo del remolcador,



no habrá espacio suficiente entre ambos barcos para poder ponerse en la dirección adecuada y la aleta colisionará haciendo perder el control al remolcador atravesándolo en la proa. (Figura Izquierda).

Si el patrón intenta evitar el contacto con su aleta evolucionando hacia proa con velocidad insuficiente (al no tener el mismo rumbo que el barco la velocidad necesaria para avanzar la misma distancia sobre su trazada ha de ser mucho mayor) tendrá que meter timón para alejarla de la proa del barco atravesándose más y situando su popa en la zona de empuje del barco con lo que agrava aún más la situación. (Figura Central).

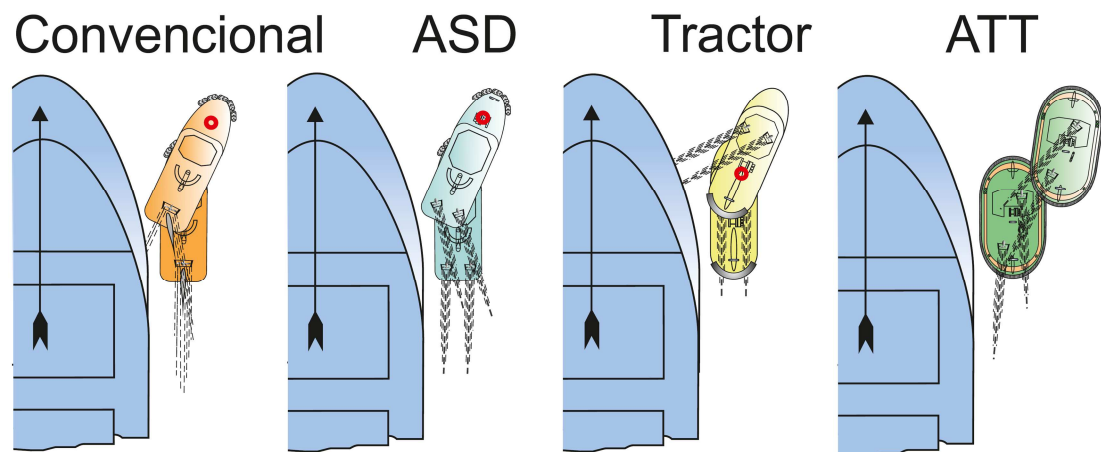
Aclaración: En la figura se puede ver como el fuerte viento hace que el buque establezca un rumbo verdadero para corregir el abatimiento. El patrón del remolcador, al aproximarse, tenderá a hacer un rumbo paralelo al costado del barco para mantener la posición pero no se percata de que le está recortando distancia lateralmente y cuando intenta enmendar su rumbo ya es demasiado tarde.



La manera de minimizar esta situación, una vez envuelto en ella, es dar “avante toda” y variar el timón lo justo para mantener el rumbo inicial sin realizar guiñadas y una vez que haya dejado el buque por su popa corregirá el rumbo y quitará máquina para no alejarse. Lo más probable es que acabe en la otra banda (Figura Derecha) por lo que en el caso de que haya otro remolcador

operando por ella no sea la mejor opción ya que puede abordarle o arrastrar su línea de remolque implicándole a su vez en un accidente de consecuencias imprevisibles. Por esto hay que prestar especial cuidado cuando se opera de forma paralela a otro remolcador ya que, aparte de limitar el espacio de maniobra, suelen ocupar la vía de escape en caso necesario. La opción de dar “atrás toda” puede ser contemplada en el caso de que la colisión ya sea inevitable o, como se ha dicho, haya un remolcador operando por la otra banda con el fin de minimizar daños.

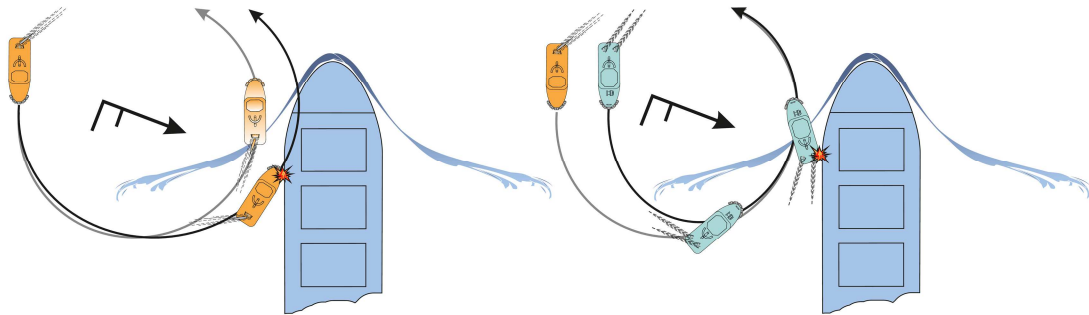
La elección previa del tipo de remolcador que va a operar en la proa de los buques hace que se reduzca considerablemente esta situación de peligro ya que hay una gran diferencia de unos tipos a otros debido a que existen remolcadores que para cambiar su rumbo apenas rabean o no lo hacen e incluso son capaces de desplazarse lateralmente a altas velocidades:



Tanto el remolcador convencional al tener el timón en la popa como el ASD los propulsores azimutales, su punto de giro estará hacia su proa y tanto más allá a cuanta más velocidad naveguen. Por tanto, al variar su rumbo para alejarse del buque, el rabeo, inicialmente, dará como consecuencia que su aleta se aproxime a la amura del buque. El remolcador tractor al llevar los propulsores 1/3 hacia proa y un quillote o “skeg” de gran superficie en popa que desplaza su punto de resistencia lateral hacia esa cabeza, tiene su punto de giro, a pesar de ir adelante, hacia popa por lo que el rabeo es ínfimo y puede salir de la proa del barco sin acercársele. El caso de remolcadores como el ATT, o los tipo Rotor Tug dotado de tres propulsores azimutales, pueden realizar movimientos laterales o elegir donde tener su punto de giro, incluso fuera de la silueta del remolcador.

1.1.3 Poco espacio entre el remolcador y un obstáculo que le impide evolucionar sin colisionar

Puede suceder que la curva de evolución que necesita un remolcador para realizar un determinado giro se vea afectada por viento o corrientes y sea modificada la trayectoria prevista. Esto afecta principalmente a remolcadores convencionales cuyas curvas de evolución vienen dadas por su velocidad y los ángulos de metida del timón ya que los dotados con propulsores azimutales pueden modificar sus radios de giro con bastante facilidad aunque en ocasiones, según el tipo de remolcador, recortar excesivamente el radio de giro da lugar a rabeos muy pronunciados pudiendo llegar a colisionar con la aleta.



En la figura de la izquierda se ve como el abatimiento modifica la trayectoria de un remolcador convencional estirando su curva de evolución. En la figura de la derecha se aprecia como un remolcador ASD puede modificar su curva de evolución acortándola significativamente frente a la de un remolcador convencional, incluso a pesar del viento, pero no consigue corregir a tiempo el fuerte rabeo que ha generado al hacerlo y colisiona con la aleta.

Para disminuir el radio de giro hay que tomar rápidamente la decisión de aumentar máquina para aumentar el efecto del timón y acelerar el giro (la posible colisión o varada, en caso de producirse, será más fuerte) o dar a atrás toda para parar la arrancada y reiniciar la maniobra (el remolcador se queda sin gobierno y con caídas imprevisibles hasta que pare y volvamos a imprimirle propulsión. En caso de colisión ésta será más liviana). El caso de los remolcadores azimutales la situación es diferente ya que atravesando la propulsión acortan el radio de evolución sin necesidad de aumentar la máquina y en caso de tener que dar atrás pueden controlar en todo momento las caídas del remolcador.

1.2 ALTERACIONES EN EL RUMBO Y EN LA VELOCIDAD PROVOCADAS POR INTERACCIÓN

La interacción entre remolcador y remolcado se produce debido a los campos de fuerza hidrodinámica que aparecen alrededor de la obra viva como consecuencia del movimiento a través del flujo que los rodea y que son proporcionales a la distancia y exponencialmente a la velocidad, siendo más significativo el campo producido por el barco, por cantidad de masa, que el del remolcador; así, tanto en la proa como en la popa, el movimiento relativo del flujo de agua respecto del barco se retarda y, cumpliendo con “Bernoulli”, se produce un aumento de presión. Por la misma razón en los costados la velocidad relativa del flujo de agua aumenta dando como consecuencia una depresión.



-En la foto se puede apreciar, a pesar de no ir a gran velocidad, la fuerte presión ejercida por la proa de un petrolero y la depresión que aparece justo en la parte más curva, entre la amura y el costado plano, donde el flujo alcanza su máxima velocidad. (shipspotting.com photo gallery)

A esto hay que sumar las olas producidas por la estela y el chorro de propulsión del barco. Estas interacciones se incrementan en aguas poco profundas y confinadas y en buques con mucho calado. También depende su intensidad de las formas del barco siendo especialmente notorio en las proas: la proa llena de un bulk-carrier empuja

con más fuerza y produce una ola mayor que la proa de un car-carrier o un containerero mucho más afilada.



En la popa del barco el remolcador se ve menos afectado por el campo de presión que en la proa pero es significativo el efecto de la corriente de propulsión tanto adelante como atrás.

Desde el remolcador percibiremos el campo generado por el barco como empuje o succión. Así mismo, cuando el remolcador se aproxima lo suficiente, su propio campo interacciona con el del barco produciéndose un aumento de empuje en la amura más cercana al casco y un aumento de la velocidad del flujo entre los costados de ambos barcos incrementan la succión.

Según la posición que tome el remolcador y el modo de llegar a ella, las interacciones producirán tipos y niveles diferentes de riesgo:

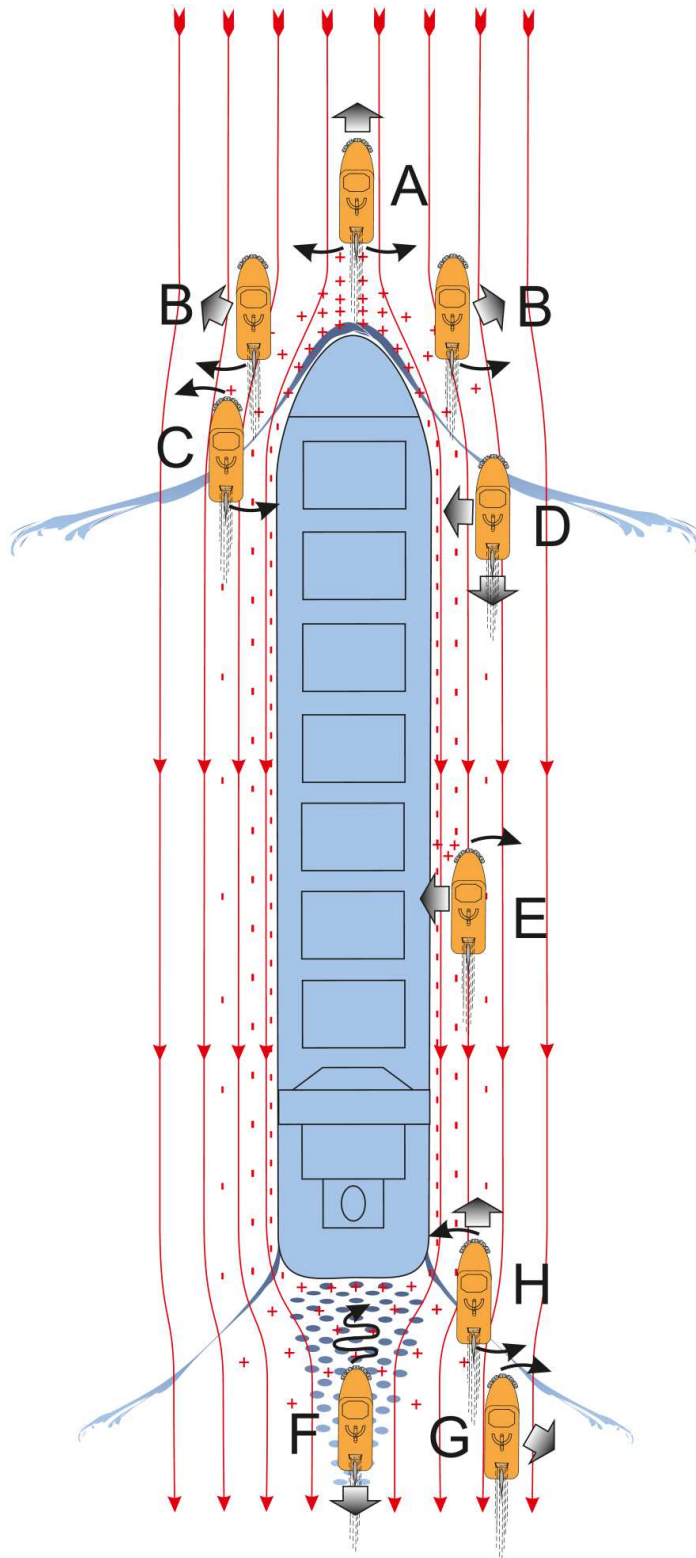
1.2.1 Peligro por no aguantar la posición durante las operaciones de toma o largado de remolque

Para mantener la posición o evolucionar con estabilidad sin desplazamientos indeseados, el remolcador tendrá que contrarrestar las fuerzas variables a las que se ve sometido.

El principal problema de no mantener una posición estable son los tirones inesperados de la línea de remolque mientras las marinerías están manejándola, con el consiguiente riesgo de accidente personal, y que, al no llegar a estar hecha firme, pueda escapar de cualquiera de sus extremos quedando tendida en el agua con el riesgo de ser enganchada por las hélices y timones propias, del barco o de otros remolcadores que estén operando en las cercanías quedando al garete con consecuencias impredecibles.

-En posición A: (posición usada principalmente para pasar o largar la línea de remolque aunque algunos patrones también la usan para recibir la sisga dejándose alcanzar por el barco)

El remolcador es sometido a un fuerte empuje en la popa que le da inestabilidad en el rumbo ya que, por un lado, si te separas ligeramente de la línea de crujía el empuje será asimétrico y por tanto te desplazará la popa hacia una de las bandas, y por otro, timones y propulsores pierden eficacia de gobierno debido a que el flujo de agua que los atraviesa se ve ralentizado como consecuencia del empuje de la proa del barco y, también, a que, para mantener la velocidad, el remolcador ha de ir poca avance, incluso, en algunos casos, con la propulsión prácticamente parada con lo que los cambios de rumbo se vuelven lentos teniendo que meter demasiados grados de timón para conseguir una respuesta optima, y como consecuencia, el tiempo necesario para cambiar la pala del timón o los propulsores azimutales (según el tipo de remolcador) de una banda a otra será mucho mayor.



- **En posición B, C y D:** (la posición B y C son usadas principalmente para recibir la sísca y B es también una posición óptima para pasar el remolque. La posición D es usada para actuar en la amura o para alcanzar, como paso intermedio, las otras posiciones.)

La aproximación en proa para la toma de remolque puede ir variando de posiciones entre A, B, C o D según convenga para la maniobra o, en algunas ocasiones, sin intención del patrón, es fácil desplazarse de una posición a otra. Estos cambios de posición generan a su vez cambios en las fuerzas que actúan sobre el remolcador con lo que un patrón poco atento o sin experiencia puede verse sorprendido y envuelto en una situación de extremo peligro a medida que evoluciona en las cercanías de la proa (ver Apartado 1.2.2).

En D la carena del remolcador está sometida a la fuerza de succión producida por la aceleración del flujo que recorre la amura del buque y por el freno al avance debido tanto a los bigotes como a la gran sobrepresión frontal que se hace muy patente en buques de proas llenas. Si evoluciona hacia proa, a la posición C, se va a producir un cambio en la velocidad al dejar de ser frenado. Al tiempo, las fuerzas de presión que actúan en popa y en proa del remolcador, tienden a girar el remolcador hacia afuera del barco, así se tendrá que meter timón para contrarrestar este efecto y quitar máquina para mantener esta posición que se vuelve inestable ya que si nos retrasamos unos pocos metros volvemos a las condiciones de la posición D, teniendo que corregir timón, dar más máquina y tener en cuenta la succión, o si nos adelantamos ligeramente hacia adelante alcanzamos la posición B donde la sobrepresión que produce el buque es muy fuerte impulsándole hacia proa y tendiendo a girar el remolcador en sentido contrario.

-**En Posición F:** (se usa para operar por la popa)

Situados en la popa del buque para efectuar las operaciones de dar o recuperar el cabo de remolque, nos afectará principalmente el chorro de expulsión del propulsor del buque y la estela de éste que alcanzarán tanto al casco del remolcador como a los propulsores y timones perdiendo efectividad al coger aguas revueltas. Esto provocará guiñadas e inestabilidad de rumbo difíciles de controlar. Si la estampa del barco lo permite, un método habitual para evitar esto es empujar con el carnero sobre ella durante la operación de toma o largado de remolque, fijando la proa y pudiendo dar

una mayor propulsión para dirigir la popa. Una situación peligrosa se produce si la toma o largado del cabo no se hace con la diligencia suficiente ya que si se temple el cabo o el virador sin estar hecho firme, éste puede caer al agua pudiendo quedar enganchado al timón o a la propulsión del remolcador inutilizándolo.



-En posición G y H: (la posición G es de paso para alcanzar la H tanto para operar por la popa como por la aleta)

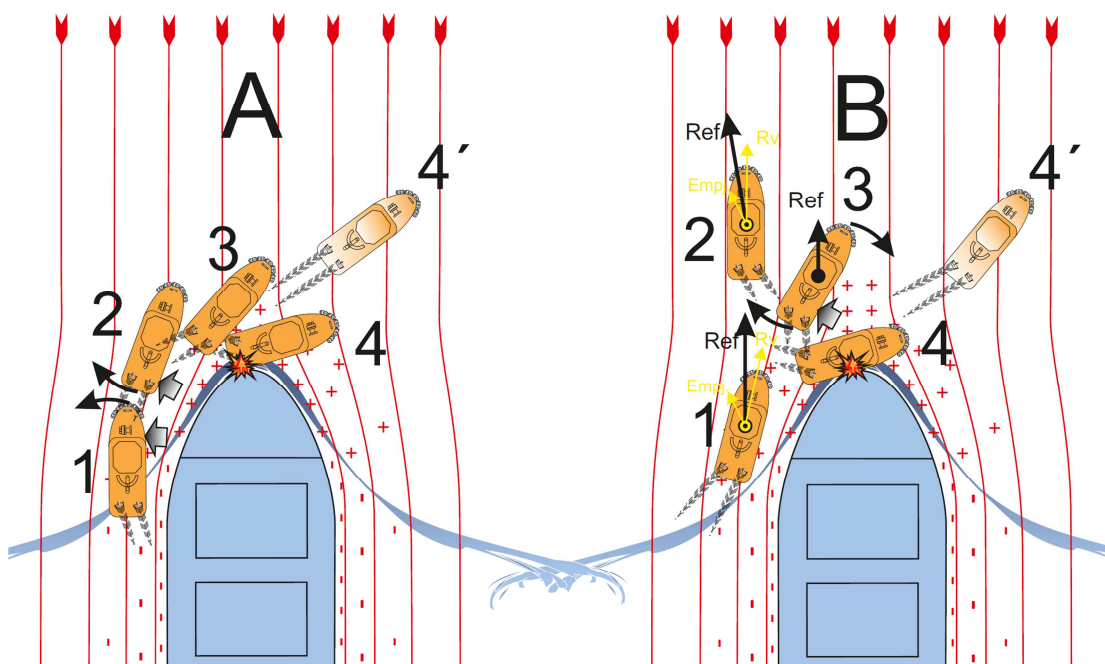
Los motivos de la inestabilidad de estas posiciones son similares a la sufrida en las B, C y D, quizás con menor intensidad pero con el agravante de que la caída es hacia el barco (ver Apartado 1.2.3)

-Posición E: (se usa para estar preparado para operar desde el costado tanto para empujar como para dar un cabo corto o retenida)

A lo largo del costado recto del buque es donde la interacción es más estable siendo constante de succión en el cuerpo del remolcador y de sobrepresión en la amura que tenderá a abrir el rumbo. Las inestabilidades aparecen en la acción de abarloarse para fijar la posición y acompañar al barco hasta que soliciten asistencia. La aproximación es tanta que la interacción se hace muy patente no siendo muchas veces fácil de negociar (ver Apartado 1.2.4)

1.2.2 Peligro de ser abordado por el buque y hundimiento

La maniobra de situarse a tiro de sísiga en la amura de los buques mal ejecutada puede acabar en colisión y arrastre. Aguantar la posición adecuada supone alcanzar un equilibrio entre grados de timón y máquina que permita contrarrestar las fuerzas producidas por el empuje del barco y a su vez desplazarse a la velocidad y rumbo adecuados.



En la Figura A se ve como el remolcador tiene el timón metido para contrarrestar el empuje-succión del barco a la vez que evoluciona hacia proa (1). Cuando alcanza completamente la zona de empuje éste se produce con más fuerza sobre la popa haciendo guiñar al remolcador a rumbo encontrado con el barco (2). Si no se frena la guiñada ni el avance (contra más hacia la proa esté mayor es el par de giro), esta puede ser tan pronunciada que lo atravesase en la proa (3) haciendo imposible el avance siendo alcanzados por el buque (4).

En la Figura B se ve como para mantener su posición y avanzar con el barco la gran mayoría de remolcadores deben de hacer un rumbo efectivo diferente al verdadero para vencer el empuje lateral hacia afuera de su trayectoria a la vez que el timón contrarresta la tendencia a guiñar a rumbo encontrado y con máquina reducida para no verse desplazado hacia la proa, donde, a su vez, el par de giro aumenta. Un patrón inexperto puede verse envuelto en una situación de colisión o de ser atravesado en la proa del buque, con la consiguiente zozobra, al intentar, intuitivamente, hacer coincidir ambos rumbos poniendo su proa en el sentido de la marcha (1) siempre que tenga suficiente espacio y no colisione (ver Apartado 1.1.2). El empuje le va a desplazar lateralmente hacia afuera dejándole lejos del alcance de las sisgas con lo que tendrá que meter mucho timón hacia el barco y quitar máquina (2) con lo que el efecto de empuje sobre la aleta se apodera del remolcador (3) atravesándole en la proa sin posibilidad de recuperar el rumbo (4). Esto también es válido para las aproximaciones que se realizan dejándose alcanzar por el buque; el remolcador se deja alcanzar estando a rumbo y el empuje de la proa del buque le revira atravesándole en la proa (3).

La manera de evitar la colisión, una vez que esté en zona de peligro, es dando adelante toda para salir por la otra banda e iniciar de nuevo la maniobra (4') ya que si quitamos máquina o damos atrás perderemos completamente la capacidad de maniobrar y el buque nos alcanzará a mayor velocidad.

La peor circunstancia en la que se puede ver envuelto un remolcador es cuando es alcanzado por la proa del buque atravesado hacia el centro de su eslora, ya que el bulbo o la roda pueden hacer una vía de agua bajo la línea de flotación y el remolcador puede ser arrastrado llegando incluso a zozobrar. Una vez envuelto esta situación hay que salir del equilibrio que mantiene el remolcador atravesado en la proa con lo que habrá que valorar la actuación a seguir para reducir daños teniendo dos opciones:

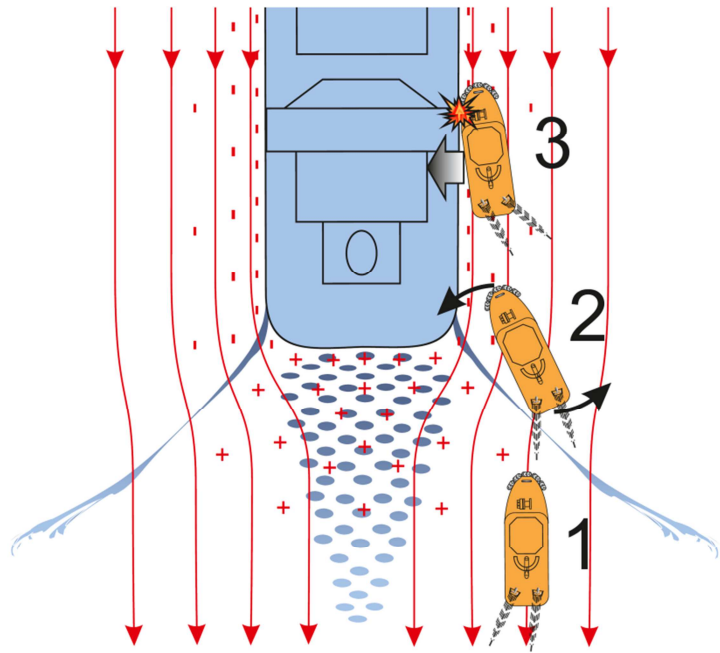
Dar adelante toda con el timón metido hacia el costado dañado con el fin de crear un par de giro y salir por la otra banda evitando seguir siendo arrastrado;

Dar atrás toda para aprovechar la mayor silueta de la popa y que el remolcador se ponga a rumbo saliendo hacia atrás. En ambos casos no se evitarán daños añadidos al salir por los finos del buque pegados a su costado.

1.2.3 Peligro de colisión por giro inesperado

En la aproximación del remolcador para operar en la aleta del buque y evolucionar en sus cercanías puede darse una situación de peligro de colisión: En la posición 1 la carena del remolcador tenderá a alejarse de la aleta debido a la sobrepresión producida en la popa del buque por retardo de flujo y la ola producida por la estela del barco, siendo la proa expulsada con mayor fuerza (el timón del remolcador para mantener el rumbo estará metido a Br). Una eslora más a proa, la situación cambia drásticamente, la proa

del remolcador alcanza la zona de depresión generada en el costado y aleta del buque, mientras que la popa sigue en zona de sobrepresión, produciéndose una fuerte guiñada como consecuencia de la suma de las dos fuerzas y la forma de la ola (2). A su vez se produce un



aumento de velocidad al dejar de estar sometido al freno de la sobrepresión y de la ola de estela. Si la aproximación se hiciese desde un lateral, adecuando la velocidad y rumbo al del barco e irse abarloando poco a poco, el efecto al llegar a 2 sería el mismo, metiendo la popa en la zona de empuje y la proa en la de succión. Si el patrón no se percata de este cambio de velocidad y de fuerza de giro, además del efecto del timón al traerle cambiado, la guiñada puede ser tan brusca que termine colisionando contra la aleta del barco. Aunque se intente corregir el rumbo, si se alcanza mucha proximidad y se sigue avanzando, la succión y el rabeo darán como consecuencia una colisión (3).

La medida para evitar la colisión será parar la arrancada en lo posible para quedarnos por la popa y reiniciar de nuevo la aproximación.

1.2.4 Peligro de colisión al abarloarse con más fuerza de la esperada

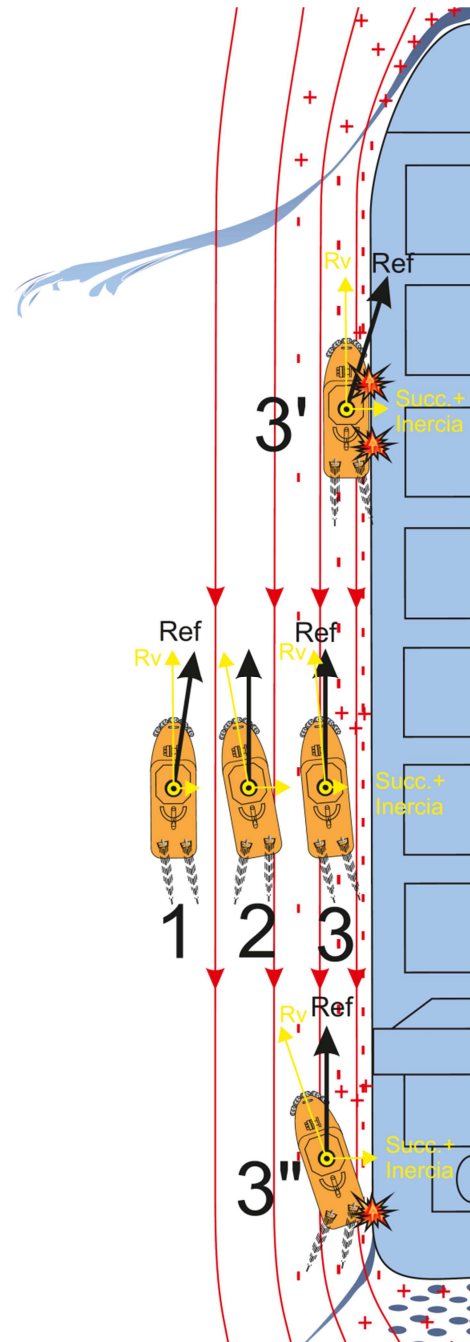
En el costado del barco el flujo acelerado produce una fuerte depresión entre los dos cascos siendo el remolcador succionado. Este efecto aumenta en los remolcadores con dos propulsores, ya que al tenerlos desplazados a la banda, el que está más cerca del barco aumenta la velocidad del flujo entre ambas carenas. También se hace patente una zona de sobrepresión producida por el empuje del remolcador entre su amura y el costado del barco que tiende a abrir la proa.

La operación de abarloamiento ha de hacerse con mucho tiento adoptando la velocidad y rumbo paralelo al del barco. El contacto entre barcos ha de hacerse con movimiento lateral prácticamente nulo. Estando a una distancia prudencial se van haciendo pequeñas metidas de timón volviendo a la vía e incluso abriendo rumbo para frenar el desplazamiento lateral. Si no se frena desde el principio, al aumentar la succión por estar más cerca del barco, será más difícil controlar la velocidad de aproximación teniendo que meter más timón para abrir el rumbo con lo que, en remolcadores convencionales o con propulsores a popa, el rabeo puede hacer colisionar la aleta. Si queremos evitar esta colisión al cambiar el timón y poner el remolcador paralelo al costado del barco no podremos frenar la succión con lo que la colisión está servida. Hay que recordar que la succión es mayor en la zona de la popa del remolcador por tener más calado y por ser donde se acelera el flujo con el propulsor, al contrario que en la proa que se produce una sobrepresión entre la amura y el casco del buque.



(shipspotting.com photo gallery)

En la figura vemos como un remolcador se abarloa teniendo que frenar la succión y la inercia de la caída lateral con variaciones en el rumbo. Con una pequeña metida de timón, incluso haciendo un Rv paralelo al barco, se consigue un Ref hacia el barco (1). Para frenar la arrancada lateral adquirida hay que abrir el Rv para realizar un Ref paralelo al del barco (2). Cuando está a punto de abarloadse ha de estar sin inercia, prácticamente parado, equilibrando la succión con un rumbo Rv ligeramente abierto (3). En el caso de llegar al costado con mucha arrancada lateral lo primero que llega al costado del barco es la aleta del remolcador por lo explicado anteriormente, así que tenderemos a meter timón para poner paralelo el remolcador al costado del barco con lo que no se podrá frenar el movimiento lateral haciendo un Ref de colisión (3'). En el caso de querer frenar la arrancada variando el Rv la guiñada necesaria para hacer un Ref paralelo a la marcha será tan pronunciada que golpearemos con nuestra aleta (3'').



Abarloadse a diferente velocidad lineal que el barco suele tener consecuencias imprevisibles ya que aunque consiguiéramos un movimiento lateral nulo resbalaríamos por el costado del barco y las defensas y cintones serían arrastradas pudiéndose producir daños en ellos y por consiguiente en el casco, por lo que nunca es una opción segura.

Recomendaciones:

-Tener perfecto conocimiento de las reacciones del remolcador por interacción.

-Evitar en lo posible acercarse más de lo necesario:

Usar elementos para lanzar a más distancia las sisgas y evitar usar bicheros para coger el remolque que tiende el barco; sin embargo es muy útil usarlo para interceptar la sisga.

-Evitar arrimarse cuando se está evolucionando a velocidades excesivas (la fuerza de interacción es exponencial a la velocidad).

-Evitar estar más tiempo del necesario en zonas de fuerte interacción:

No situarse en posición de conectar hasta que las tripulaciones estén preparadas.

Tripulaciones bien entrenadas y atentas con buenas sisgas y bicheros.

Existencia de maquinillas, tanto en el remolcador como en el buque, que tengan la suficiente potencia, bitas a ser posible específicas de remolque (safety bitts) y ganchos de remolque con apertura de emergencia.

-Usar, si es posible elegir, el remolcador adecuado y de la manera adecuada para cada posición de asistencia: no todos los tipos de remolcador responden o contrarrestan de igual manera los efectos de la interacción en según qué zonas del buque, por ej. los tractor son más eficaces en la proa que un ASD -ver comparativa en el punto 1.1.2- siendo igual de válidos para la popa. Los ATT y los Rotortug son los más idóneos en cualquier posición y son los convencionales a los que más problemas les plantea la interacción) o en la forma en la que operan (por ej. los remolcadores ASD pueden hacerlo como un convencional sobre el gancho o por su proa).

-Tener en cuenta que el remolcador es más sensible al campo de presión del buque cuando es rebasado, es decir cuando lleva menos velocidad que el buque. En las aproximaciones por alcance el remolcador ha de igualar la velocidad previamente a estar a tiro de sisga, es decir, no esperar al último momento para imprimir aceleración.

1.3 EXCESO DE VELOCIDAD

El exceso de velocidad es el factor más influyente en el número de accidentes relacionados con las maniobras con remolcadores y en la gravedad de los mismos. Así mismo, la eficacia de la actuación de los remolcadores se ve disminuida exponencialmente a la velocidad en tiro directo y es solamente en el tiro indirecto donde los niveles de eficacia mejoran con el aumento de velocidad pero hasta un límite, ya que si es muy alta tanto las capacidades del remolcador como los materiales (cabos de remolque, maquinillas, gateras, etc.) son susceptibles de fallar y provocar accidentes.



1.3.1 Consecuencias derivadas del exceso de velocidad en la fase de aproximación

Pueden ser:

-Acortamiento de los tiempos que permiten al remolcador realizar alguna corrección o maniobra evasiva en caso de aparición de un peligro inminente. En ocasiones el tiempo que necesita un patrón para dar una respuesta, un equipo propulsor o un timón para moverse de una banda a otra, alcanzar las revoluciones necesarias para adquirir una determinada velocidad, etc. dura demasiado para evitar un accidente.

-Reducción significativa de las capacidades del remolcador si se opera a una velocidad próxima a la máxima velocidad punta de éste incapacitándole para realizar cualquier maniobra evasiva. Una pequeña variación de rumbo que haga que la trayectoria del remolcador sea un poco más larga, una metida de timón que frene ligeramente la velocidad del remolcador, posicionarse en la zona de succión o detrás de la ola de estela hará que el buque le alcance o sobrepase produciendo consecuencias impredecibles. Un ejemplo de esta circunstancia es la limitación en el control en el posicionamiento de un remolcador tipo ASD operando proa con proa (navega hacia popa) en labores de aproximación que a velocidades por encima de los cinco nudos su rumbo se vuelve inestable y su posición dificultosa de mantener.

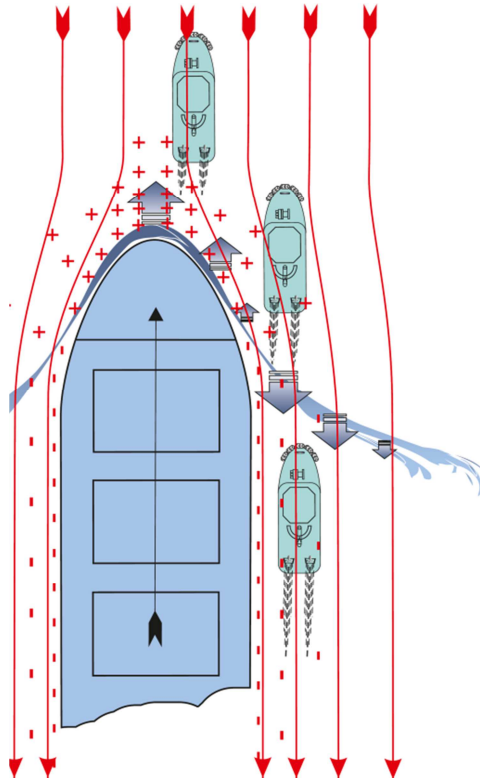
-Aumento exponencial de los efectos hidrodinámicos de interacción. Como se ha visto en el capítulo anterior depende de la distancia entre buques y de la velocidad al cuadrado. Aumento del alcance significativo e intensidad del campo de presión y de las olas generadas.

-En las aproximaciones realizadas por los remolcadores que usan la fórmula de dejarse alcanzar yendo por la proa, el desconocimiento de la velocidad del buque, más elevada de la nominal del remolcador, puede acarrear una colisión.

-Obliga a los patrones a prestar una atención especial no siempre fácil de mantener en el tiempo lo cual aumenta la probabilidad de cometer errores. A patrones sin suficiente experiencia operar en determinados niveles de riesgo puede crearles tensión y nerviosismo excesivos que les lleve a cometer errores que en otras circunstancias no cometerían.

1.3.2 Velocidades por encima de la del remolcador

Hay puertos donde la velocidad de tránsito y a la que se realizan las operaciones de enganche y largado de remolque son altas, incluso por encima de los diez nudos. La mayoría de los remolcadores no alcanzan velocidades superiores a los doce nudos con lo que el margen de seguridad es pequeño. Hay que tener en cuenta que las



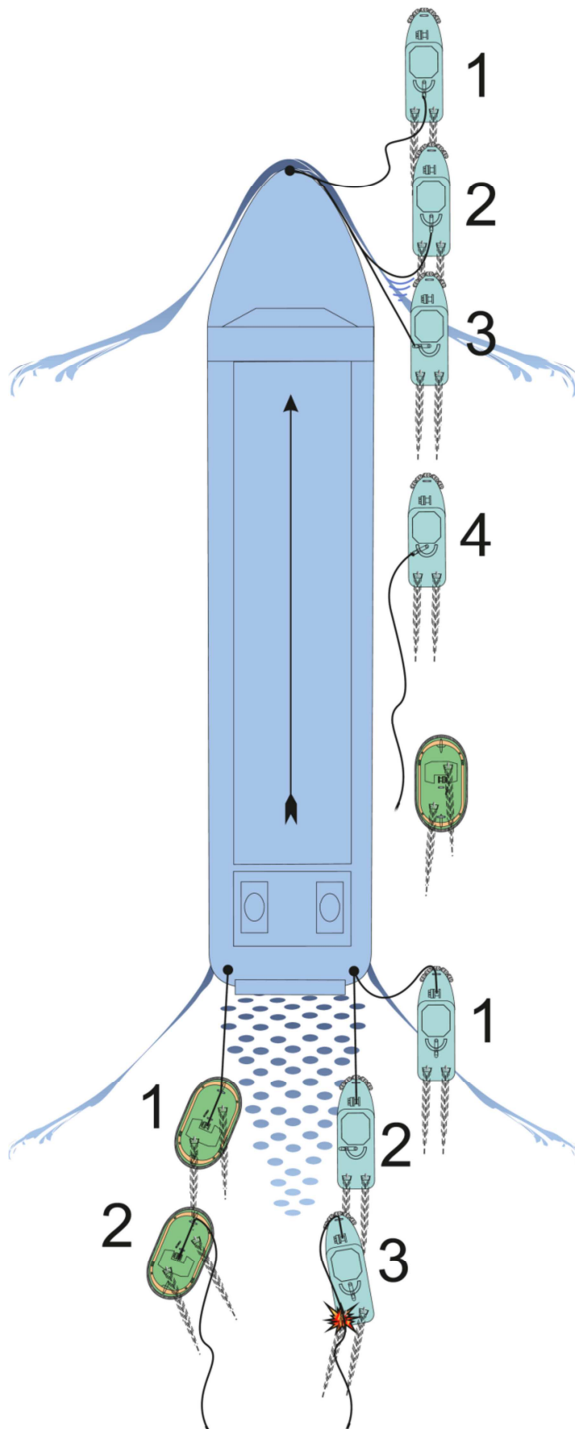
metidas de timón restan velocidad punta y, si bien, en la proa de un buque el remolcador sufre un empuje que puede hacerle alcanzar velocidades superiores a su máxima. Si se sale de esa zona de empuje éste se frena drásticamente y si cae en la zona de succión, por detrás de los bigotes de proa, la caída de velocidad es incluso inferior a la nominal con lo que para realizar una maniobra con seguridad hay que tener un resguardo de revoluciones de máquina significativo.

En la figura se puede ver como la propulsión necesaria para acompañar al buque varía según en la zona donde nos encontremos.

La situación donde el peligro se hace más patente es cuando un buque va incrementando su velocidad durante las operaciones de afianzado o largado del cabo de remolque (ver explicación figura siguiente) o una vez ya dado (p.ej. saliendo de puerto donde la tendencia es ir aumentando la velocidad -ver Apartado 2.1-).

En un buque en tránsito el remolcador que va en su proa se pone a su altura verificando que le aguanta con seguridad su velocidad y comienza la operación de toma o largado de remolque (1). A medida que se está realizando dicha operación la velocidad se incrementa reduciendo el margen de seguridad e incluso superándolo, dejando atrás el remolcador (2: al reducirse la distancia entre remolcador y buque, el cabo, que aún no ha sido afianzado, forma un seno al alcanzar el agua que produce una gran resistencia al avance transmitiendo tensión al cabo dificultando la operación de virado y pudiéndose escapar o faltar el cabo virador). Si el remolcador es superado claramente y se sitúa detrás de la ola frontal, en la zona de succión de

la amura, su velocidad caerá notablemente y si la línea de conexión llega a tensar (3) se pueden producir graves consecuencias: accidente personal al estar las tripulaciones manejando el remolque, rotura del cabo virador, caída del cabo de



remolque quedando tendido por la mar con el consiguiente riesgo de involucrar el gobierno o la propulsión del buque o de otros remolcadores, el propio daño en el cabo de remolque, etc. (4). En las operaciones de largado puede ocurrir que los tripulantes del buque no sean capaces de desencapillar desde abordó siendo el remolcador arrastrado (ver Apartado 2.1).

En la popa, el cabo de un remolcador ASD llega a tensar al no poder mantener la velocidad del buque. El cabo o el virador caen al mar quedándose enganchado en su propulsor de babor dejándole inservible al no poder evitar que el cabo, una vez tendido en el agua, le alcance debido tanto a la propia marcha adelante como impulsado por la propulsión del barco. A pesar de que el remolcador cae a babor para alejar la popa del cabo, se mete en la influencia de la estela del barco que impulsa el cabo por debajo del casco.

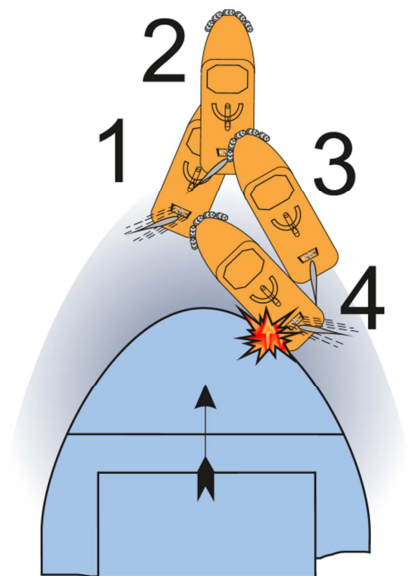
Otro tipo de remolcador como por ejemplo los ATT o los Rotortug tienen la capacidad de poder ir ladeados para evitar el caso anterior, o un descuido en el arriado del cabo por parte de la marinería, e incluso salirse lateralmente de la trayectoria quedándose libres del cabo.

1.3.3 Velocidades por debajo de la mínima del remolcador

Una velocidad elevada solo tiene una justificación en maniobra portuaria, que es la gobernabilidad del buque, pero cabría pensar que contra más baja sea mayor seguridad existirá en las operaciones de remolque por lo anteriormente expuesto. Sin embargo, por debajo de una determinada velocidad, tanto los buques como los remolcadores pierden estabilidad en sus trayectorias y son desplazados fácilmente por el viento y corrientes dificultando las maniobras y, que a su vez, dificultan las operaciones de remolque. La gravedad de un accidente a baja velocidad desde luego nunca será tan grave como a alta, pero pasados unos límites la maniobra puede complicarse y es bueno tenerlo en cuenta.

Una velocidad demasiado baja puede producir inconvenientes y problemas de maniobrabilidad: son necesarios mayores ángulos de metida de timón o de propulsores para obtener suficiente respuesta y por tanto es necesario más tiempo para orientarlos; o el control de la arrancada en determinados remolcadores, que no poseen palas de paso variable o embragues progresivos, que para mantener la velocidad adecuada han de estar embragando y desembragando y otros remolcadores, que poseen equipos azimutales pareados, los enfrentan para contrarrestar fuerzas pero, tanto un método como el otro, crean imprecisiones en la posición. Así, para cualquier tipo de remolcador, es más seguro que durante las aproximaciones se supere un mínimo de velocidad para que disponga de una trayectoria estable y una respuesta eficaz.

Un ejemplo significativo que pone en situación de peligro a un remolcador a baja velocidad es como un remolcador convencional por la proa de un bulk-carrier esperando a recibir la soga o dando el cabo de remolque a tan baja velocidad que el empuje sufrido en su popa le impide mantener la posición incluso desembragado. Al no existir velocidad en el flujo que envuelve su timón éste no actúa dejando al remolcador sin gobierno bajo la influencia del campo de presión. Para corregir la posición no queda otro remedio que dar avante



con mucho timón metido para que actúe con la suficiente eficacia, pero esto hace que se desplace hacia proa alejándose de su posición teniendo que parar rápidamente para recuperarla de nuevo, volviendo a iniciar así el proceso. Un descuido en la percepción del tiempo necesario para que actúe el mecanismo de embrague y para cambiar el timón de banda, hace que se vea atravesado en la proa y embestido por el barco.

Recomendaciones:

-Comprobar siempre la velocidad del buque a asistir, tanto mediante los datos proporcionados por el AIS del buque o comunicados por el práctico a bordo como colocándose al costado del barco y comprobando que se navega a igual velocidad con un buen margen de revoluciones hasta adquirir máxima máquina (muchas veces las corrientes, olas, vientos e interacciones modifican la velocidad punta); es decir, si no se conoce con certeza la velocidad a la que transita el barco no realizar una aproximación frontal. Los patrones tampoco deben dejarse engañar por la velocidad adquirida cuando se sitúa en la proa ya que será superior a la normal al verse empujado por la presión frontal del buque y si nos desplazamos fuera de esta zona la caída de velocidad puede ser significativa.

-Existencia de comunicación fluida entre patrones y práctico o capitán del buque para indicar que reduzcan velocidad en caso necesario y, a ser posible, haber acordado una velocidad de maniobra segura de antemano que se mantendrá lo más uniforme posible durante las operaciones de aproximación.

-Estar el remolcador dotado con sistemas de “Largado Rápido” en maquinillas de remolque y “Disparo Gancho” efectivos incluso trabajando con altas tensiones.

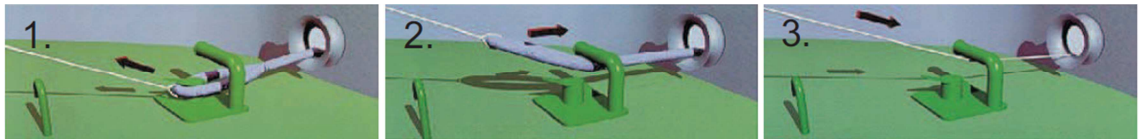
-Disponer de tripulaciones lo suficientemente cualificadas y en máxima alerta cuando se opere a alta velocidad, tanto la del buque para afianzar lo más eficiente posible el remolque y largarle con la cadencia necesaria para que desde el remolcador se estibe adecuadamente sin que el remolque o virador caiga al agua sin control (una ayuda significativa a esto es dotar a los buques con gateras

adecuadas y bitas específicas de remolque las denominadas “safety bitts”), como la del remolcador manejando el cabo y la maquinilla ya que un alargamiento del cabo de remolque en un momento dado puede dar el tiempo necesario para que el buque reduzca velocidad y se eviten situaciones comprometidas y largados de emergencia innecesarios que darían al traste con la maniobra del remolcador teniendo que ser reiniciada.

Conexión:



Desconexión:



(Fuente www.safetybitt.com)

1.4 CAMBIOS BRUSCOS DE DIRECCIÓN

Cuando se está en las cercanías de un buque realizando cualquier tipo de operación, toma o largado del remolque, abarloándose o remolcando, un cambio brusco de dirección puede provocar variaciones significativas en la posición del remolcador respecto del barco con el consiguiente peligro de tirones indeseados en el remolque si se aleja (peligro de accidente personal si se está operando en la toma o arriado del remolque o dejar el cabo tendido en el agua con el riesgo de enganchar el cabo al timón o propulsor) y peligro de colisión si se aproxima. La comunicación entre el barco y el remolcador es esencial debiéndose anunciar los cambios pronunciados de rumbo para estar prevenidos.



(Hsin Chien Marine Co Ltd.: photo gallery)

1.4.1 Operando en las proximidades de la popa

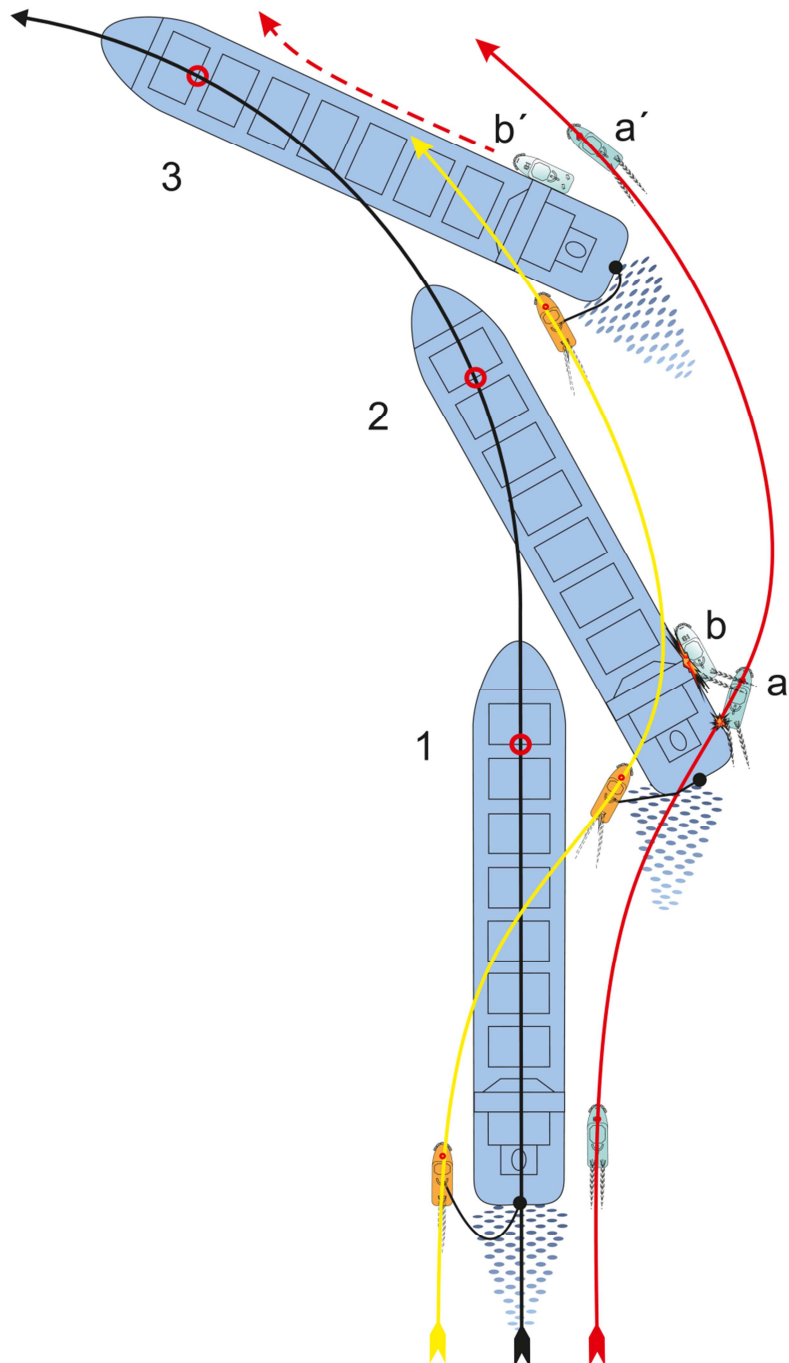
Tiene especial dificultad negociar un cambio brusco de dirección desde el punto de giro del barco hacia popa donde el desplazamiento es contrario a la variación de rumbo (si se cae a estribor la popa se desplazará a babor y viceversa) y obliga a los remolcadores a hacer trayectorias diferentes a las del buque y, aunque con grandes metidas de timón los barcos pierden velocidad, obliga a los remolcadores a aumentar la suya al necesitar realizar trazados más largos para conservar su posición. Por eso, una alta velocidad unida a los cambios de dirección se vuelve una situación de alto

riesgo tanto para la fase de aproximación como en la de tránsito. Si el remolcador está operando en una posición dentro de la eslora del buque su maniobra se complica al afectarle en mayor medida los desplazamientos laterales.

En la Figura se ve como dos remolcadores están operando en las cercanías de la popa, uno, el remolcador convencional de color amarillo, en proceso de virado para afianzar el cabo de remolque, y el otro, un remolcador ASD de color azul, a la espera de recibir una sisga desde el barco o de empujar en la aleta si se le solicita.

Cuando el buque comienza a virar de forma brusca a Br , con su punto de giro cercano a su proa, su popa cae hacia Er obligando a los remolcadores a hacer un rumbo contrario a la dirección que toma el barco. La trayectoria que realizan los remolcadores para conservar su posición es notoriamente distinta y de direcciones cambiantes respecto de la del buque siendo, en muchas ocasiones, difícil de mantener.

En la Posición N°2 podemos ver cómo, en el caso de no reaccionar a tiempo, el remolcador



amarillo al alejar su popa para hacer el rumbo adecuado, temple el cabo de remolque con el consiguiente peligro para la tripulación que le estuviese manejando, de avería en las maquinillas o de que se hubiese largado quedando tendido por el agua con el riesgo de cogerlo con la hélice tanto del remolcador como del buque. El remolcador azul se puede ver envuelto en dos circunstancias: “a” para poner el rumbo adecuado, su rabeo junto con el del buque, al estar muy próximos, provoca que ambas popas colisionen; “b” el remolcador se mantiene paralelo al costado creyendo que mantiene una trayectoria paralela a la del buque (hay que tener en cuenta que en grandes barcos, al estar muy cerca de ellos, la visual que ofrecen desde el remolcador hace difícil apreciar los movimientos de acercamiento o alejamiento. Si se mira hacia proa o a popa el patrón va a ver que la proa del barco cae a Br y la popa a Er tendiendo intuitivamente a iniciar la misma caída). El remolcador se ve literalmente “barrido” por la popa del barco al no poder desplazarse lateralmente acabando en colisión. Agrava la situación la interacción con el buque al estar en una zona de succión.

En la Posición N°3 se observa como los remolcadores van estabilizando su posición cayendo hacia la misma banda que el buque aunque, en el caso del remolcador amarillo, sin poder hacer el mismo rumbo para dejar el cabo en banda y, el remolcador azul, sin poder mantener la distancia en “a’”. El remolcador en la posición “b’” no puede separarse del costado al estar siendo arrastrado por la popa del buque de forma lateral. Si diera marcha atrás se deslizaría por el costado hasta salir por la popa descontrolado y con un gran riesgo de verse metido debajo de los finos de popa con el consiguiente daño en su obra muerta.

Una maniobra que se puede realizar una vez atrapado en el costado del buque (posición b), si la velocidad tanto angular como lineal es baja, es dar adelante con el timón metido hacia el buque y girar el remolcador apoyando el carnero sobre el costado (“hacer cabeza”) y una vez que estemos lo más perpendicular posible dar atrás fuerte. Es una maniobra algo arriesgada ya que si no se realiza lo suficiente rápido como para separarse se verá desplazado hacia popa del buque y sin control acabando abarloado de nuevo, cuando no metido en la zona de los finos (ver Apartado 3.3.3). La única manera de salir de esta situación con ciertas garantías

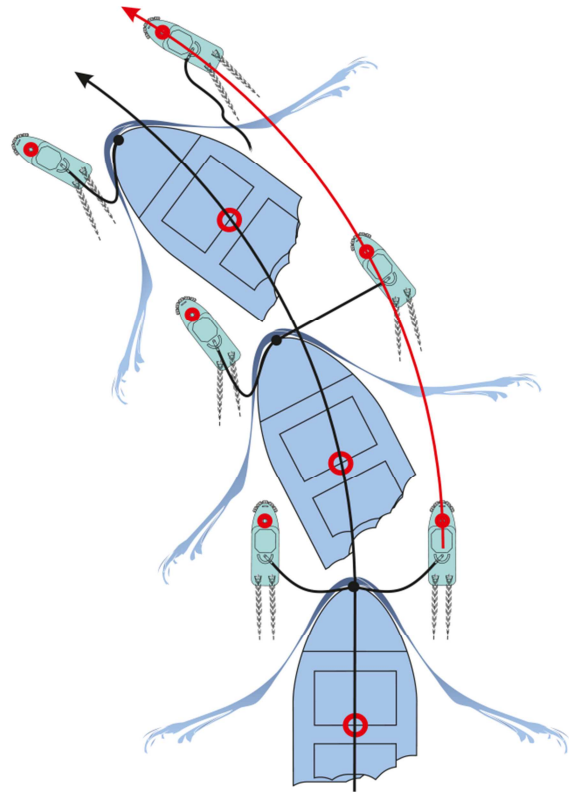
es esperando a que el buque pare el giro o dando avance deslizándose por la banda hacia el punto de giro del buque, hasta una zona donde el empuje lateral se anule o sea lo suficientemente pequeño como para poder separarse del costado. Deslizarse costado con costado es posible sin producir daños pero si la presión entre barcos es muy grande las defensas pueden llegar a deteriorarse o romperse y entrar en contacto los cascos.



1.4.2 Operando en las cercanías de la proa

En las proas la probabilidad de entrar en una situación de peligro se reduce pero un despiste por parte del patrón puede hacer que durante la operación de afianzamiento del remolque o de su largado pierda la posición provocando un accidente personal o la caída del remolque al agua que pueda engancharse en las hélices o timones. El mayor riesgo existe en la parte exterior de la trayectoria ya que en la interior, aunque la tendencia es a aproximarse ambos barcos, al ser el radio de giro menor y la dirección que adquiere el remolcador hace que pueda situarse de manera adecuada con facilidad y sin riesgo de colisión salvo si tiene la aleta excesivamente cerca del bulbo o de la amura del buque.

En la figura se ve como un remolcador incluso haciendo un rumbo paralelo no puede impedir que la línea de remolque se tense antes de hacerse firme en el buque. Al virar ambos barcos rotan sobre su punto de giro alejándose la proa del buque de la trayectoria y la popa del remolcador en sentido contrario. También ha de aumentar su velocidad al hacer una trayectoria de mayor radio.



Para evitar esto el patrón de remolcador ha de estar muy atento para apreciar lo más rápido posible la caída del barco y realizar un sobregiro para que su popa se mantenga a la distancia apropiada. Si tardara en empezar a acompañar el giro del barco se saldría de la trayectoria y se alejaría teniendo que sobregirar en exceso con lo que su popa, inicialmente, se alejaría aún más.

Recomendaciones:

- Hay que evitar en lo posible usar remolcadores que trabajen al gancho yendo en la popa, y si lo hacen que procuren que su proa esté siempre por detrás de la estampa de popa del barco para disponer de la máxima área para gobernar.
- Anunciar desde el buque las caídas a la banda con antelación suficiente para que los remolcadores no sean sorprendidos.
- No aproximarse al buque si la velocidad es cercana a la máxima del remolcador y si se han iniciado las operaciones de toma de remolque o de largado y se prevé un giro, solicitar lo antes posible al buque que reduzca su marcha.

1.5 OPERAR EN AGUAS ABIERTAS

En muchos puertos del mundo las operaciones de aproximación y enganche, o en las de largado de remolque, se producen en aguas abiertas y por tanto se ven influenciadas por los efectos combinados del viento y del oleaje dificultándolas sensiblemente. El abatimiento producido por el viento, a pesar de ser diferente para el remolcador que para el barco, actúa de manera más intensa pero más estable que en aguas portuarias más abrigadas, por tanto, el incremento de la dificultad por viento es bajo frente al efecto del oleaje que somete a los buques y remolcadores a movimientos muy variables y rápidos, no teniendo por qué ser unísonos entre las embarcaciones y, por tanto, imposibilitando el establecimiento de una posición relativa estable al ser difíciles de contrarrestar. Las interacciones hidrodinámicas entre las embarcaciones, aunque nunca han de ser despreciadas, pasan también a un segundo plano al realizarse estas maniobras, normalmente, a velocidad reducida debido a su dificultad.

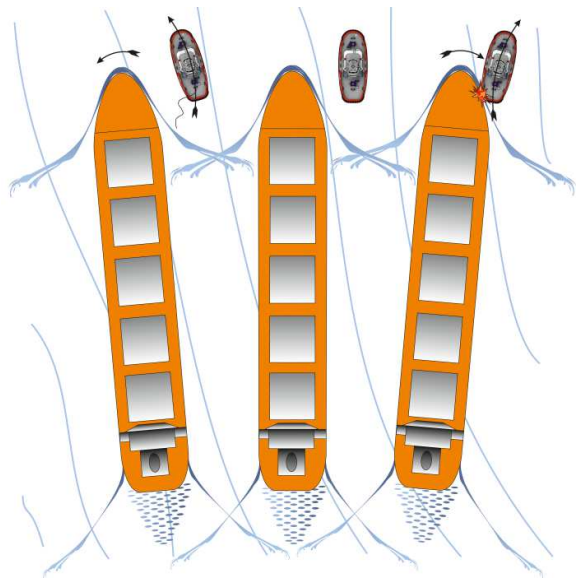


(Shipspotting.com: photo gallery)

Los buques, más lentos en sus movimientos por su tamaño y peso, establecen una máquina y un rumbo para compensar su abatimiento, quedando supeditados a los movimientos producidos por las fuerzas más rápidas y cambiantes, mientras que los remolcadores varían constantemente la intensidad y dirección de sus propulsores para paliar en lo posible los desplazamientos a los que se ven sometidos ola a ola.

En la aproximación los problemas que se va a encontrar el remolcador son el abatimiento, normalmente más previsible y por tanto más fácil de contrarrestar, y principalmente, las guiñadas y el efecto de aceleración y frenado producidos por el oleaje. Si la aproximación se hace por un costado (amura o aleta) las guiñadas tienen un alto riesgo de colisión mientras que si las aproximaciones se realizan por la proa o popa el riesgo de colisión es consecuencia de las aceleraciones dispares a las que se ven sometidos el buque y el remolcador. La observación y la experiencia de los patrones hace que se elija una manera u otra de aproximarse para estar a tiro de sisga con el menor riesgo de abordaje posible no habiendo una manera predeterminada de realizarse (la dirección e intensidad de las olas, del viento, colocarse a barlovento o al abrigo del buque, etc. son factores a tener en cuenta. Tampoco hay que perder de vista que si los movimientos del remolcador son muy bruscos, por ejemplo con olas de través que pueden producir balances muy intensos -los remolcadores son embarcaciones, por lo general, muy duras- el trabajo de cubierta se puede hacer imposible o someter a altos riesgos a los marineros). En muchas ocasiones es aconsejable realizar “pasadas” en las que las marinerías han de estar muy atentas para lanzar y recoger la sisga y así permanecer el menor tiempo posible en la zona de máximo acercamiento.

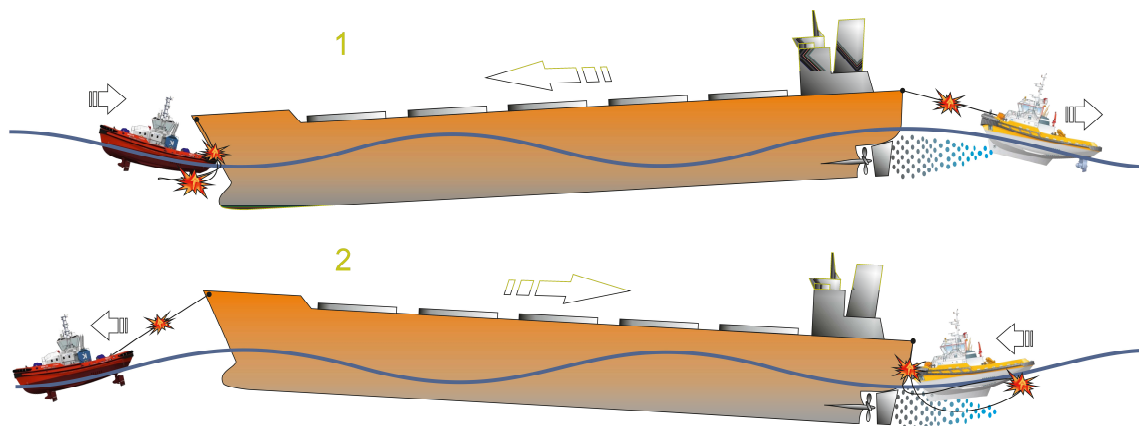
En la figura se aprecia como las guiñadas del buque por efecto del oleaje de aleta obligan al remolcador, que está haciendo una aproximación por la amura, a maniobrar para mantener la distancia. Cae a babor cuando el buque guiña hacia esa banda ya que al alejarse se puede desbaratar la operación de pasar el



remolque, siendo abordado cuando, en la guiñada contraria, el remolcador ha de gobernar rápidamente metiendo mucho timón y rabeando. Hay que tener en cuenta que los balances y las olas hacen que los remolcadores no gobiernen con la misma eficacia que en aguas tranquilas con lo que la tendencia de los patrones, para tener una respuesta rápida, es usar muchos grados de timón o del equipo propulsor que dan como resultado giros muy pronunciados.

Dar o largar el remolque es una operación delicada ya que mantener la posición estable es difícil: si el remolcador y el buque se alejan repentinamente el cabo o el virador temblarán repentinamente pudiendo producir un accidente personal o deteriorando las maquinillas, y si cae al agua puede ser enganchado por propulsores y timones tanto del remolcador como del buque. Dar de repente mucha longitud de cabo para poderse alejar tiene, por un lado, el problema de que el peso del cabo y la fuerza que ejercen los senos formados en el agua pueden dificultar enormemente la labor de la marinería e incluso imposibilitar a las maquinillas su funcionamiento; y, por otro, existe el riesgo de engancharle a la hélice o quedarse mallado en él al quedar tendido en el agua y expuesto al movimiento del oleaje.

Una vez el remolque hecho firme la dificultad radica en no faltarle ya que los movimientos tanto longitudinales (empujes y frenadas) como los verticales (cabeceos) hacen que las distancias entre remolcador y barco varíen considerablemente. El patrón del remolcador ha de estar muy atento adelantándose al efecto de las olas -dando o quitando máquina según sea necesario-, pero las reacciones, en ocasiones, son difíciles de evaluar siendo muy importante tanto las características del cabo (resistencia, peso, elasticidad) como su longitud para absorber los estrinconazos involuntarios, en el caso de llevar el cabo en banda, y los excesos de tensión, en el caso de llevar el cabo portado. Si la distancia se reduce el peligro aparece al quedar el remolque en banda y producir el efecto de cizalla al portar de nuevo; y si el cabo se lleva sin portar puede quedar tendido en el agua en exceso pasando el remolcador por encima de él, sobre todo en el caso de ir en la popa.

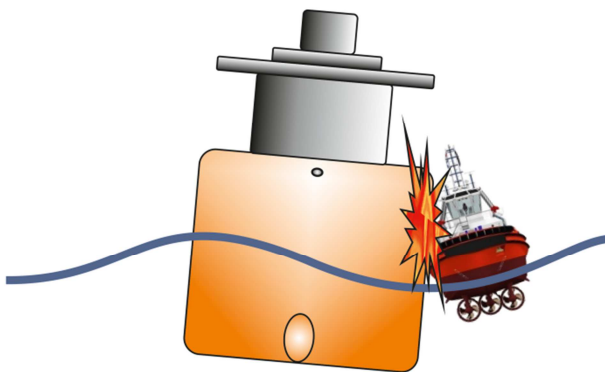


En la figura se aprecia el efecto de aceleración o frenado y de cabeceo que produce el oleaje sobre los remolcadores y el buque.

En la figura 1 la configuración de las olas provoca que el buque sea empujado adelante mientras los remolcadores son frenados en su avance. El remolcador de proa no solo es alcanzado sino que el cabeceo hace que el alamar del buque golpee verticalmente sobre su popa. A su vez, el cabo de remolque, al quedarse en banda, se engancha en su propulsor. El cabo del remolcador de popa sufre una sobretensión al aumentar la distancia entre la proa del remolcador y la estampa rompiéndose (o teniéndole que soltar si no estaba aún hecho firme) con el riesgo de ser enganchado por los propulsores al quedar tendido en el sentido de la marcha.

En la figura 2 el buque ve reducida su velocidad mientras que los remolcadores son empujados hacia proa. El remolcador de proa falta su cabo al verse impulsado y al levantarse la proa del buque (el impulso puede contrarrestarse quitando máquina pero el cabeceo del barco requeriría que el remolcador fuese marcha atrás para mantener la longitud del remolque -hecho improbable de ser realizado-). Por su parte, el de popa, aborda al buque y engancha el enorme seno que forma su remolque al quedar tendido en la mar y ser impulsado por la hélice del buque.

En aguas abiertas es completamente desaconsejable operar en el costado de los buques y mucho menos abarloadse ya que, aunque el mar esté en calma, la más leve oscilación produce una diferencia de movimientos entre las embarcaciones y, aunque no llegue a haber una colisión violenta, el deterioro de las defensas se hace ostensible.



En la figura se ve como un balance contrario produce una colisión entre un buque y un remolcador situado demasiado cerca de su costado.

Recomendaciones:

-Es conveniente que el buque mantenga una velocidad reducida y con máquina lo más estable posible.

-Los patrones han de poner su máxima atención al periodo de las olas y observar, durante el tiempo necesario y a una distancia prudencial, la respuesta del remolcador y del buque al paso de las mismas, para luego tenerlas en cuenta y tratar de contrarrestarlas con la máquina y el timón o tratar de aprovechar las recalmas.

-Para minimizar balances suele dar buen resultado ponerse a la banda de abrigo del buque.

-Usar lanzacabos si fuese necesario y usar cabos viradores de la longitud adecuada y de alta resistencia (al posicionarse el remolcador a más distancia que en aguas calmas el tramo del cabo de remolque que se pasa para ser virado suele ser mayor y no es raro que el seno alcance el agua con el consiguiente aumento de la resistencia y del peso).

-Usar la longitud de cabo de remolque adecuada y a ser posible remolcadores con maquinilla de remolque para alargar y acortar el remolque según sea necesario.

-Máxima alerta en cuanto a la seguridad de las tripulaciones: los riesgos de accidente personal se



incrementan notablemente con el remolcador dando balances. Usar chalecos salvavidas, a ser posible auto-inflables para permitir la máxima movilidad, instalar una línea de vida si el estado de la mar lo requiere, casco adecuado con barboquejo, etc.

1.6 SITUACIONES DE ESPECIAL DIFICULTAD EN LAS LABORES DE TOMA O LARGADO DE REMOLQUE

Las diferentes situaciones de peligro derivadas de la acción de toma y largado de remolque se pueden ver agravadas debido a una serie de factores que hay que tener en cuenta.



1.6.1 Enganchar el remolque del buque usando el bichero

Cuando los buques usan sus estachas o sus propios cabos de remolque estos son descolgados por las gateras o panamás que se considere y son cogidas por la marinería del remolcador mediante el uso de un bichero (gancho unido a una lanza de longitud variable entre tres y cinco metros) con el que enganchan la gaza del cabo de remolque para atraerla a bordo.

La dificultad radica en que hay que aproximarse mucho al casco ya que se puede considerar que un bichero largo tiene unos cinco metros de longitud y, teniendo en cuenta que el marinero lo maneja desde la regala, el remolcador tendrá que acercarse, al menos, a cuatro metros. Por la popa o por el costado, en condiciones meteorológicas normales, esta operación no entraña dificultad pero sí cuando se realiza por la proa: si el cabo lo descuelgan por el panamá central, que es lo más habitual para un solo remolcador, va a obligar a ponerse en una situación más

adelantada y más cercana al casco que si se posicionase para ser alcanzado por una sisga, con lo que el empuje del barco suele ser muy fuerte y mantener estable la posición no es facil aumentando sensiblemente el riesgo de colisionar. Así, en muchas ocasiones, lo que se hace es dar una pasada cerca del casco para luego posicionarse en una situación más segura, con lo que la oportunidad de coger el remolque se reduce a un instante.

Ponerse justo por la proa no suele ser muy efectivo de no tratarse de un buque sin bulbo y a baja velocidad ya que, aunque una estacha tenga un peso considerable, al descolgarla tenderá a irse hacia el sentido opuesto al avance, es decir, hacia la amura y pegada al casco. Para



reducir al máximo el tiempo en que se está en esta situación de dificultad añadida, la coordinación entre el remolcador y el buque es esencial: el buque ha de guardar la máxima estabilidad de rumbo y velocidad siendo importantísima la colaboración entre la marinería del barco y la del remolcador. Desde el barco nos tendrán que descolgar la estacha dedicada al remolque hasta más o menos un metro por encima de la altura de nuestra regala y procurar que ésta, al ir hacia atrás, se deslice por la banda de aproximación para facilitar el enganchado de la gaza por parte del marinero que maneje el bichero. Una vez que se a cogido la gaza, el marinero tirará del mastil del bichero hasta poner la estacha a bordo. La marinería del barco ha de estar atenta para ir dando poco a poco la longitud de estacha justa ya que, si hace firme o si toca el agua formando un seno, la fuerza del flujo impedirá que el marinero pueda con ella y tendrá que soltarla teniendo que reiniciarse la operación (no es extraño perder el bichero enganchado a la gaza por la borda si se da este caso) con el peligro de accidente personal o verse involucrados otros remolcadores al poder trabarse el cabo tendido en el agua en sus propulsores o timón.

No siempre se da un único cabo debido a que una única estacha se considera de insuficiente resistencia, pudiendo ser pasados dos al tiempo o uno primero que otro, con lo que la dificultad de coordinación y el tiempo de la operación de afianzado de ambos remolques aumenta sensiblemente.

1.6.2 Visibilidad reducida

Una maniobra convencional con un riesgo controlado puede agravarse o terminar en un accidente debido a una escasa o nula visibilidad.

La reducción de visibilidad es debida a diferentes factores por separado o juntos:

Operar de noche:

Al necesitar luz artificial, evidentemente de alcance limitado, la visibilidad periférica se reduce notablemente. Las formas sufren distorsión provocados por estar iluminadas con distinta intensidad o sin homogeneidad lo que puede inducir a error en la apreciación de distancias y direcciones.



Luces de Maniobra:

Muchos buques tienen sus luces de maniobra orientadas por fuera de su perímetro. Cuando los remolcadores se aproximan, el patrón puede verse deslumbrado perdiendo momentaneamente la visibilidad en la parte más crítica de la maniobra. Los buques deberían retrasar en lo posible el encendido de estas luces, mejorar su orientación o disponer de luces por debajo de la regala durante, al menos, las operaciones de enganche y largado de remolque.

Mal diseño del puente del remolcador:

Por ejemplo la mala ubicación de los mandos de gobierno respecto a las aberturas, elementos exteriores mal situados como pueden ser chimeneas, grúas, etc.,

carpintería entre cristales demasiado ancha o en la línea visual del patrón, vista claras poco efectivos, etc.

Charpazos y neblina levantada por el Viento:

En condiciones de viento fuerte la visibilidad se reduce como consecuencia del agua que se levanta tanto por la acción del viento sobre el mar como por el producido al chocar la proa contra las olas. Esto puede producir una nula visibilidad desde el puente del remolcador pero lo realmente peligroso sucede cuando en condiciones de viento moderado y mar picada con visibilidad buena, al arrimarse el remolcador al buque se crea un tunel entre ambos barcos que acelera la velocidad del aire a la par que repunta la ola al comprimirse entre los cascos. Como consecuencia se incrementa la altura de los charpazos y la velocidad del viento que hace que, de repente, se produzca una cortina de neblina formada por gotas de agua que impiden la visión del casco del barco en el momento de mayor cercanía del remolcador.



El la secuencia de fotos se puede apreciar como al aproximarse el remolcador, a pesar de los charpazos, se puede ver la línea de flotación en toda la eslora del buque y por tanto determinar su rumbo con cierta precisión, pero cuando la cercanía aumenta el agua en suspensión se difumina creando una niebla que impide ver tanto el costado del barco como su proa.

Niebla y Aguaceros:

La niebla espesa puede distorsionar formas y distancias mostrándose diferentes a las reales con lo que el cálculo de la posición del remolcador respecto del barco y la apreciación de su velocidad pueden verse afectados en las operaciones de aproximación y toma de remolque. Remolcando, aunque el remolcador esté dotado de radar, al cambiar los rumbos con brusquedad y frecuentemente, siendo diferentes a la trayectoria del barco -por ejemplo cuando cae a una banda para gobernarle-, la interpretación de la imagen mostrada por el radar se hace difícil. Por otro lado, si la maniobra se está realizando próxima a los muelles o un obstáculo el radar se vuelve ineficaz.



Los fuertes aguaceros también pueden reducir ostensiblemente la visibilidad tanto la atmosférica como la producida al caer las gotas de lluvia sobre los cristales del puente, debido a que algunos de los cuales no poseen vista clara o por que éste no de abasto a limpiarlas. Aunque los aguaceros pueden ser esporádicos, si se producen en un momento crítico de la maniobra pueden hacer incurrir en imprecisiones al patrón del remolcador.

Humos:

Con chubascos ligeros o vientos a favor de marcha puede ocurrir que el propio humo de las chimeneas de remolcador invadan su perímetro pudiendo, sobre todo por la noche con las propias luces de maniobra, anular la visibilidad. El diseño de las chimeneas es fundamental y aunque muchos remolcadores tienen las salidas de escape por debajo de la cubierta del puente para no supongan un obstáculo visual, para este caso son contraproducentes.

1.6.3 Fuertes vientos

Un fuerte viento racheado, junto con la ola que puede levantar, puede producir abatimiento y guiñadas al remolcador dificultando su manejo y perdiendo precisión en el ajuste de velocidad y dirección. A esto se suma la dificultad con la que se van a encontrar los marineros para precisar el lanzamiento de la sisga con lo que el remolcador va a tener que aproximarse más al buque para mejorar la exposición a ser alcanzado por la sisga. Esta situación suele venir agravada por la falta de visibilidad por charpazos y neblina producida por viento al difuminar el agua en suspensión.



1.6.4 Bulbos invisibles bajo el agua

Hay bulbos de formas muy diversas y de longitudes muy variables que en muchas ocasiones superan la parte más sobresaliente de la roda. Los barcos que lo poseen han de tener la marca específica dibujada en las amuras y, en muchas ocasiones, la longitud escrita a su lado pero es difícil hacer un cálculo visual del espacio que ocupa. Si está en superficie o cerca de ella se puede intuir su posición por la ola que forma aunque si está lo suficientemente sumergido, y la velocidad no es muy grande, puede pasar desapercibido e incluso, si tiene un perfil muy fino, apenas forma turbulencia. Así cuando el remolcador tiene que acercarse a recibir la sisga o a coger la estacha de remolque con un bichero y se tiene que aproximar al máximo a la proa tiene que guardar una distancia de seguridad. También, al variar la posición del remolcador en sus cercanías, se ha de prestar especial atención a que el área de rabeo

de la popa no coincida con el del bulbo que existe bajo la superficie; siendo, si hubiese colisión, un accidente especialmente grave al poder afectar a partes sensibles del remolcador como son propulsores, timón o rotura de casco bajo la línea de flotación con la consiguiente vía de agua o derrame de combustible. Hay que darse cuenta que los bulbos suelen ser auténticos arietes que pueden romper con facilidad las planchas del casco de un barco.



2. TRÁNSITO

Desde que los remolcadores están en disposición de asistir al buque, una vez afianzados los cabos de remolque o posicionados para emplearse siempre que les sea requerido -hecho que se realiza en la zona más exterior de los puertos-, hasta las cercanías de los muelles donde serán atracados y amarrados, los buques transitan por el interior del puerto a través de bahías, ríos, canales, dársenas, etc. que les conducirán a su zona de atraque. Igualmente al ser desatracados, una vez orientados adecuadamente, necesitan de la asistencia de los remolcadores para conducirles hacia la bocana del puerto para comenzar su singladura libremente.



Estos periodos pueden tener más o menos importancia dependiendo del tamaño del puerto o la ubicación final de los muelles de atraque; pudiendo ser periodos relativamente cortos o alargarse en la distancia y en el tiempo en donde los barcos han de modificar su rumbo y velocidad en diversas ocasiones.

Es conocido que los buques en aguas someras y confinadas pierden sus condiciones para tener una navegación estable dejando de responder con eficacia a sus sistemas de gobierno y propulsión; así la función de los remolcadores es la de suplir esas carencias para ayudar en todo momento a mantener el rumbo y velocidad adecuada para que realicen un tránsito seguro.

En esta fase de las maniobras portuarias el mayor factor de riesgo es el exceso de velocidad ya que va a condicionar las prestaciones de los remolcadores, especialmente a los que asisten en la proa conectados por un cabo de remolque ya que pueden resultar arrastrados por el buque. En la popa la asistencia de remolcadores con el punto de tiro en una de sus cabezas no solo minimiza ostensiblemente los riesgos derivados del exceso de velocidad sino que, usando el tiro indirecto, mejoran sus prestaciones con su incremento. Por supuesto hasta un límite, ya que sobrepasados unos valores los esfuerzos sufridos por el material puede dar lugar a roturas de la línea de remolque, maquinillas, etc. Los remolcadores con el punto de tiro en el centro, como son los convencionales o lo ASD trabajando sobre el gancho, padecerán las mismas limitaciones y peligros tanto si están situados en proa como en popa y, aunque el gancho les permite re-direccionarse con más facilidad que si estuviese el cabo pasado por una de las cabezas, si son arrastrados las consecuencias son gravísimas ya que lo harán de forma transversal a la marcha comprometiendo seriamente su estabilidad produciendo vuelcos y hundimientos. Los remolcadores que asisten sin cabo de remolque o en los costados, son también limitados en sus prestaciones a medida que aumenta la velocidad pero sus riesgos en tránsito, una vez abarloados, no son significativos excepto si estando cerca de la popa son dejados atrás no pudiendo despegarse del casco debido a la succión derivada de la interacción.

2.1 VELOCIDAD POR ENCIMA DE LA MAXIMA DEL REMOLCADOR

Una situación especialmente peligrosa se produce cuando los buques incrementan su velocidad por encima de la velocidad punta del remolcador cuando está conectado a él por el cabo de remolque. Por ejemplo, saliendo de puerto donde los buques van aumentando su velocidad progresivamente, o entrando a una velocidad moderada, una vez posicionados y hechos firmes los cabos de remolque, aceleran por encima de las limitaciones de los remolcadores. Al verse sobrepasados solo les queda apartarse de la trayectoria del buque: los que vayan libres y abarloados tendrán que separarse del costado mientras mantengan cierta capacidad de maniobra y los que están conectados por un cabo deberán largarle para no ser arrastrados. Si el cabo de remolque llega a portar se pueden dar varias situaciones según el tipo de remolcador, pero en todo caso se verá arrastrado por el buque perdiendo el control; e incluso si logra mantener una posición relativamente segura, como ocurre en los remolcadores que operan en la popa con el cabo pasado por una de sus cabezas, la tensión del cabo le impedirá realizar la operación de largado de forma controlada y con seguridad.

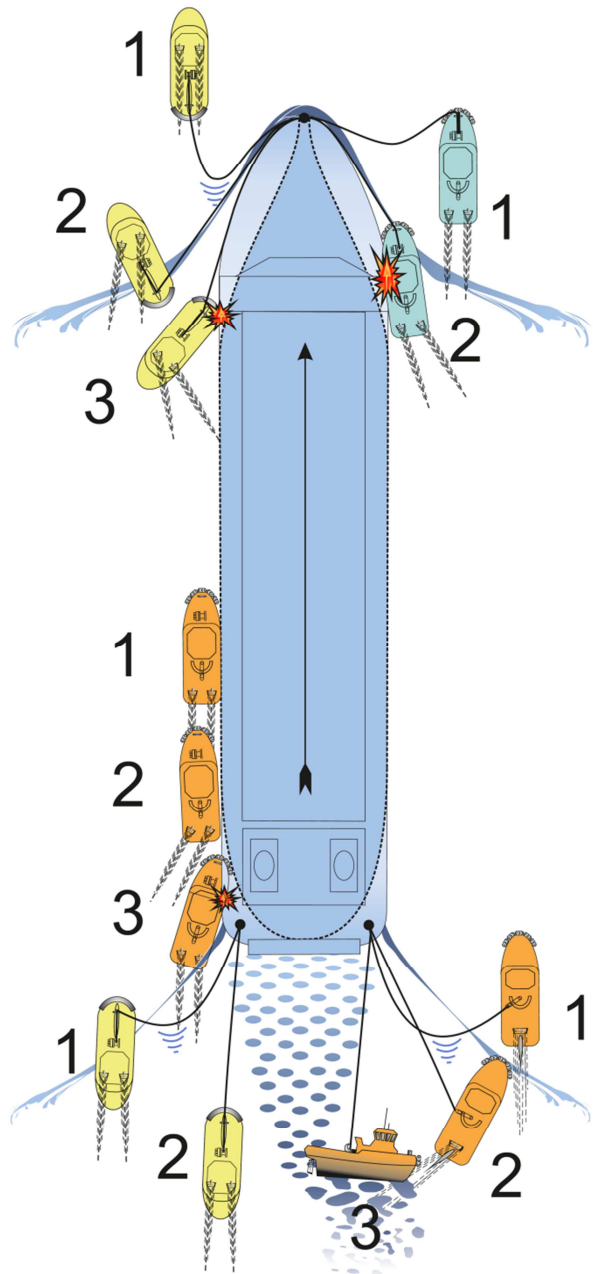


En la figura se pueden ver varios casos donde diferentes tipos de remolcador son superados en velocidad por el buque y terminan siendo arrastrados por el cabo de remolque:

-Pr. Br: un remolcador tractor remolcando por la proa es arrastrado y volteado al tener el cabo por su pasacabos de popa como es habitual en este tipo de remolcador. Una vez que el cabo temple el pierde el control de su rumbo y posición viéndose arrastrado rápidamente contra el costado del barco sin poder evitar la colisión.

-Pr.Er: un remolcador ASD con el cabo dado por la proa y en el sentido de la marcha preparado para operar empujando o reteniendo desde el costado en el último tramo de la maniobra. Al verse superado el cabo llega a templar perdiendo el control de la proa que cae hacia el buque. Esta situación se agrava al entrar en el área de succión de la amura y ser una zona de finos con alto riesgo de golpear tanto con el costado como con el puente en altura. Si el remolque hubiera sido lo suficientemente largo como para haber alcanzado el costado plano, la gravedad de la colisión hubiese sido menor.

-Pp.Br: un remolcador tractor es arrastrado sin consecuencia ninguna. De esto se deduce que es un tipo de remolcador seguro para trabajar en esta posición pero, si el buque sale de puerto y se tiene que recuperar el remolque, la operación no se



podrá realizar con seguridad hasta que se reduzca la velocidad (riesgo de rotura de maquinillas, caída del cabo al agua yendo adelante sobre él, accidentes personales de la marinería, etc.) o simplemente no sea posible al no llegar a dejar el cabo en banda para poder ser desencapillado de la bita.

-Pp.Er: un remolcador convencional trabajando sobre el gancho al verse superado y tensar el cabo se ve arrastrado de través produciéndole un par escorante (tensión cabo - resistencia lateral + fuerza de gobierno) que termina por hacerlo zozobrar. Quizás es la posición menos eficaz y más peligrosa para este tipo de remolcador. Yendo en la proa la situación sería similar e incluso, sin llegar a zozobrar, terminaría colisionando contra el buque.

-Abarloado: a pesar de que las defensas y la fuerte succión que ejerce el flujo fijan su posición, llega un punto en que si la velocidad es muy superior a la máxima del remolcador éste comenzará a deslizarse hacia popa (en cuanto comienza a deslizarse el coeficiente de rozamiento disminuye perdiendo adherencia). La solución lógica es intentar abrir la proa y despegarse del casco pero si la succión es muy alta, y a grandes velocidades siempre lo es, costará mucho abrir el rumbo, sobre todo en remolcadores con costados muy rectos y popas cuadradas, y además, al meter la propulsión hacia una banda, la caída hacia la popa será más rápida al perder propulsión en el sentido de la marcha, pudiendo llegar a los finos de la aleta del buque donde la succión es máxima. Así, ante la colisión inminente, el remolcador intenta enmendar el rumbo para no colar su popa en los finos pero no puede evitar la colisión lateral con su puente, ya que alcanza una posición donde la popa sufre el empuje de la sobrepresión de la estela y su proa la fuerte succión del área de la aleta, sobregirando hacia el buque antes de quedarse por la popa (ver Apartado 1.2). Si inicialmente hubiese intentado abrir su popa todo lo posible y deslizarse en esa postura hasta ser dejado atrás, hubiese sido igual de arriesgado, sino más, ya que si se llega a la zona de finos yendo adelante empujando con el carnero, se colaría debajo del rasel de la aleta colisionando irremediablemente. Si se intenta dar atrás desde esa postura, el flujo sobre el costado le abarloará de nuevo perdiendo el control del remolcador. Solo con la suficiente antelación, desde la postura de abarloado, dando atrás con el propulsor más cercano al casco se consigue reducir la succión al frenar el flujo y poderse despegar del costado; si no dar máquina atrás nunca es solución.

Recomendaciones:

- Acordar con el práctico una velocidad máxima de maniobra.
- El práctico deberá comunicar durante la maniobra de las variaciones en la velocidad que piensa imprimir al buque.
- Vigilar en todo momento la velocidad adquirida y solicitar al buque que sea reducida nada más superar la considerada como segura sin esperar al último momento.
- Actuar antes de llegar a la velocidad máxima (alargarla línea de remolque, separarse del costado, avisar de la situación, poner a la tripulación alerta, etc.) sin precipitarse a realizar un largado de emergencia que en ocasiones pueden incrementar las complicaciones (gran longitud de cabo de remolque tendido en la mar que puede ser “agarrado” por hélices y propulsores tanto del remolcador como del buque u otros remolcadores).
- Disponer los remolcadores de “arriado de emergencia” en las maquinillas de remolque y “disparo gancho” que puedan actuar con alta tensión.
- Evitar hacer firme los cabos a bitas o puntos fijos.
- El extremo de la línea de remolque ha de estar unido al carretel de la maquinilla de remolque por un cabo de resistencia conocida con la función de faltar con cierta facilidad, si fuera necesario, en caso de ser arrastrado.
- Tener un hacha a mano para cortar la línea de remolque como último recurso.
- Cerrar durante las maniobras todas las aberturas para dejar estanco, al menos, el espacio por debajo de la cubierta principal. Una fuerte escora puede inundar grandes espacios del remolcador, como la sala de máquinas, echándolo pique, cuando en muchas ocasiones con la misma escora se logra largar el cabo de remolque o simplemente falta por sobreesfuerzo sin más consecuencias.
- El práctico ha de estar vigilante de que hace y donde están los remolcadores durante la maniobra. Si se percata de una situación de peligro y reduce máquina lo más rápidamente posible puede evitar muchos de los accidentes más graves.

2.2 PELIGRO DE ARRASTRE POR GUIÑADA CONTRARIA

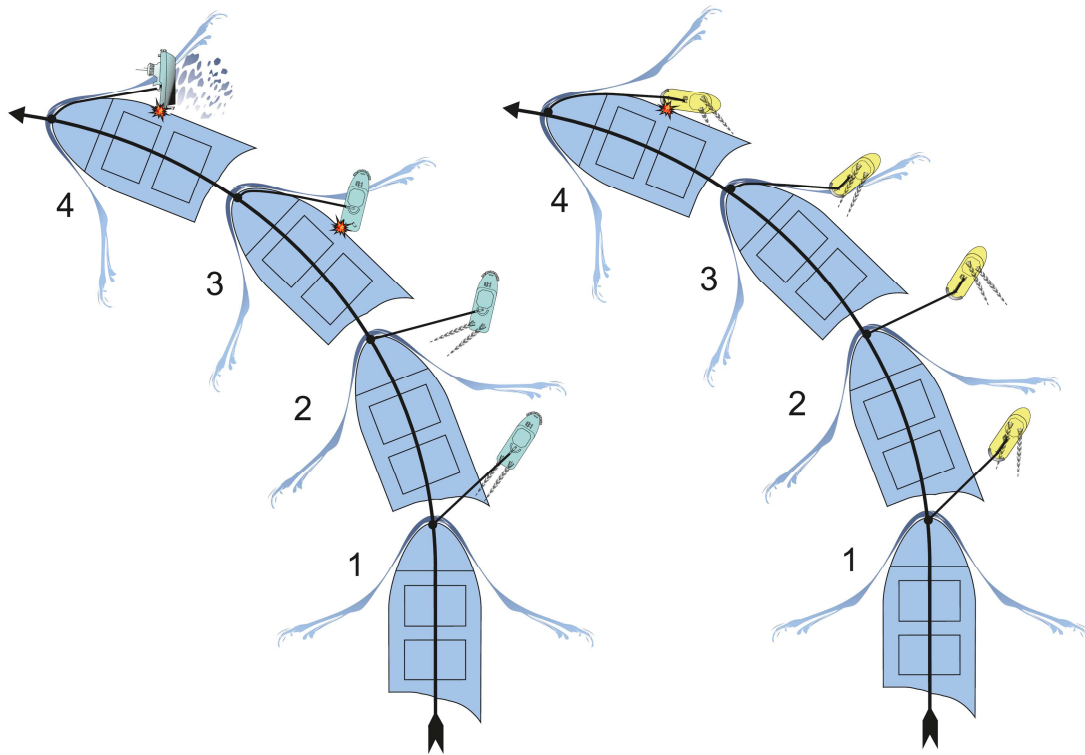
La unión de varios factores hace que con unos parámetros de maniobra inicialmente normales se produzcan situaciones de gran peligro. Un buque remolcado o ayudado en la maniobra de traslación en puerto a una velocidad moderada-alta, aceptada como segura por el remolcador, puede convertirse en una situación de arrastre e hundimiento si se produce una fuerte guiñada a una banda.



En la sucesión de fotos aparece como un remolcador convencional intenta gobernar una gabarra con alta velocidad que ha adquirido una caída contraria a la marcha. El remolcador es rebasado y el tiro del cabo de remolque comienza a ejercerse desde su través venciendo su par adrizante con el consiguiente vuelco. (Imágenes de video: revista demshitz.com).

El cambio de rumbo puede deberse a diversos motivos: tanto circunstancias ambientales e hidrodinámicas (pasar de zona de abrigo a una de fuertes corrientes, entrar en una zona con muy poca sonda, barcos con poco asiento o negativo, etc.) como del propio barco, por ejemplo cuando mete timón a una banda virando de manera rápida sin comunicación previa entre el práctico que dirige la maniobra y el patrón del remolcador o por un malentendido entre ambos. El remolcador tenderá a corregir la caída para mantener el rumbo inicial del barco pero si no es capaz de pararla por falta de potencia, terminará siendo superado por el buque con el consiguiente arrastre. Incluso si el práctico detecta que el buque tarda en caer o el

radio de giro no es el deseado debido a la oposición que ejerce el remolcador, puede incrementar el ángulo del timón y la propulsión para conseguir más par de giro agravando la situación.



En la figura izquierda se ve como un remolcador ASD trabajando al gancho, puede acabar golpeando su popa contra el costado del buque y, en el peor de los casos, zozobrando. Comienza gobernando el buque hacia estribor mientras que éste cae a babor. Aunque el remolcador es capaz de aguantar la velocidad lineal del barco, al hacer un rumbo tan dispar, la alta tensión del cabo de remolque frena su avance dejándole rápidamente por su través comenzando a arrastrarle lateralmente sin posibilidad de poner un rumbo acompasado a la marcha. Hay que tener en cuenta que el punto de resistencia lateral del remolcador al ir adelante se desplaza en el sentido de la marcha y, por tanto, el punto de tiro, donde rota el gancho, se sitúa por su popa, tendiendo el remolcador a alinearse con el cabo de remolque. Si la distancia entre ambos puntos es grande, unido a las altas fuerzas de gobierno y a la escora que le hace tender a orzar, una alta tensión del cabo impide que el timón-propulsor sea capaz de maniobrar al no producir el par necesario.

En la siguiente figura aparece un remolcador tractor que en principio está con un buen rumbo respecto al flujo producido por la marcha adelante. Al caer el buque

rápidamente a babor se queda de través a la trazada del barco viéndose frenada su marcha debido al flujo lateral e imposibilitando la vuelta a la dirección del avance. Es rebasado, volteado y arrastrado por el cabo de remolque hasta colisionar y quedarse abarloado.

Recomendaciones:

-En esta circunstancia es básica la comunicación fluida entre práctico y patrón. Los patrones han de informarse antes de la maniobra como se va a ejecutar y donde va a ser amarrado el buque.

-Prácticos y patrones han de conocer perfectamente las circunstancias particulares de cada puerto e intentar corregir las caídas a rumbos indeseables lo más rápido posible para evitar inercias que luego resultan difíciles de controlar.

-Valen todas las recomendaciones hechas en el apartado 2.1

2.3 PELIGRO DE ARRASTRE GOBERNANDO UN BUQUE A ALTA VELOCIDAD

Una situación de peligro habitual en la que incurre un remolcador es la derivada de una alta velocidad en la fase de tránsito de la maniobra consistente en no poder retornar al rumbo inicial tras tener que dirigir la proa del buque remolcado, siendo una de las principales limitaciones en las prestaciones de un remolcador. Si la velocidad a la que opera el remolcador está al límite de sus capacidades, al atravesarse a la marcha caerá rápidamente a esa banda pero le resultará muy costoso regresar al rumbo original e incluso entrará en el “no retorno” o “arrastre”.



(Foto de R. Olsthoorn. Marine Traffic.com)

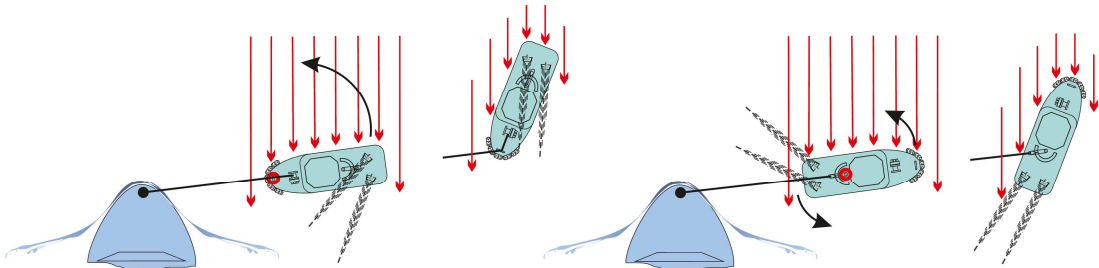
Los remolcadores que trabajan con el cabo de remolque para gobernar al remolcado tienen que caer a una banda en un determinado ángulo y portar el remolque lo más en línea posible con su crujía para tener un tiro efectivo máximo, con lo cual ofrecerán una mayor silueta al sentido de la marcha, teniendo que emplear su propulsión para generar fuerzas de gobierno y para mantener la posición, para lo cual han de vencer la fuerza del flujo impelido sobre su obra viva que se opone a su avance y que depende del ángulo de incidencia y, exponencialmente, de la velocidad. Si la

propulsión empleada en el avance no es suficiente para acompañar la marcha, dado que la velocidad la establece el buque remolcado, la única manera de minimizar esta fuerza es reduciendo el ángulo de incidencia del flujo, es decir, poniendo un rumbo más cercano al del buque. Por otro lado, cuando finaliza la acción han de volver a su posición inicial regresando a la proa del barco. Si dejan el cabo sin tensión rotarán alrededor de su punto de giro, como cualquier barco estando libre, pero si el remolque está portando rotarán sobre el punto de tiro, hecho que suele ser el habitual, tanto por la inmediatez de la acción como para evitar tirones indeseados o simplemente, y más peligroso, por la imposibilidad de dejarle en banda. Si empleando toda su propulsión el remolcador no es capaz de mantener la posición ni de generar un par de giro suficiente para orientarse en el sentido de la marcha, será rebasado por el buque siendo arrastrado por la línea de remolque, que aumentará su tensión imposibilitando aún más el control del remolcador.

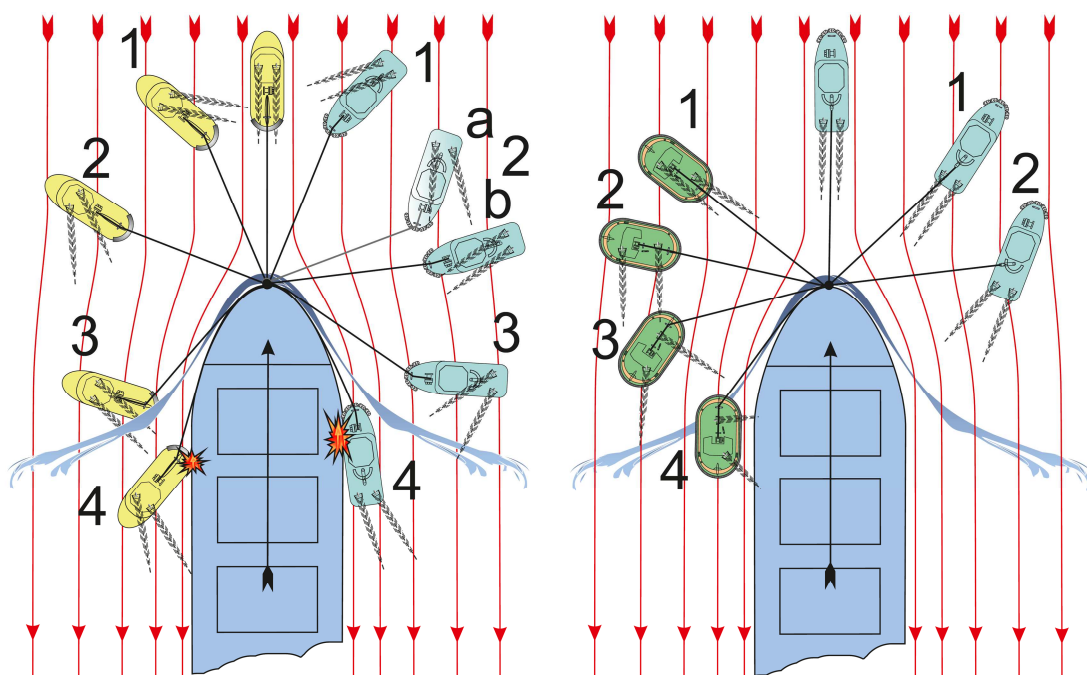
Los remolcadores que tienen el punto de tiro en una de sus cabezas, como los tractor o los ASD operando proa con proa, cuando portan el cabo de remolque rotarán todo el cuerpo del remolcador en el mismo sentido teniendo que vencer una gran fuerza contraria; mientras que en el caso de poder dejar el remolque en banda (arimándose más al buque o largando cabo con la maquinilla de remolque) rotará sobre un punto situado dentro de su eslora, es decir una cabeza rota en un sentido y la otra en otro, facilitando notablemente el giro. Pero no siempre es posible dejar el cabo en banda, sobre manera cuando la velocidad es alta y no se dispone de los segundos necesarios para tener el suficiente margen para evolucionar sin volver a templar el cabo, o el remolcador está tan perpendicular a la trayectoria del buque que ya, la más mínima pérdida de metros, hace que el cabo comience a arrastrarlo apoderándose de él.

Los remolcadores convencionales o los ASD que trabajan como tal, con el cabo en tensión pueden girar con cierta facilidad sobre el gancho de remolque ya que, al estar situado sobre su centro de resistencia lateral, permite que las fuerzas hidrodinámicas se contrarresten como si fuese un timón compensado, permitiendo rotar el remolcador con facilidad incluso en una posición completamente de través, usando el ángulo que adquieren respecto del avance, para aprovechar el empuje del flujo sobre su costado y aumentar la fuerza de gobierno. Pero también tienen un límite: si la velocidad es muy alta el centro de resistencia lateral se desplazará significativamente hacia la proa del punto de tiro con lo que se producirá un par de

giro que tenderá a poner la crujía del remolcador en línea con el cabo y, si su tensión es suficientemente alta, la fuerza del timón será insuficiente para contrarrestarlo. Tanto la escora como la fuerte fuerza de gobierno imprimida contribuyen a aumentar la tensión del cabo comenzando el remolcador a rotar en sentido contrario al deseado, atravesándole a la marcha e impidiéndole avanzar, siendo rebasado por el buque y entrando en arrastre. Esta situación es mucho más peligrosa que en los otros tipos de remolcador como consecuencia de ser arrastrado lateralmente lo que puede llegar a producir zozobra y hundimiento.



En las figuras aparece la oposición a la rotación que ejerce el flujo generado al asistir a un buque con arrancada de un remolcador ASD trabajando sobre el pasacabos de proa y sobre el gancho; apreciándose, en este último caso, como el flujo que alcanza la popa ayuda al giro compensando la oposición que ejerce el flujo que llega sobre la proa del punto de giro.

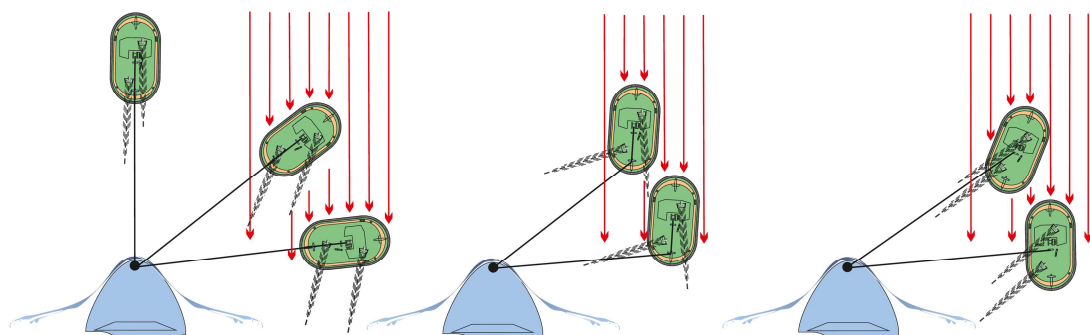


En la figura de la izquierda se puede ver como un remolcador tractor y un ASD trabajando proa con proa. Al gobernar al buque adquieren cierto ángulo respecto del flujo producido por la marcha siendo empujados por éste hasta el través ante la imposibilidad de ponerse a rumbo de nuevo y viéndose arrastrados hasta colisionar contra el costado del barco al no poder controlar la cabeza dominada por el cabo de remolque. En la posición “2” del ASD se ve como en “a” adquiere un ángulo respecto del flujo que impide ser dominado por éste a consta de perder significativamente tiro. En “b” el tiro ejercido es alto al estar en línea con el cabo de remolque, pero la fuerza del flujo sobre la obra viva también lo es pudiendo desplazarlo más allá del través comenzando a ser arrastrado por el cabo de remolque.

En la figura de la derecha aparecen un remolcador ATT y un ASD trabajando sobre el gancho de remolque como ejemplos de minimización de este riesgo:

El ASD adquiere una posición que le permite realizar un tiro eficaz con una postura acompasada a la marcha lo que le hace estar posicionado con seguridad.

El ATT trabajando por su pasacabos de popa se ve arrastrado pero debido a que tiene un propulsor por cabeza puede controlar el arrastre sin llegar a colisionar. De hecho, esta operación de darse la vuelta a la marcha, se realiza en ocasiones para adecuarse a la maniobra. Hay que comentar que este tipo de remolcador está dotado con un pasacabos central que le permite trabajar con el punto de tiro cercano al de resistencia lateral permitiéndole rotar sobre sí mismo con el cabo en tensión. También, los dos propulsores le permiten dar un alto tiro independientemente de la orientación de su línea de crujía pudiendo estar arrumbado a la marcha para que le afecte lo menos posible el flujo y no ser rebasado por el barco, manteniendo un tiro significativo.



Recomendaciones:

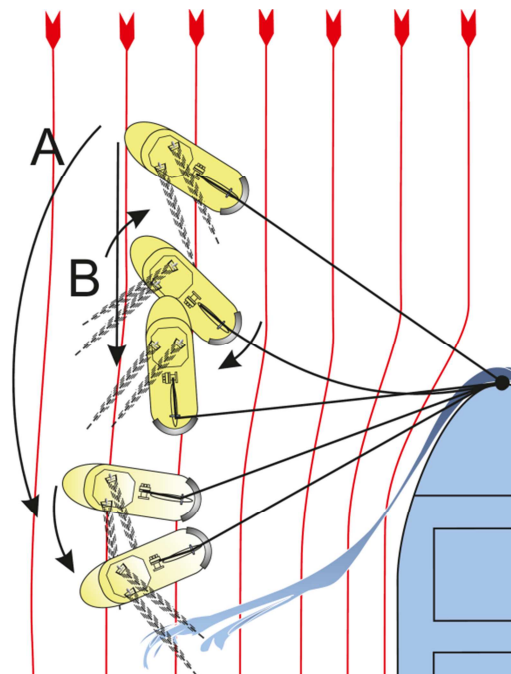
-Tener perfecto conocimiento de las capacidades del remolcador y conocer en todo momento la velocidad a la que se está navegando.

-Evitar usar cabos de remolque demasiado cortos.

-Disponer de un sistema de largado rápido, o mejor aún una maquinilla de remolque que pueda ser usada con el cabo en tensión, ya que, muchas veces, con alargar el cabo unos metros es suficiente para orientar el remolcador en la buena dirección y continuar con la maniobra con normalidad y sin el peligro de tener una gran cantidad de cabo tendido en el agua.

-Ha de existir comunicación entre el práctico y los patrones para avisar si va a aumentar la máquina del barco (por ejemplo para mejorar el efecto del timón al realizar giro ya que imprimirá un aumento de velocidad que puede sorprender a los remolcadores al límite de su capacidad de retorno) o para solicitar que se reduzca la velocidad lo más rápido posible.

-Al caer a la banda para gobernar estar siempre en una posición más a proa que el buque y no dejar nunca llegar a estar a su través. Esos metros de adelanto, en el caso de no poder mantener la posición, son los que van a permitir al remolcador tener la capacidad de hacer perder tensión al cabo de remolque para revirar el remolcador antes de templar de nuevo (*trayectoria B*). Si estando al través no se ha dejado el cabo en banda, el remolcador va a empezar a ser arrastrado perdiendo completamente la capacidad de maniobra (*trayectoria A*).



3. ATRAQUE Y DESATRAQUE



Cuando los barcos están en las cercanías del muelle de amarre las condiciones de la maniobra son diferentes a las vistas hasta ahora: se reduce significativamente la velocidad, pierden importancia los desplazamientos lineales frente a los transversales, se realizan giros muy pronunciados, es común que existan inversiones de marcha y suelen producirse en ámbitos muy confinados. Es, en esta fase de la maniobra, donde los remolcadores adquieren una mayor relevancia siendo su maniobrabilidad una característica fundamental para su seguridad.

Una vez más la velocidad es uno de los factores de riesgo principales a la hora de operar en las maniobras de atraque y desatraque. Aunque normalmente son bajas (a pesar de que hay buques que tienen un mínimo avance muy elevado e incluso por encima de los ocho nudos) este concepto es relativo en esta fase de la maniobra en cuanto que, para operar, los remolcadores necesitan un periodo de tiempo determinado y una velocidad del buque baja puede ser excesiva si un remolcador no ha tenido tiempo suficiente para realizar su maniobra de posicionamiento de forma

adecuada. Así, las acciones se realizarán con mayor celeridad incrementando el número de errores en su ejecución y, por tanto, el riesgo de accidentes.

Al reducir la velocidad lineal la percepción de las interacciones se reduce a las corrientes de propulsión tanto de los motores principales como de las hélices transversales, teniendo especial relevancia en este aspecto los cambios del estado de parado a avance o atrás de forma sorpresiva. También pueden afectar, aunque sin demasiada incidencia, las corrientes generadas por grandes buques en sus movimientos transversales, sobremanera en los desatraques.

Otro factor de riesgo importante es la falta de respeto de los periodos de tiempo necesario para que los remolcadores puedan ejecutar adecuadamente y con seguridad cada una de las órdenes recibidas por el director de la maniobra (práctico o capitán). Estar realizando una secuencia de acciones en la maniobra sin dar tiempo a los remolcadores a posicionarse adecuadamente suele traer consigo alto riesgo de accidente. En muchas ocasiones, sin trascendencia para el resultado de la maniobra, esperar unos pocos segundos en dar máquina adelante o atrás, comenzar un giro pronunciado, empezar a actuar un remolcador mientras otro aún no está posicionado, etc. puede evitar un gran número de accidentes.

Las áreas reducidas de maniobra limitan las evoluciones tanto de barcos como de remolcadores pudiendo en ocasiones alcanzar sus límites colisionando contra muelles o varando en zonas sin calado suficiente.

Los fuertes vientos o corrientes pueden perjudicar las evoluciones del remolcador al estar operando de forma muy estática -en distancias cortas a baja velocidad-, siendo en ocasiones difíciles de contrarrestar. Cuando inciden desde el través del remolcador pueden desplazarlo a una posición de colisión, o irse encima del cabo de remolque, o desviar su trayectoria, etc.

Otro factor a tener en cuenta son las formas poco idóneas que tienen los barcos para operar los remolcadores, siendo los finos de proa y popa las zonas más susceptibles donde sufrir colisiones y desperfectos al maniobrar, mayoritariamente, muy cerca de ellas.

3.1 PELIGROS DERIVADOS DE LA CORRIENTE DE PROPULSIÓN DEL BUQUE

Los chorros de propulsión producidos por el buque pueden generar fuerzas perjudiciales tanto escorantes, si alcanza la carena del remolcador por su través, como de desplazamiento tanto por empuje directo como por la diferencia de presión generada por la velocidad del flujo.

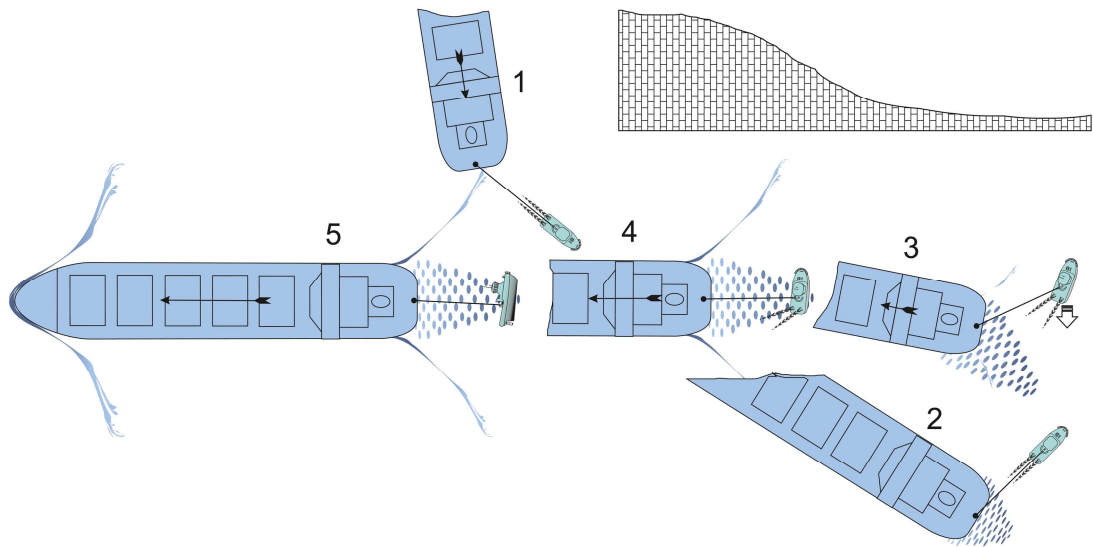
Los buques están dotados generalmente de una propulsión principal en su popa, convencional o azimutal, y es común que posean otras auxiliares de ayuda a la maniobra como hélices transversales a proa y a popa que también pueden interferir en la evolución del remolcador (ver Apartado 3.3.2). Otros barcos, menos convencionales, pueden estar dotados de diverso número y posición de propulsores de ayuda a su posicionamiento. Así, cuando un remolcador opere en sus cercanías, ha de tener en cuenta las corrientes que generan, tanto más cuanto mayor diferencia hay entre la potencia propulsora del buque y el tamaño del remolcador.

3.1.1 Propulsión Avante



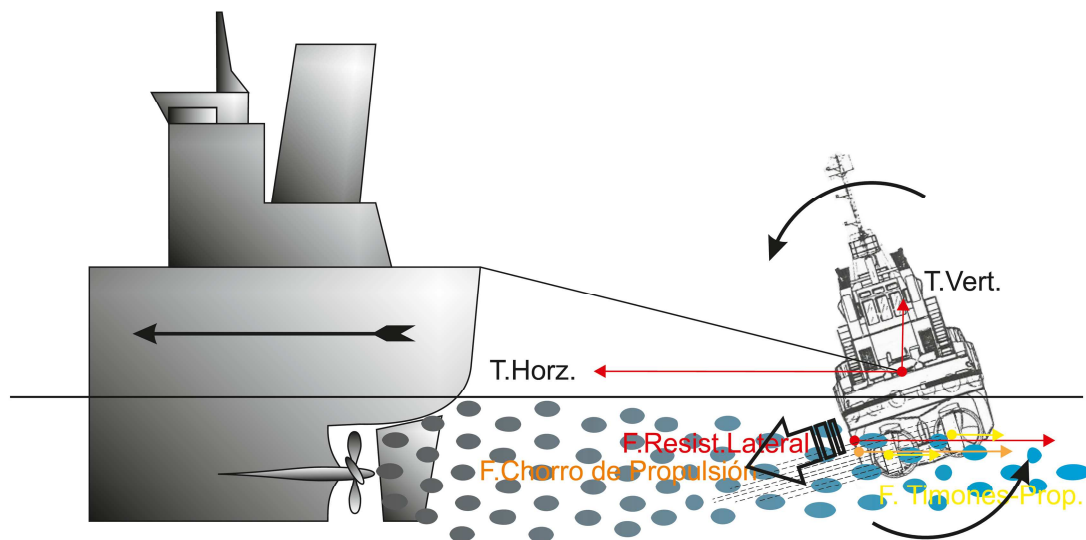
En la imagen se ve como un remolcador “Multimammut” es alcanzado por la corriente del propulsor del barco “Queen Elizabeth II” cuando abandonaba el puerto de Alesud en Noruega, a la vez que es arrastrado por su línea de remolque. Finalmente consiguió largar el cabo sin más daños. (Imagen de Pub.tv2.no).

En una maniobra es especialmente peligroso para un remolcador, cuando el propulsor del barco pasa de estado de parado a dar avance o atrás ya que puede verse sorprendido en una posición inadecuada, sobremanera los remolcadores convencionales o ASD unidos por el cabo de remolque al gancho que si son alcanzados por el chorro propulsor por su través sufren un par escorante, no así los remolcadores que pasan su cabo por una de sus cabezas que se verán desplazados pero sin comprometer su estabilidad.



En la figura aparece una maniobra frecuente en la que un remolcador trabajando al gancho puede verse envuelto en una situación de peligro de arrastre agravado por el empuje producido por el chorro de propulsión. El buque es remolcado hacia popa (1) y revirado para adquirir un rumbo libre adelante. Arranca máquina “poca avance” para parar la arrancada (2) y cuando está clara su proa da “fuerte avance” sorprendiendo al remolcador que aún está en posición de través (3), siendo arrastrado de costado y hacia popa donde es alcanzado por el chorro propulsivo incrementando su escora (4). Al aumentar la velocidad lo hace zozobrar (5).

Esta situación suele ser un agravante decisivo en muchos casos para accidentes provocados por arrastre ya que, por un lado, las aguas revueltas que provoca el chorro al alcanzar el propulsor y el timón de los remolcadores impide su correcto funcionamiento e imposibilita, en muchos casos, el posicionamiento adecuado para evitar una situación peligrosa y, por otro, la fuerza del chorro sobre la carena del remolcador produce un par escorante en el mismo sentido del producido por el flujo generado por el arrastre.



En la figura se muestra como un remolcador convencional de dos hélices, conectado al barco por un cabo unido al gancho de remolque, es sometido al par escorante producido por la tensión del cabo de remolque y las fuerzas provocadas por el arrastre al avanzar a través del agua, el empuje del chorro de propulsión que alcanza su costado y de la fuerza generada por su sistema de gobierno para intentar colocarse en el sentido de la marcha y salir de esta situación. Cuando la arrancada del buque es nula o poca avante, la influencia del arrastre (fuerza de resistencia lateral) es baja o insignificante por lo que el patrón del remolcador puede estar descuidado en una posición sin peligro aparente, pero al dar el buque máquina avante, y ser alcanzado por el chorro propulsivo, el remolcador se verá expuesto a un desplazamiento y a un aumento de la tensión del cabo, que unido a una interferencia en sus propulsores y timones, dificulta notablemente su maniobra pudiendo quedar a merced del arrastre provocado por el buque a medida que va adquiriendo arrancada. Si la escora alcanzada es muy elevada el agua alcanzará la cubierta, (normalmente comienza por la zona de popa) tendiendo, como si fuese un alerón, a sumergirse. Si hay aperturas sin cerrar sobre la cubierta embarcará agua incrementando el peso por inundación y el remolcador se hundirá; y si la velocidad adquirida es muy elevada la escora se hará tan alta que terminará zozobrando al quedarse sin brazo adrizante.

3.1.2 Propulsión Atrás

Es peligrosa esta situación cuando, estando los remolcadores operando en las cercanías (afianzando el remolque, acompañando, poniéndose en posición de empujar, etc.), yendo con arrancada avante -sobremanera los grandes barcos de poderosa propulsión- dan máquina atrás para frenarla. Se produce una gran depresión en la popa del buque, que producirá una aceleración hacia proa a un remolcador que estuviese situado por la estampa -a lo que se suma su inercia avante mientras que el buque pierde velocidad-, y una succión lateral a un remolcador situado en la aleta, difícil de contrarrestar de no ser un remolcador tipo ATT o Rotortug. Cuando el barco se está desplazando con velocidad es más fácil de soslayar esta circunstancia puesto que los remolcadores tendrán una arrancada avante suficiente como para gobernar con eficacia y mantener una posición más estable, siendo más difícil de controlar a bajas velocidades o con poca arrancada ya que, desde una posición de parado o casi parado, la fuerza dominante será la de succión a lo que se suma que los timones de un remolcador convencional pierden mucha eficacia y que para invertir la marcha de la mayoría de los remolcadores se necesitan unos segundos (para rotar los propulsores azimutales, para invertir el sentido de rotación de la hélice, o para invertir las palas de paso variable) de los que no siempre se dispone; mientras que a una velocidad, digamos, media, con bajar las revoluciones del motor, la propia resistencia del remolcador reducirá la marcha lo suficiente.

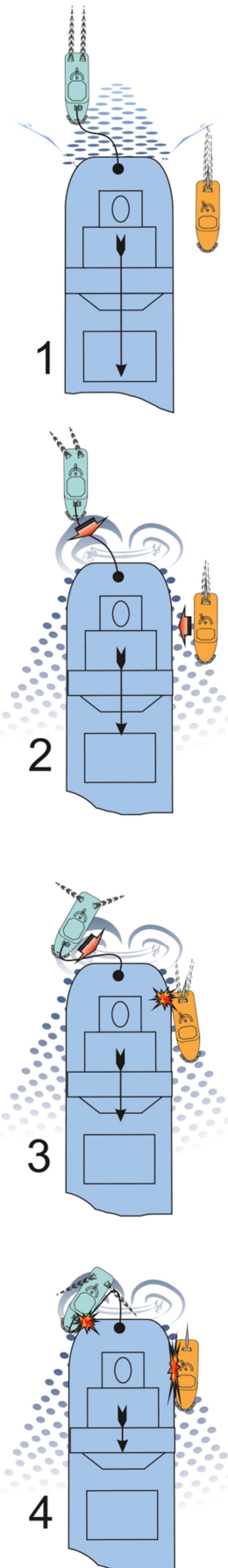


En la secuencia se puede ver como un buque con poca avance invierte la marcha dando fuerte máquina atrás produciendo su hélice dos efectos: una corriente hacia proa y un vacío de succión por su popa.

Dos remolcadores le asisten, uno con un cabo en corto por su popa para controlar la arrancada o dirigir la popa y otro acompaña cerca de la aleta para empujar cuando sea requerido (es una formación habitual para grandes barcos: llegando al atraque uno de los remolcadores tiene como función retener con el cabo y el otro empuja hacia el muelle).

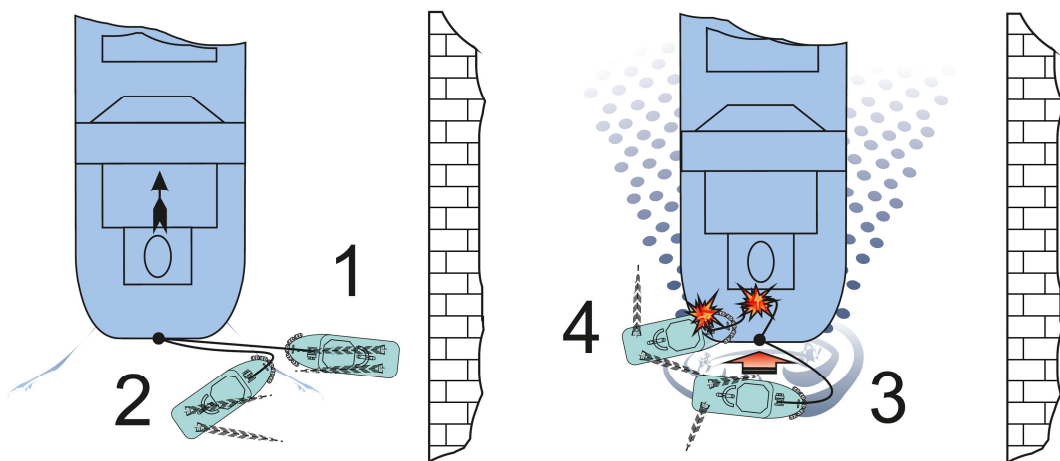
-El remolcador convencional que va en la aleta sufre la succión producida por la aceleración del flujo entre el barco y su obra viva. A medida que el buque pierde velocidad el efecto de succión aumenta al aumentar la velocidad relativa del flujo. Si el patrón no se percata enseguida de esta circunstancia se puede encontrar con una capacidad de maniobra restringida tanto por estar alcanzado por aguas revueltas como por estar tan cerca del costado del buque que le impide meter el timón suficiente como para hacer una maniobra evasiva: si lo hace en exceso golpeará con su popa y si no, la succión arrastrará todo el cuerpo del remolcador hasta quedar aplanchado.

-El remolcador ASD que va en la popa quita máquina a medida que el buque reduce su velocidad. Si no frena a tiempo o está posicionado muy cerca de la popa, se verá envuelto en la depresión generada por la cara de popa de la hélice del barco siendo succionado. En primera instancia orienta su timón-propulsor para corregir la guiñada de su proa al ser succionada, (el patrón puede pensar que es una acción más rápida que invertir los propulsores para frenar y quedarse por la popa, y en caso que no pierda suficiente velocidad puede rebasar al buque por su costado sin



colisionar). Al avanzar y ofrecer su costado la succión afecta a toda su carena por el través desplazándolo lateralmente por lo que no puede contrarrestarlo. Cuando el patrón se percata de que hubiese debido dar atrás ya es tarde y se produce la colisión.

En la siguiente figura aparece como un remolcador que está tirando del barco hacia el muelle se queda sin espacio y se pasa a empujar (1 y 2). Mientras está pasando cerca de la estampa, el buque da unas fuertes paladas atrás para parar la poca arrancada que aún le quedaba adelante. El remolcador se ve sorprendido al ser succionado y, aunque puede controlar su popa, no puede evitar que la proa se cuele bajo los finos de la popa del barco colisionando en altura (3 y 4). Si el seno del cabo de remolque es demasiado largo -en ocasiones no se acorta ya que, en barcos de raseles muy largos, hay que empujar lejos de la estampa debiendo, incluso, de alargarlo- y queda tendido en el agua, el propulsor lo puede succionar quedando trabado en él.



Recomendaciones:

- No usar líneas de remolque demasiado cortas, que si bien proporcionan mucha velocidad en la maniobra de asistencia al remolcado, aumentan los efectos de interacción entre el buque y el remolcador por proximidad. Además, se dispone de menos tiempo para reaccionar ante una maniobra imprevista.
- Si el remolcador está libre es bueno mantener una distancia de resguardo entre el remolcador y el barco por las mismas razones que el caso anterior.
- Procurar que no haya mucha longitud de la línea de remolque tendida en el agua y a ser posible que nunca caiga acortando y alargándola siempre que sea necesario, tanto porque cuando el buque da atrás puede engancharse a su hélice, como cuando al dar adelante pueda impulsar el cabo hacia los propulsores del propio remolcador.
- La comunicación entre el práctico y los patrones para comunicar los cambios que va a efectuar en la propulsión es esencial para que los remolcadores no se vean sorprendidos (los efectos de la propulsión son casi instantáneos e imposibles de predecir).

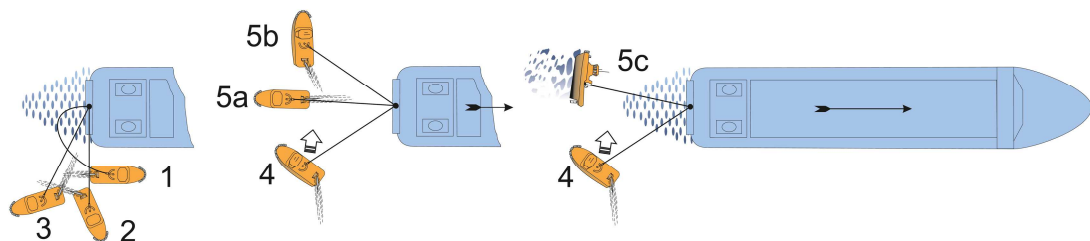
3.2 PELIGROS ESPECÍFICOS DE LA ACTUACIÓN SOBRE EL GANCHO DE REMOLQUE

Esta disposición de maniobra es usada por los remolcadores convencionales y por los ASD yendo en la proa cuando ha habido o va a haber alta velocidad (si la maniobra se va a realizar a baja velocidad se conectan por la proa en vez de usar el gancho). El resto de tipos de remolcador no usan ganchos rotatorios o al menos no al estilo convencional.

El riesgo proviene de la limitación en la maniobrabilidad que ejerce el cabo conectado al gancho de remolque y que su tensión puede actuar perpendicular a la carena del remolcador creando fuerzas escorantes que comprometen su estabilidad.

3.2.1 Cambio de banda o Control de velocidad con arrancada

Los remolcadores convencionales o los ASD que actúen como tal, enganchados en la popa de un buque, pueden ser usados para frenar la arrancada o modificar el rumbo por ambas bandas, lo cual requiere que tengan que rotar sobre si mismos para adquirir la posición solicitada. Esto conlleva un peligro de rotura de remolque y de arrastre y zozobra según la violencia con que se realice, que en gran medida dependerá de la velocidad a la que se desplace el barco.



En la figura se puede ver como un remolcador convencional está maniobrando desde la posición 1 de acompañamiento. La posición 2 serviría para modificar el rumbo a babor y no supondría peligro alguno pero para controlar la velocidad o hacer caer al buque a estribor tendrá que ir rotando pasando por las posiciones 3 y 4 donde la tensión del cabo puede crecer mucho al ir en sentido contrario a la marcha limitando la maniobrabilidad del remolcador y pudiendo llegar a entrar en arrastre. En la figura central a una velocidad baja, a ser posible con el propulsor del buque parado, el remolcador se situará en la posición 5a para frenar la

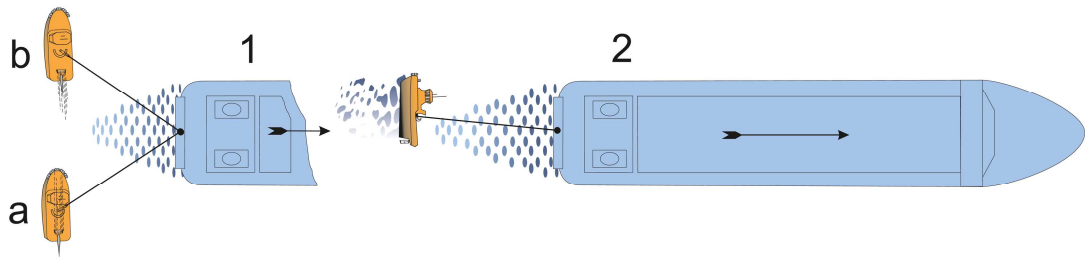
arrancada o en la posición 5b para modificar el rumbo a estribor. En la figura de la derecha que la velocidad es un poco mayor (hablamos de aproximadamente más de tres nudos), el arrastre se hace muy significativo siendo prácticamente imposible adquirir la posición 5a debido a que la alta tensión del cabo y las fuerzas hidrodinámicas sobre la obra viva del remolcador, mandan sobre la acción del timón quedándose el remolcador atravesado a la marcha. Si la máquina del buque no para o incrementa su marcha, el chorro del propulsor va a agravar la situación e incluso habiendo el remolcador adquirido una posición optima (5a o 5b) se va a producir una situación de arrastre concluyendo con una rotura de la línea de remolque o una zozobra en caso de no poder largar a tiempo -no todos los disparoganchos funcionan eficazmente con grandes tensiones-.



En la secuencia de fotos un remolcador convencional es arrastrado de través hasta que la fuerza del agua sobre su costado es tan alta que el cabo de remolque falta y termina adrizándose. La buena estabilidad del remolcador ha sido determinante para evitar la zozobra. (Imágenes del video: “Try boat tips over” de Hooarr).

3.2.2 Dejarse arrastrar del remolque al gancho para controlar el rumbo

Una posición bastante óptima y usada para estabilizar el rumbo y la velocidad de un buque maniobrando a baja velocidad es la de dejarse arrastrar a modo de ancla flotante, tanto en popa cuando se va adelante como en proa cuando se va a atrás, pudiendo dirigir el rumbo del buque de manera eficaz al usar el remolcador la fuerza del flujo del agua sobre su costado para generar tiro.



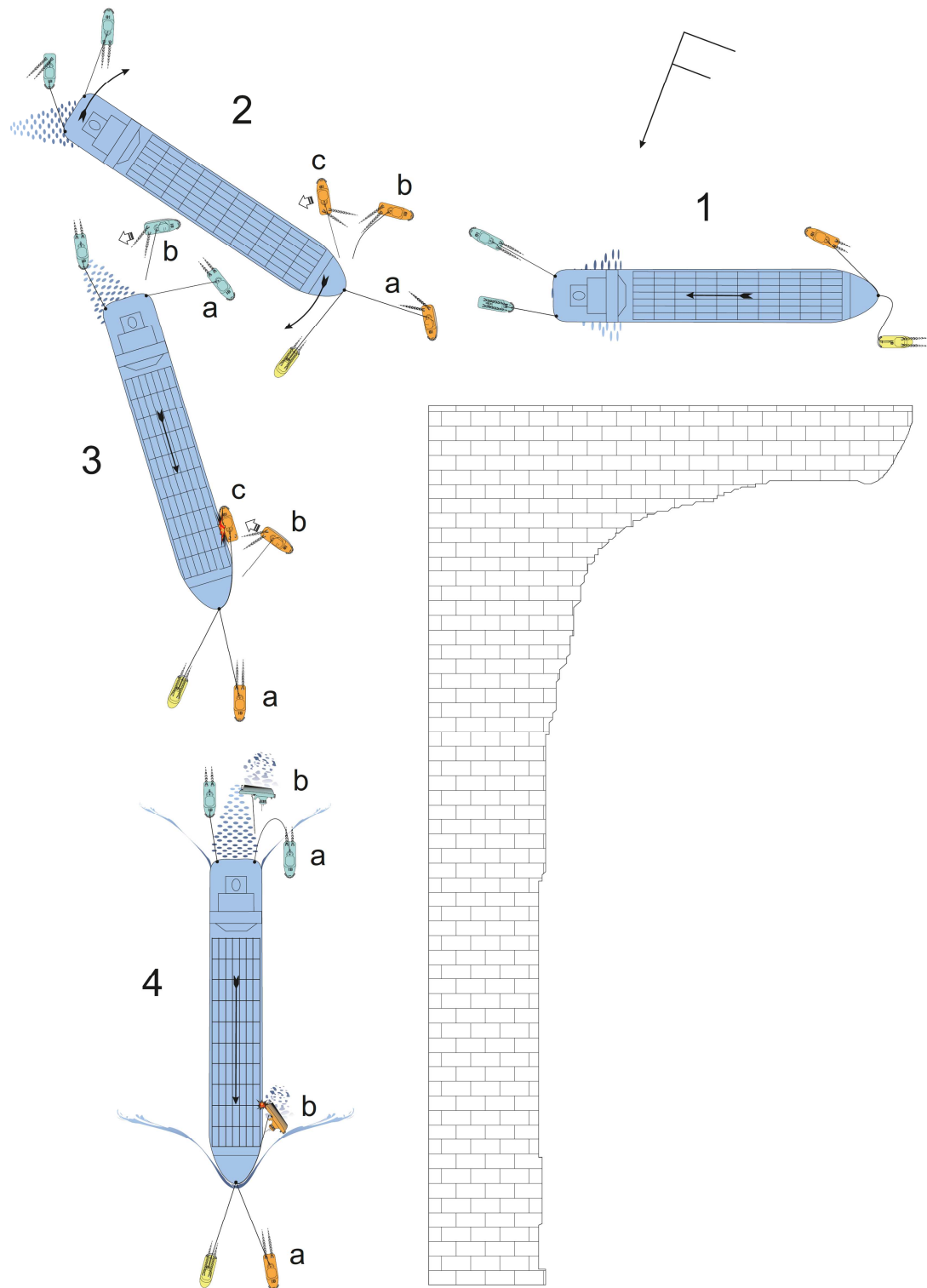
En la figura vemos como con poca avance el remolcador usando muy poca máquina adelante (b) o atrás (a) modifica eficazmente el rumbo del buque. Cuando está parado a la altura de la crujía frena el avance del buque controlando su velocidad e impide guiñadas indeseadas. Si se aumenta la máquina, primeramente, la estela producirá un aumento del par escorante sobre el remolcador y, cuando aumente la velocidad, éste será tan alto que puede producir su zozobra.

-La experiencia del patrón del remolcador es vital para realizar las dos maniobras descritas anteriormente con solvencia ya que se necesita conocer a la perfección los límites del remolcador y valorar que la velocidad es la adecuada para realizarla con seguridad. El práctico que dirige la maniobra ha de ser consciente de que un incremento de velocidad o dar adelante unas paladas sin avisar va a colocar al remolcador en una situación de alto riesgo.

3.2.3 Cambio repentino del sentido de la marcha y del rumbo

Realizar cambios del sentido de la marcha y giros pronunciados es muy común en las maniobras portuarias. El peligro radica en realizarlas a una velocidad inadecuada, por encima de los tiempos necesarios para la correcta colocación de los remolcadores. La acción combinada de giro pronunciado con un cambio de sentido hace que la

velocidad adquirida por el buque para provocar problemas en la maniobra de los remolcadores sea menor, así barcos con potentes máquinas y mucha maniobrabilidad son capaces de poner en apuros a los remolcadores conectados a ellos.



En “1” aparece un portacontenedores asistido por cuatro remolcadores de diferentes tipos y conectados de diferente manera: en Pr. Er. un remolcador tipo

tractor, que posee la ventaja de poder navegar en las dos direcciones prácticamente con igual solvencia, y por la otra banda, Pr.Br., un ASD conectado al gancho de remolque en vez de proa con proa, probablemente, por esperar que una vez el buque tenga la proa franca adquirirá una velocidad considerable antes de largarles el cabo de remolque (los ASD navegando hacia popa son poco eficientes a velocidades medias-altas pudiendo incurrir con facilidad en situaciones de peligro). En la popa dos remolcadores ASD conectados uno por su proa a la maquinilla de remolque y el otro al gancho de remolque, de forma errónea esta última ya que no aporta nada a la maniobra y, a su vez, dificulta su operativa de posicionamiento y largado.

En “2” el buque va con arrancada atrás hasta que queda libre del muelle y da fuerte máquina adelante con el timón metido a Er. para virar ayudado de los remolcadores. En la proa el remolcador amarillo, tipo tractor, no tiene problema en cambiar el sentido de su marcha invirtiendo su propulsión mientras el remolcador naranja ha de rotar completamente para salir adelante con el buque y ayudar en lo posible a parar la arrancada atrás y al virage. Esta acción ha de hacerse con la antelación suficiente para estar bien posicionado antes de iniciarse el reviro (posición “a”) aunque no siempre es posible, por ejemplo, cuando hay mucho viento o corriente de esa banda y ha de compensarlo, se aguanta hasta el último momento para que la proa no caiga al muelle; o la arrancada atrás es elevada y el remolcador acompaña al buque al temer ser arrastrado si inicia la maniobra de posicionamiento sin que haya perdido algo de velocidad. Si el buque comienzan el reviro y adquiere arrancada adelante ayudado por el resto de remolcadores y sorprende al remolcador en las posiciones “b” o “c” las consecuencias son diferentes: en “b” el remolcador podrá evolucionar mientras el cabo de remolque no adquiera una tensión muy alta y en “c”, con rumbo contrario a la marcha, es inevitable verse arrastrado hasta colisionar (en “3”).

En “3” el remolcador naranja en la posición “a” está situado correctamente para realizar su función mientras que si estuviese en “b” se vería arrastrado por el buque al no llegar a poner rumbo a la marcha antes de que la tensión del cabo le impida gobernar y quedarse en una posición retrasada. En popa, el ASD conectado por su proa, una vez completado el giro, invierte su propulsión para acompañar al buque mientras que el ASD conectado al gancho ha de poner rumbo en el sentido de la marcha hasta adquirir la posición “a” para seguir cumpliendo su función dentro de

la maniobra, mientras que si se ve sorprendido en una posición atravesada a la marcha, al adquirir el buque rápidamente arrancada, será arrastrado (posición “b”).

En “4” el remolcador naranja, en proa, en su posición “b”, al ser arrastrado de través golpea con su popa sobre el barco y si no consigue largar el remolque a tiempo puede terminar zozobrando. En popa, el remolcador que está siendo arrastrado, es alcanzado por el chorro de la propulsión del buque agravando su situación hasta volcar.

-La manera de reducir riesgos en este caso es mediante la coordinación entre el práctico que dirige la operación y los patrones para respetar en todo momento los tiempos necesarios para completar el posicionamiento adecuado de los remolcadores antes de pasar a la siguiente acción de la maniobra. También es sumamente importante elegir, cuando se pueda, del remolcador idoneo en la posición y forma adecuada para facilitar la maniobra.

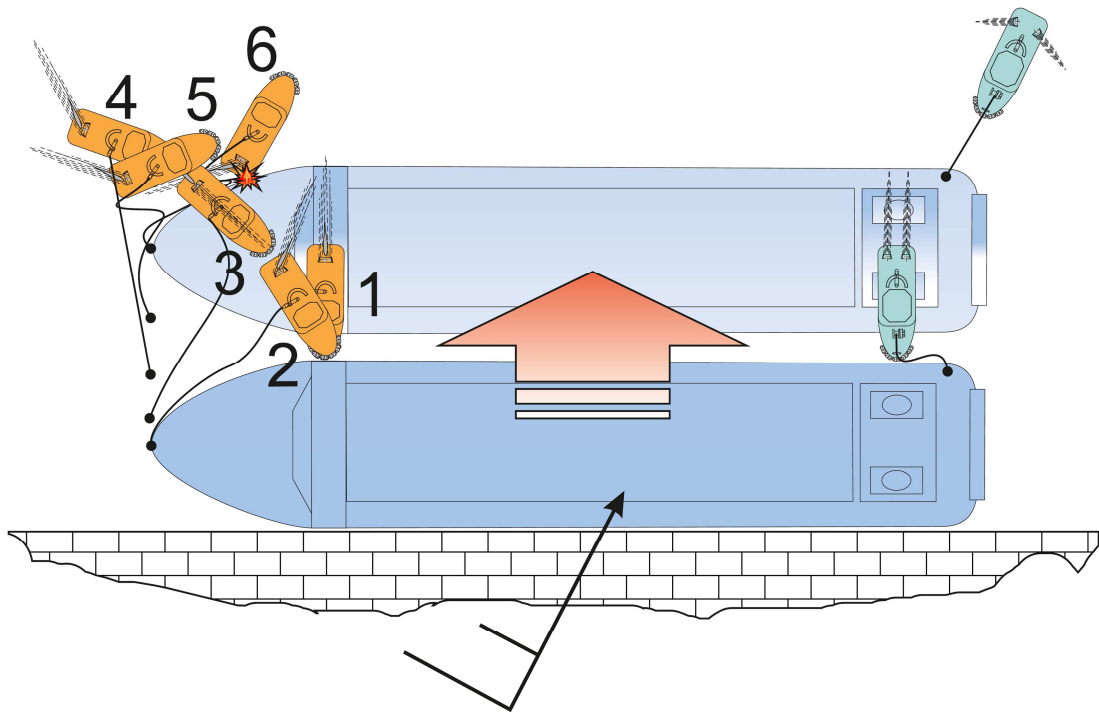
3.2.4 Aguantando el barco al muelle con viento de tierra antes de desatracar

Una maniobra común es la de empujar al muelle el barco para que largue cabos con seguridad cuando sopla el viento desde tierra. Una vez el buque está libre, los remolcadores se sitúan para continuar con la maniobra. Un remolcador conectado por su línea de remolque por una de sus cabezas simplemente tendrá que dar marcha atrás y situarse, pero yendo conectado al gancho a de rotar sobre si mismo, para lo cual a de coger la mayor cantidad de espacio que le permita el cabo de remolque, tanto para que no se forme mucho seno en el agua y evitar que al revirar su popa pase por encima del cabo -dejando el remolcador inoperativo-, como para evitar que el barco, al abatir, le alcance.

En la figura aparece un remolcador convencional conectado con el cabo de remolque a la proa de un buque al que está empujando para evitar que el viento le abra del muelle mientras largan sus cabos de amarre (1). Cuando el barco está libre de cabos el remolcador va situándose (2) para dar atrás (3) y una vez que el cabo llega al límite de su longitud (4) da fuerte adelante a babor cayendo su popa sobre el cabo de remolque tendido en el agua en exceso debido al acercamiento de la proa

del buque, limitando así su maniobra (5). El buque, al abatir, invade su trayectoria colisionando con su aleta (6).

En la popa el ASD, trabajando con el cabo por su proa, no tiene dificultad alguna para posicionarse.



-Esta maniobra, por parte del remolcador, es compleja en su ejecución y es la razón de que ocurran accidentes tanto por quedarse enredado en el cabo de remolque como por alcance del buque. A mi entender la clave suele estar en la posición “2” que ha de apurarse hasta estar lo más paralelo posible al barco, de tal manera que al dar atrás el remolcador deje la proa del buque completamente libre en su abatimiento. Los ASD trabajando con el gancho de remolque, en esta misma situación, tienen la ventaja de poder dirigir la popa con suma facilidad yendo atrás pero tampoco pueden descuidar la posición del cabo en el giro.

-Para evitar los problemas derivados del uso de cabos de longitud fija utilizados en los remolcadores dotados con gancho, existe una adaptación consistente en unir un pasacabos en el extremo del brazo del gancho que permite usar una maquinilla de remolque para poder alargarlo o acortarlo a discreción.

3.3 PELIGROS EN LA OPERACIÓN DE POSICIONARSE PARA EMPUJAR

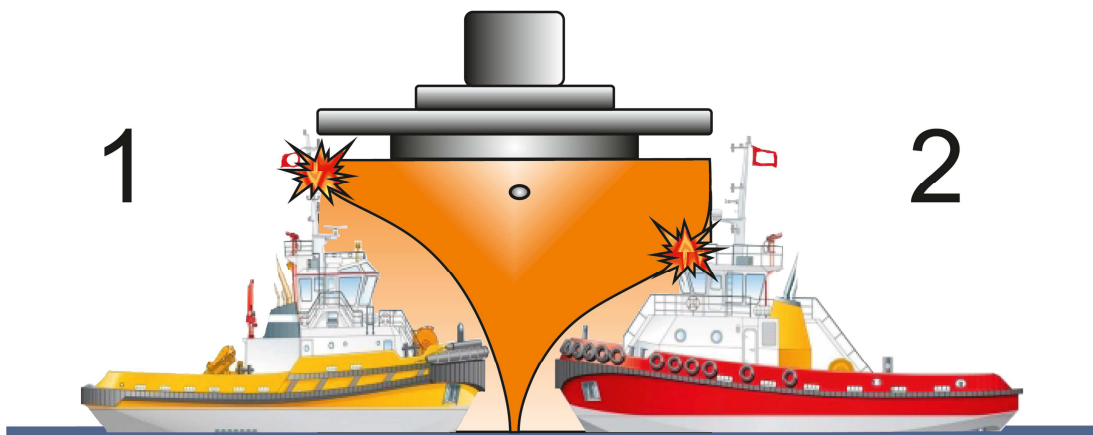
Los peligros en esta maniobra derivan de que no deja de ser una colisión controlada y cualquier factor que no se tenga en cuenta puede acarrear un accidente.

Por un lado tenemos una parte estática que dificulta el posicionamiento (formas del buque y diseño del remolcador) y por otro una parte dinámica consistente en el movimiento tanto del buque como del remolcador y en las corrientes en las que se puedan ver envueltos, como corrientes de marea o las generadas por sus propios desplazamientos y por el uso de los propulsores.

3.3.1 Formas en los buques que dificultan la maniobra

Las formas hidrodinámicas de los barcos y las destinadas a proteger sus estructuras les dan unas siluetas que no siempre son las adecuadas para realizar las labores de remolque y, a pesar de que los remolcadores se dotan con elementos como cintones, defensas y formas para poder intervenir en cualquier parte de un buque, hay zonas en las que resulta imposible aproximarse sin sufrir daños. Prescindiendo de barcos con apéndices especiales o de construcción no convencional, la mayoría de los barcos poseen finos y raseles en la proa y en la popa donde el costado que se nos ofrece no es plano ni completamente vertical. También bulbos en las proas, anclas y cintones que sobresalen del costado. Un error en la apreciación de estos elementos puede dar como consecuencia una colisión.

-Error en el cálculo de distancia entre el costado y el puente y palos del remolcador:



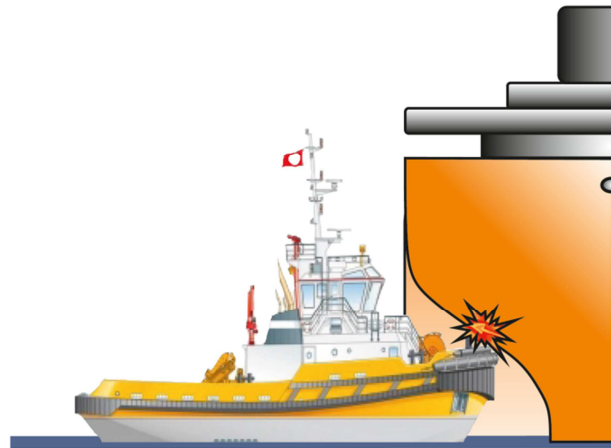
Es un descuido bastante común ya que, normalmente, el patrón presta la mayor parte de su atención al perímetro del remolcador y a la línea de flotación del barco y sus cercanías; pudiendo descuidar, e incluso no ver, la posición de las partes más altas de la obra muerta del barco debido a su posición dentro del puente de mando del remolcador. Hay que poner especial cuidado en buques de mucho francobordo y finos muy pronunciados, comúnmente en las amuras, donde las distancias entre la línea de flotación y la vertical del costado en altura son muy grandes. Al arrimarse al costado para abarloarse o empujar de carnero, antes de que apoyen las defensas, la primera parte que entra en contacto con el buque es el puente o los palos del remolcador con los consiguientes desperfectos.

La secuencia de fotografías muestra la visual que tiene el patrón del remolcador al aproximarse a los finos de proa de un car-carrier. La parte alta del costado desaparece de su vista y la distancia al barco es percibida como la distancia entre la regala del remolcador y la línea de flotación del barco. A su vez, la inclinación del costado deja de apreciarse a medida que el remolcador se sitúa perpendicular al barco, quedándose sin una referencia clara de la distancia existente cuando procede a apoyar el carnero.



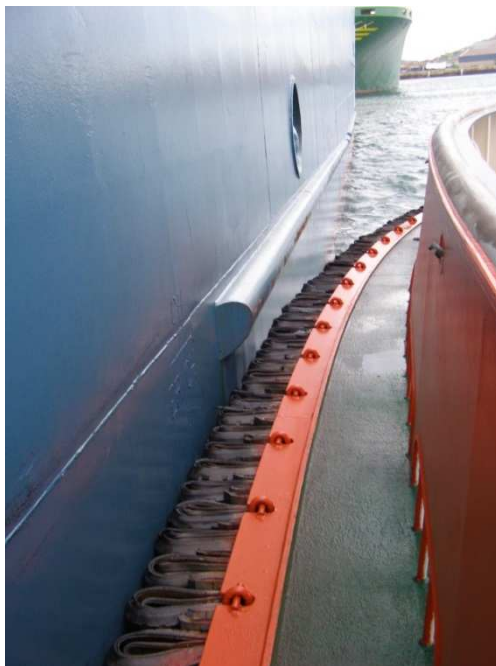
-Error en la apreciación de la inclinación del costado donde apoyamos el carnero:

La inclinación vertical en los finos de proa y, más acusado, en los de popa puede dar lugar a que las defensas, aun estando apoyadas en el casco, no eviten el contacto con otras partes del costado del remolcador como puede ser la regala, pasacabos, bitón o las mismas bases donde se asientan las



defensas y carneros. En barcos grandes con la luz directa sobre el costado del sol o, por la noche, con los focos puede costar apreciar la inclinación real.

-Error en la apreciación en la diferencia de anchura entre las defensas laterales del remolcador y del cintón del buque:



Muchos barcos poseen un cintón metálico que sobresale alrededor de su perímetro como refuerzo contra el roce de las defensas de los muelles y otros elementos. Al abarloadse a estos buques no siempre su cintón coincide en altura con las defensas del remolcador pero si con su costado así que se solapan. Si la anchura de dicho cintón supera a la de las defensas este golpeará el costado del remolcador e incluso puede darse la circunstancia de que inicialmente no haya contacto y al apretar costado con costado las defensas se aplasten permitiendo

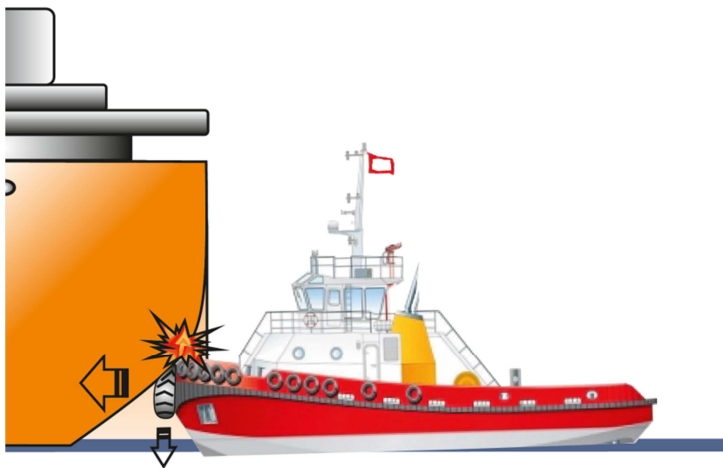
el contacto sin protección produciendo abolladuras y deformaciones estructurales.

-La manera de minimizar estas circunstancias es la ayuda que puede otorgar un marinero que vigile, desde otra perspectiva diferente a la del puente, la aproximación de los diferentes elementos del remolcador al casco del buque que quedan fuera del alcance visual del patrón.

3.3.2 Maniobrar en el área de los finos del barco

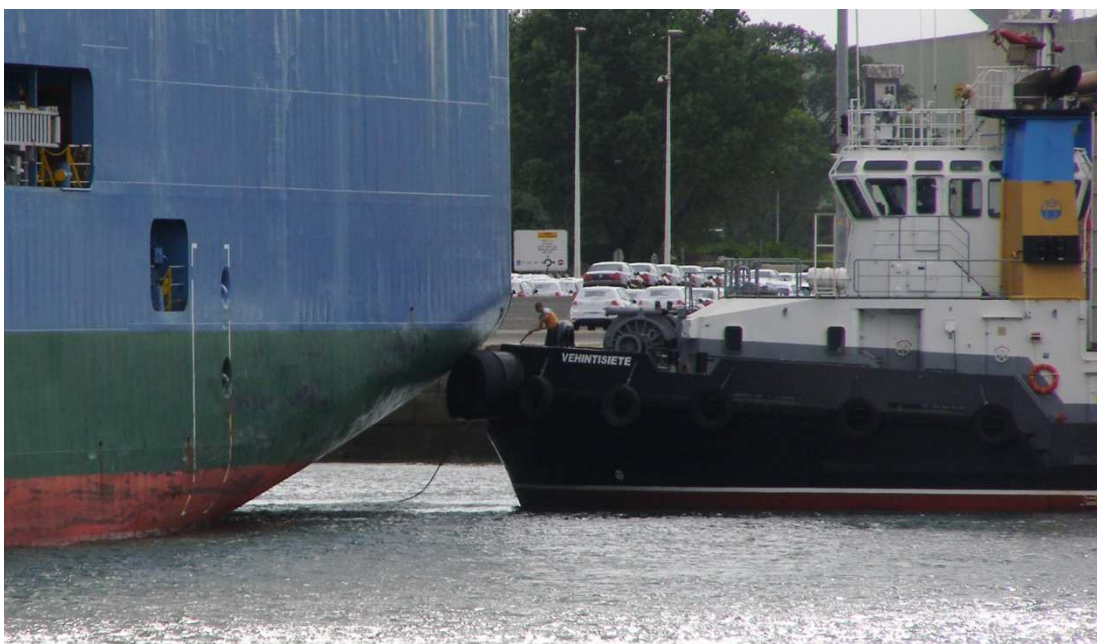
Muchas veces es inevitable, por lo que operar dentro de un determinado rango de seguridad resulta imposible y una pequeña variación de las condiciones iniciales en el posicionamiento puede llegar a producir una colisión:

-Empujando en un costado con gran inclinación solo apoya una pequeña parte de la parte superior del carnero.

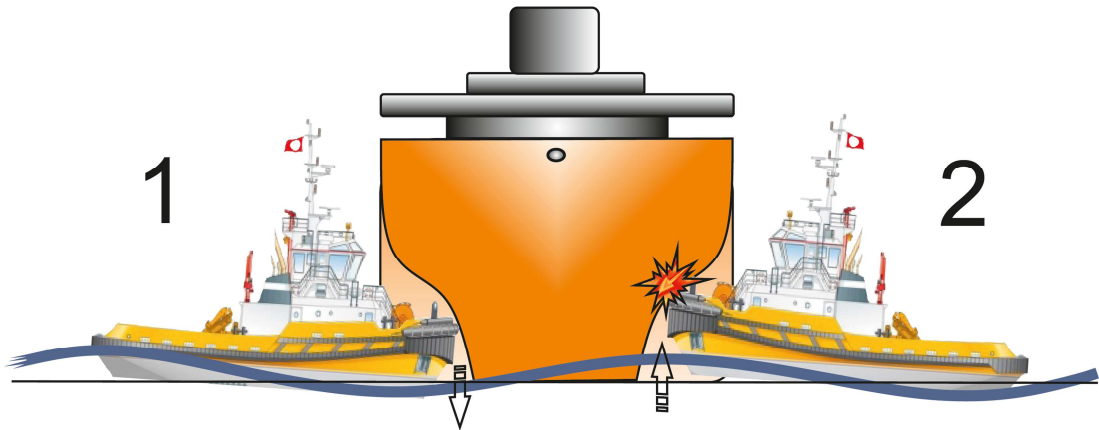


Se puede producir el resbalamiento de las defensas hacia abajo en costados muy inclinados como, por ejemplo en las popas, cuando al empujar con fuerza el carnero se deforma y adquiere forma de cuña hundiéndose

ligeramente la proa del remolcador colándose por debajo de la aleta hacia el codaste con la consiguiente desprotección de la zona limítrofe que queda dañada tanto por el empuje horizontal como por la presión vertical ejercida por la flotabilidad de la proa al sumergirse. El carnero también puede sufrir daños en esta circunstancia.



-Una pequeña ola, estando en aguas abiertas o provocada por el paso de otra embarcación, puede hacer cabecear el remolcador haciendo resbalar el carnero dejando sin protección la regala que acaba golpeando contra el casco del buque. Esto también puede provocar el deterioro del carnero al trabajar transversalmente ya que solo suelen estar preparados para soportar el empuje horizontal.



-Siempre que sea posible, empujar sobre las zonas marcadas en el costado de muchos barcos específicas para remolcadores.

-El diseño de los remolcadores es fundamental: dotar de un perímetro protegido con defensas apropiadas lo más alejado posible de las estructuras sobre cubierta (puente, guardacalor, elementos de maniobra, etc.). El carnero y defensas han de estar bien dispuestas y ancladas como para que en caso de ser aplastadas o deformadas sigan protegiendo la estructura del remolcador (separándolas en lo posible de la regala, dotarlas de una base a la que vayan bien sujetas, etc.). Dotar de buena visibilidad el puente del remolcador tanto horizontal como en altura (eliminar obstáculos que impidan la visibilidad y abrir aberturas en el techo de los puentes).



-Efecto de las corrientes de propulsión:

Posicionándose para empujar en la zona de finos de amura o aleta del buque con los palos o el puente del remolcador muy cerca del costado, o muy cerca de un bulbo sumergido o por debajo de la altura de las defensas, donde un desequilibrio provocado por la acción de las hélices transversales de proa o popa o la propia propulsión principal del buque (ver Apartado 3.1.2), el chorro de propulsión de otro remolcador operando en la misma zona, etc., puede provocar una pequeña pérdida de perpendicularidad o un desplazamiento lateral que hará colisionar dichos elementos.

En la foto aparece un remolcador preparándose para empujar perpendicularmente



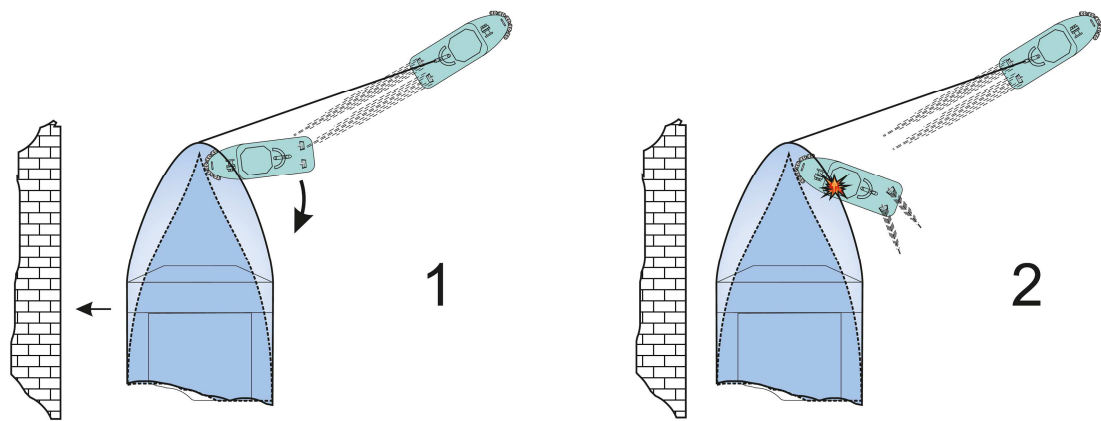
sobre la amura de un barco con finos pronunciados y bulbo sumergido que a su vez está usando la hélice de proa. El patrón del remolcador para realizar esta maniobra ha de tener en cuenta, a parte de la arrancada que pueda tener el barco, que la corriente provocada por la hélice de proa

genera una fuerza de empuje en su parte frontal y otra de succión en los laterales debido a la depresión generada por la velocidad del fluido.

-El uso repentino de cualquier propulsor del buque debería ser comunicado por el práctico a los remolcadores.

-Efecto de otros remolcadores:

Cuando dos o más remolcadores operan en la misma área el impulso de sus propulsores puede interferir entre ellos desplazándose y dificultando su manejo. Si alguno de ellos se encuentra en una situación delicada una pequeña variación en su posición puede provocar una colisión.



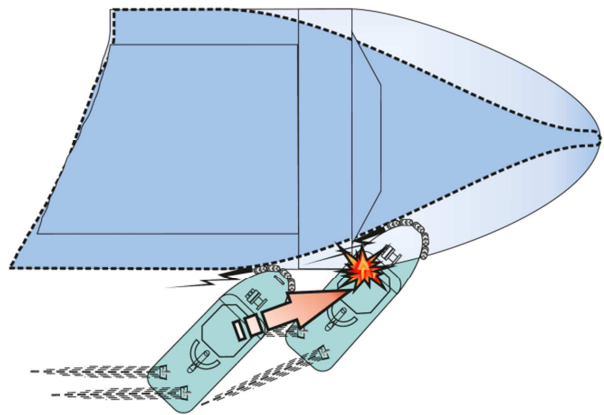
En la figura se puede observar una acción muy habitual entre dos remolcadores: uno empuja el buque al muelle desde la posición más cerca del extremo posible para que su efecto sea mayor o porque está conectado con un cabo de remolque, mientras el otro está obligado a retener ligeramente “de largo”. Tanto en la proa como en la popa muchos buques tienen finos muy pronunciados (en la figura vemos el plano de flotación de oscuro y la cubierta de claro) por lo que el puente y los palos del remolcador se sitúan cerca del casco del barco mientras se empuja con el carnero. Cuando el buque adquiere suficiente arrancada un remolcador deja de empujar y el otro, cuando el buque está cerca del muelle, comienza a portar el cabo pudiendo alcanzar con su chorro la popa del que estaba empujando. Por un lado éste se ve desplazado y por otro su maniobrabilidad se ve interferida al estar bañados su timón y propulsor por aguas revueltas. Aunque intenta corregir su posición, al perder la perpendicularidad, su puente colisiona contra el casco. Los remolcadores convencionales, para mantener la postura, han de dar mucha máquina impidiendo que el remolcador que trabaja sobre el cabo sea capaz de parar la arrancada del buque al muelle con lo que habrá de dar aún más máquina agravando la situación.



-Esta situación de peligro de colisión se evitaría si el remolcador que empuja se sitúa en una zona del costado hacia popa de los finos y, en el caso de estar unido al buque mediante línea de remolque, alargarla lo posible para adquirir una posición más libre del otro remolcador o solicitar ser largado su remolque y quedar libre para empujar en una zona más plana.

-Patinar por el costado:

Una circunstancia que puede desembocar en esta situación es que estando apoyado con las defensas o carnero en una posición correcta, al empujar con fuerza en un ángulo muy cerrado -habiendo partido de una posición de abarloado o haber variaciones entre el desplazamiento del barco y el del remolcador-, las defensas se deslizan por el costado del buque (“no hacer cabeza”) desde su posición inicial hasta el rasel donde se produce la colisión. La situación no siempre se puede controlar ya que el carnero puede soltarse de golpe deslizando rápidamente un tramo de costado hasta que podemos parar la arrancada.



-Para parar el deslizamiento se quitará velocidad al remolcador y una vez parada la arrancada (el coeficiente de rozamiento estático siempre es superior al dinámico) dar propulsión progresivamente lo más atravesado posible para adquirir la perpendicularidad al casco que permita ejercer la mayor fuerza normal a las defensas para que “agarren”.

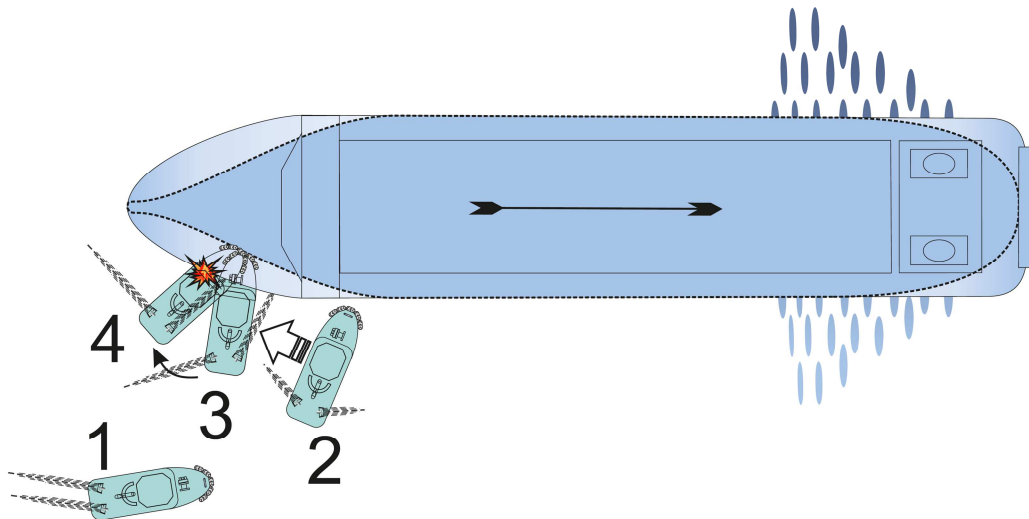
-Es importante tener las defensas en buen estado de conservación al igual que sus soportes y, a poder ser, usar diseños y materiales lo más antideslizantes posibles.

3.3.3 Problemas al empujar derivados del buque en movimiento:

Sin cabo:

-Imprecisión al ir a apoyarse de carnero sobre el costado:

En principio el remolcador tendrá que adecuar su velocidad y rumbo a la del buque. Si la velocidad es muy elevada éste tendrá que abarloarse en una zona plana y luego despegar su popa hasta alcanzar el ángulo necesario para que el empuje sea eficaz. Pero esto, a velocidades bajas, la gran mayoría de los patrones se saltan el primer paso abordando directamente, de manera casi perpendicular, el casco del buque y empezando a empujar una vez que están en contacto con el carnero. Esta maniobra a velocidades muy bajas no entraña peligro pero a medida que ésta aumenta, la precisión ha de ser mayor ya que hay un momento en que el remolcador está perpendicular a la marcha y por tanto no acompaña al buque. Este desplazamiento respecto del buque hay que tenerlo en cuenta para que el remolcador se apoye en el lugar adecuado, e incluso puede suceder que no llegue a apoyar en el costado quedándose atrás pudiendo interferir a otros remolcadores que estén operando en el mismo barco. Esto no suele suceder en remolcadores que pueden desplazarse de forma lateral con facilidad como son los ATT o Rotortug.

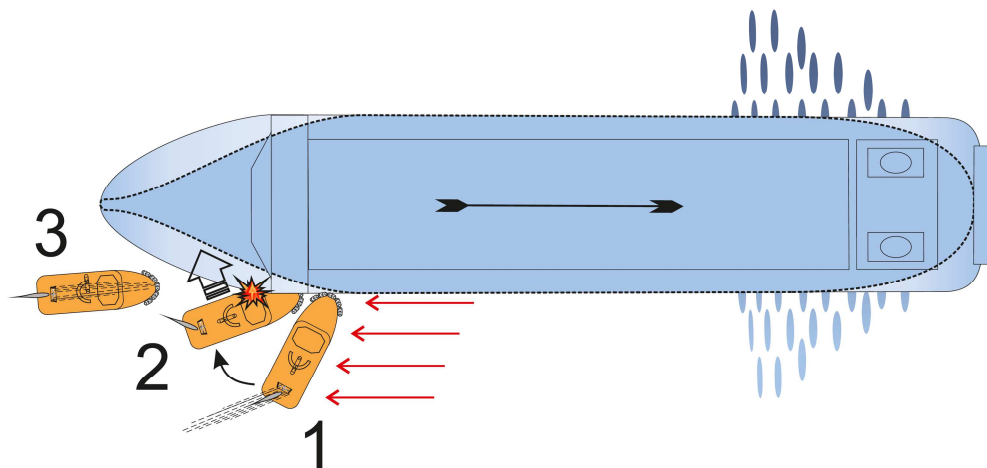


En la figura vemos como un remolcador ASD se sitúa para empujar en la amura de un buque con arrancada hacia popa (1). Se coloca con cierta perpendicularidad para apoyar el carnero en el costado y cuando está cerca ha de parar la arrancada

invirtiendo la propulsión (2). El remolcador se queda atrás debido al avance del buque y a la succión que se produce en la amura, y se queda apoyado en la zona de finos (3). Al quedar fijado el carnero, la popa rota, y aunque intente mantener la postura con los propulsores no es fácil, ya que están orientados para parar la arrancada y apoyarse con suavidad, necesitando unos segundos para orientarlos de manera adecuada y que muchas veces no es lo suficientemente rápido, como en este caso, para evitar la colisión del puente contra la amurada del buque (4).

-Problema para dejar de empujar en un buque con arrancada:

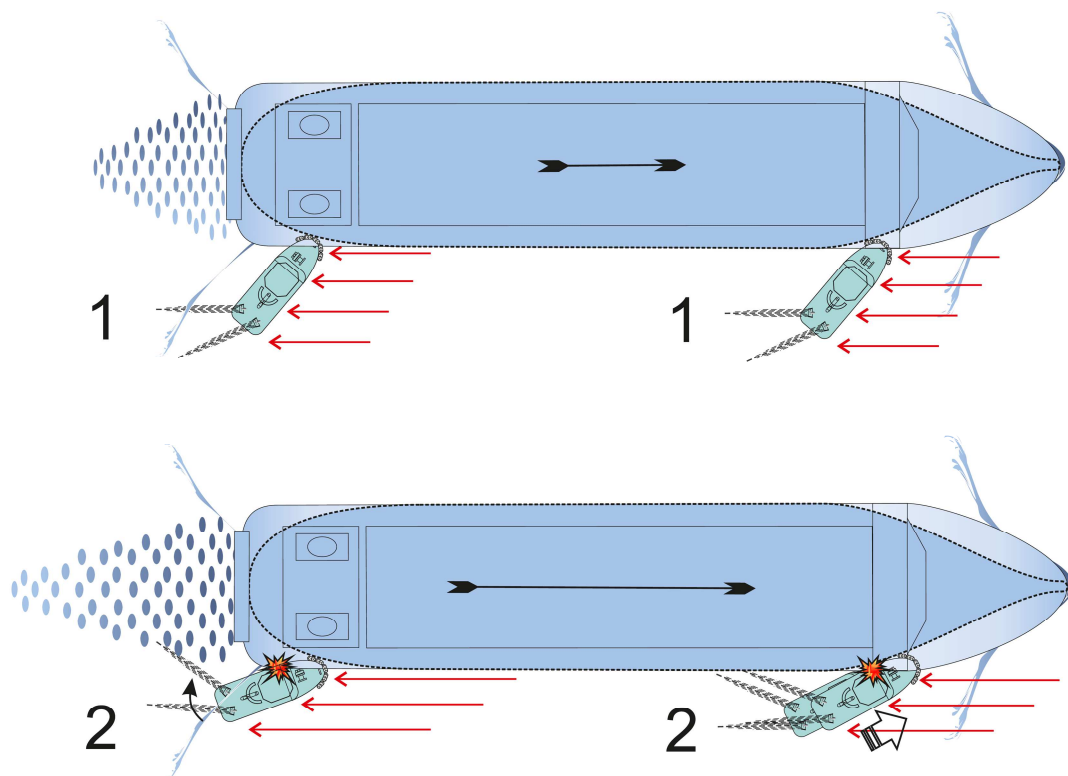
Un remolcador empujando, bien posicionado, cuando se le manda parar de empujar o cambiar de lugar de asistencia puede verse envuelto en una situación de peligro, sobremanera los remolcadores convencionales que al invertir la marcha pierden la capacidad de mantener su postura.



En la figura vemos un remolcador convencional empujando en la amura de un buque con arrancada hacia popa (1). Cuando quita máquina para parar de empujar, antes de lograr despegar la defensa y salir marcha atrás, el flujo del agua sobre su costado le hace rotar la popa sobre el carnero y cuando este pierde el contacto con el casco se ve arrastrado hacia los finos del buque ayudado por la succión producida en la amura (2), golpeando sus partes elevadas contra el rasel del barco. En (3), finalmente, logra separarse.

-Empujando con exceso de velocidad

La velocidad del buque es un factor determinante tanto para la efectividad de los remolcadores como para mantener su posición estable. Si las condiciones no son favorables los propios patrones de los remolcadores estarán prevenidos o rehusarán a realizar determinados cometidos pero si la situación cambia a largo de la maniobra, como puede ser un incremento significativo en la velocidad del buque, pueden verse envueltos en una situación comprometida.



En las figuras se ven las posibles consecuencias de aumentar la velocidad del buque mientras dos remolcadores le asisten. En la figura superior los remolcadores empujan en unas posiciones habituales de maniobra salvando el compromiso de mantener su posición venciendo la fuerza del flujo sobre su costado y, a su vez, empujando al buque (1). A medida que la velocidad aumenta el flujo del agua sobre su costado los hace perder ángulo respecto del rumbo (si atravesaran en exceso la propulsión para mantener el ángulo reducirían notablemente el empuje y al perder el carnero adherencia con el casco del buque, se quedarían por la popa e, incluso, incurrirían en la situación de peligro descrita anteriormente). Pueden darse dos

circunstancias de peligro de colisión: el caso del remolcador de popa al rotar aún tiene buen apoyo pero golpea con el puente en la aleta del barco y el caso del remolcador de proa que al perder apoyo y adherencia el carnero resbala ligeramente hacia proa (hay que tener en cuenta que se va con mucha máquina para mantener la posición y el carnero puede patinar de golpe) y se mete debajo de los finos golpeándose.

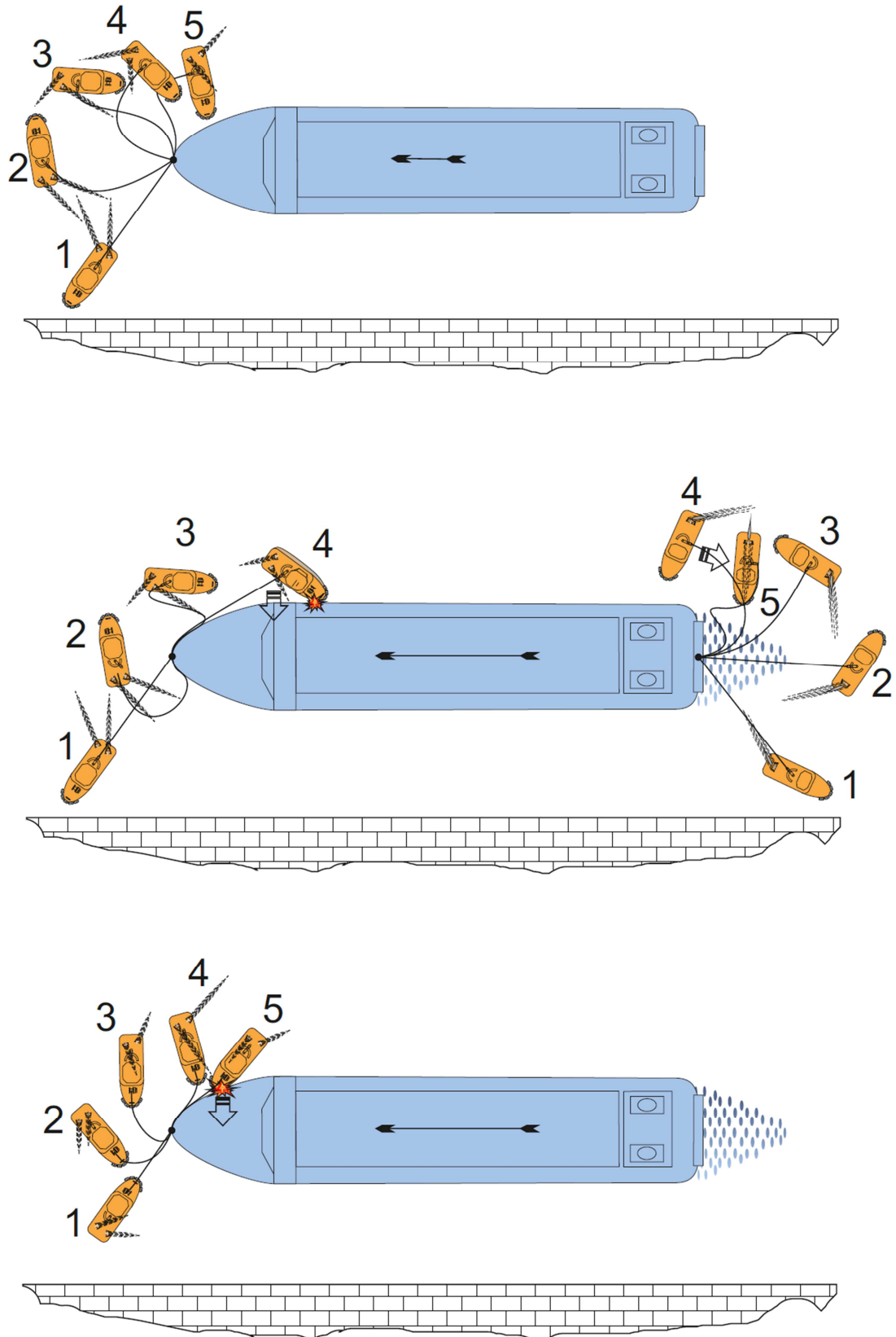
-Todas estas circunstancias de peligro desaparecerían si las velocidades máximas de maniobra permitieran a los remolcadores trabajar en un rango que dejara un amplio margen hasta sus máximas prestaciones.

Con cabo:

-Desplazamiento longitudinal del buque:

Una acción habitual de maniobra en un atraque es cuando el buque está cerca del muelle y el poco espacio hace imposible continuar tirando sobre el cabo de remolque y entonces, para continuar arrimando al barco hasta su atraque, el remolcador se pasa a empujar de carnero por la otra banda. Esta operación, cuando la arrancada del buque es nula o baja (por debajo de los 3 nds.) se realiza, aunque no exenta de dificultad, con cierta seguridad; pero cuando la arrancada, aun siendo baja supera aproximadamente los tres nudos, la seguridad se compromete. Es especialmente peligrosa para los remolcadores que operan con el cabo de remolque en el gancho.

En la figura superior se ve como incluso a bajas velocidades la acción se realiza con dificultad debido a la limitación en el área de maniobra: por un lado la longitud del cabo de remolque y por otro el espacio disponible es acortado a medida que el buque avanza teniendo el remolcador, cuando alcanza la posición 3, que dar marcha atrás para ganar más distancia para evolucionar. Los remolcadores con propulsores azimutales al acortar sensiblemente la curva de evolución frente a los convencionales, tienen más facilidad de realización de esta maniobra y, a su vez, aunque a bajas velocidades, son capaces de desplazarse lateralmente. Para remolcadores tipo ATT o ROTORTUG debido a su capacidad de desplazarse lateralmente a velocidades moderadas, incluso por encima de los 6 nds., esta maniobra la realizan, normalmente, con total seguridad.



En la figura del medio se observa como el buque tiene una mayor arrancada. Acorta tan deprisa el espacio de maniobra del remolcador de proa que termina por portarle el cabo viéndose arrastrado contra el casco del barco colisionando con él. En estas

maniobras suele ser habitual que la marinería esté acortando o manipulando el cabo de remolque por lo que templar el cabo de forma inesperada puede dar como consecuencia accidentes personales.

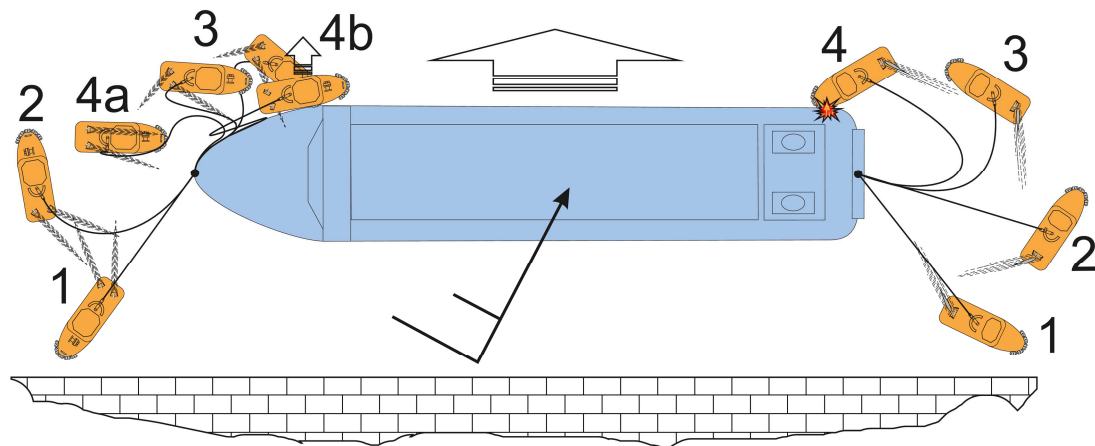
El remolcador de popa, un convencional, en principio evoluciona correctamente hasta que, al ir a apoyar el carnero sobre el costado del buque, ha de quitar máquina para no embestirle y, a su vez, posicionarse ligeramente perpendicular a la marcha. Siendo incapaz de poder acompañarle lateralmente se queda por la popa y aborda su propio cabo de remolque dejándole en una posición comprometida.

En la figura inferior un remolcador ASD con el remolque pasado por su proa, se ve incapaz de desplazarse lateralmente a la velocidad necesaria viéndose arrastrado al templar el cabo hasta colisionar contra el buque.



-Para evitar estos problemas tanto los patrones de los remolcadores como los prácticos que van a bordo del buque han de ser conscientes en todo momento de la velocidad que lleva el barco (a través de AIS, GPS o basándose en la experiencia visual) y de las limitaciones de los remolcadores, respetando los tiempos de las maniobras de posicionamiento y procurando no aumentar la velocidad del buque durante la operación realizándose con la mínima arrancada posible.

-Desplazamiento lateral del buque:



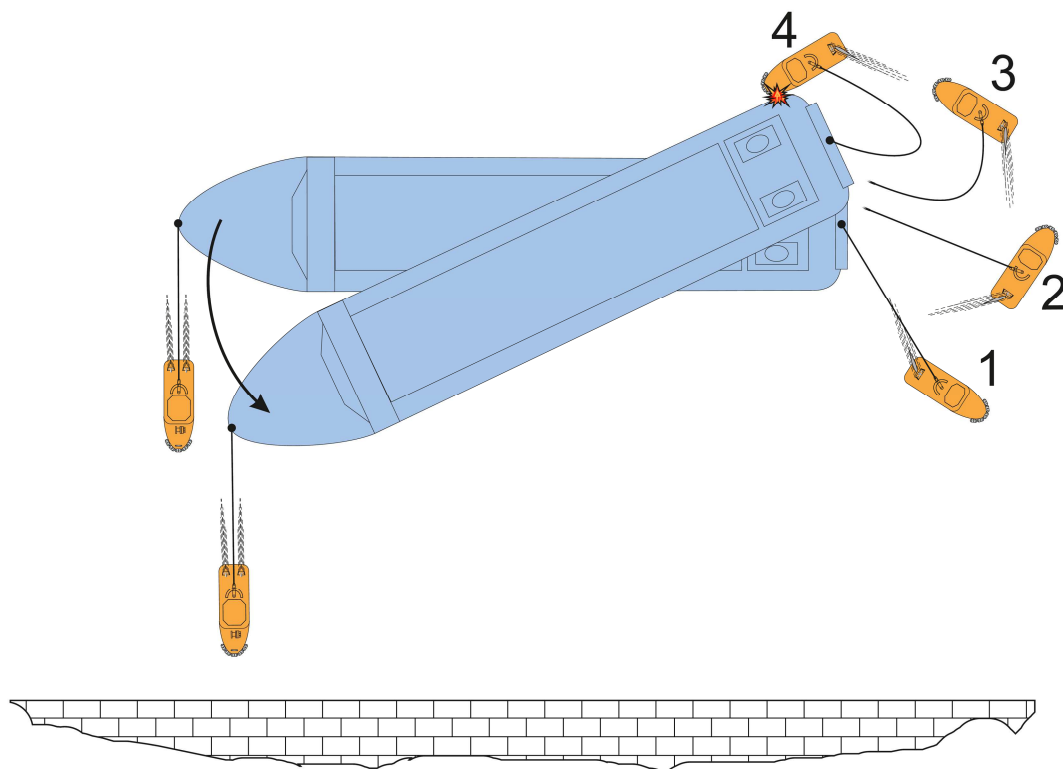
Un caso habitual sucede cuando con fuerte viento de tierra o con corriente por debajo de un muelle sobre pilotes, los remolcadores han de pasarse a empujar. Es una operación delicada puesto que el abatimiento del buque puede ser muy veloz. Si hay un remolcador por cabeza la operación ha de hacerse sincronizada para no producir desequilibrios en la posición del buque. En la figura pueden verse dos remolcadores trabajando con el cabo de remolque sobre el gancho (si se tratara de remolcadores con propulsores azimutales con el cabo pasado por una de sus cabezas la maniobra no tendría por qué tener dificultad). El cambio ha de ser rápido para evitar que el buque adquiera mucha arrancada lateral y el giro ha de ser completo hasta ponerse perpendicular al buque ya que si no sucede así “no harán cabeza” (caso 4b en proa) quedándose abarloados siendo arrastrados por el buque con consecuencias impredecibles (*) o, como ocurre en la popa, al cortar la curva de evolución del remolcador y no poder desplazarse lateralmente, colisionará con el casco del buque. Otra circunstancia que puede ocurrir es que, al dar atrás para no ser arrojado por el buque, se caiga sobre su propio cabo (caso 4a del remolcador de proa).

(*) Cuando un remolcador no es capaz de guardar la perpendicularidad al costado de un buque que abate y termina abarloado, le resulta muy difícil salir de esta posición ya que la velocidad de desplazamiento de arrastre puede ser superior a la capacidad que posee el remolcador para maniobrar lateralmente, y aunque intente buscar la perpendicularidad, al ser arrastrado, solo conseguirá deslizarse longitudinalmente por el costado del buque.

-Para paliar en lo posible esta circunstancia hay que tratar de dar el máximo de arrancada previa hacia el muelle al buque antes de comenzar la operación. Por otro lado si se prevé que puede existir peligro en la maniobra evitar en lo posible elegir remolcadores que tengan que usar el gancho de remolque o usar más remolcadores para que empujen quedándose los conectados para retener la arrancada si hiciese falta.

-Desplazamiento rotacional del buque:

Esta maniobra puede darse por diversas circunstancias, pero generalmente se debe a falta de coordinación entre los remolcadores y el práctico o capitán. Si se ordena pasarse a empujar a uno solo de los remolcadores y no se manda parar de tirar al otro o parar la hélice de proa, esto provocará una rotación en el buque al tiempo que evoluciona el remolcador. Esta situación se puede agravar si existe viento de tierra.



En la figura se ve como el remolcador convencional trabajando sobre el gancho de popa ve cortada su curva de evolución siendo alcanzado lateralmente por la aleta del buque.

-La coordinación entre los participantes en la maniobra y el respeto de los tiempos de colocación del remolcador son fundamentales para evitar este tipo de accidentes.

-Los patrones han de evaluar todas las circunstancias en las que está operando dentro de la maniobra ya que los accidentes suelen suceder por un conjunto de factores y no por uno solo de forma independiente:



La sucesión de fotos trata de un remolcador que se pasa a empujar a la aleta de un buque que va avante poca y cuya popa va cayendo hacia babor. El patrón al ver que se cuela en los finos da marcha atrás pero se ve arrastrado por el cabo, entrando de costado en el rasel, rompiendo el palo y golpeando el puente. (Imágenes del video: “Tug boat crash” de Towing 7777).

Solo con que una de estas circunstancias no hubiese existido no se hubiera producido esta colisión:

-Cabo muy corto

-Uso de la gatera del costado

-Barco avante (movimiento longitudinal)

-Popa cayendo a babor (movimiento de rotación)

-Rasel alto y pronunciado

3.4 SITUACIONES DE PELIGRO EN ESPACIOS MUY CONFINADOS

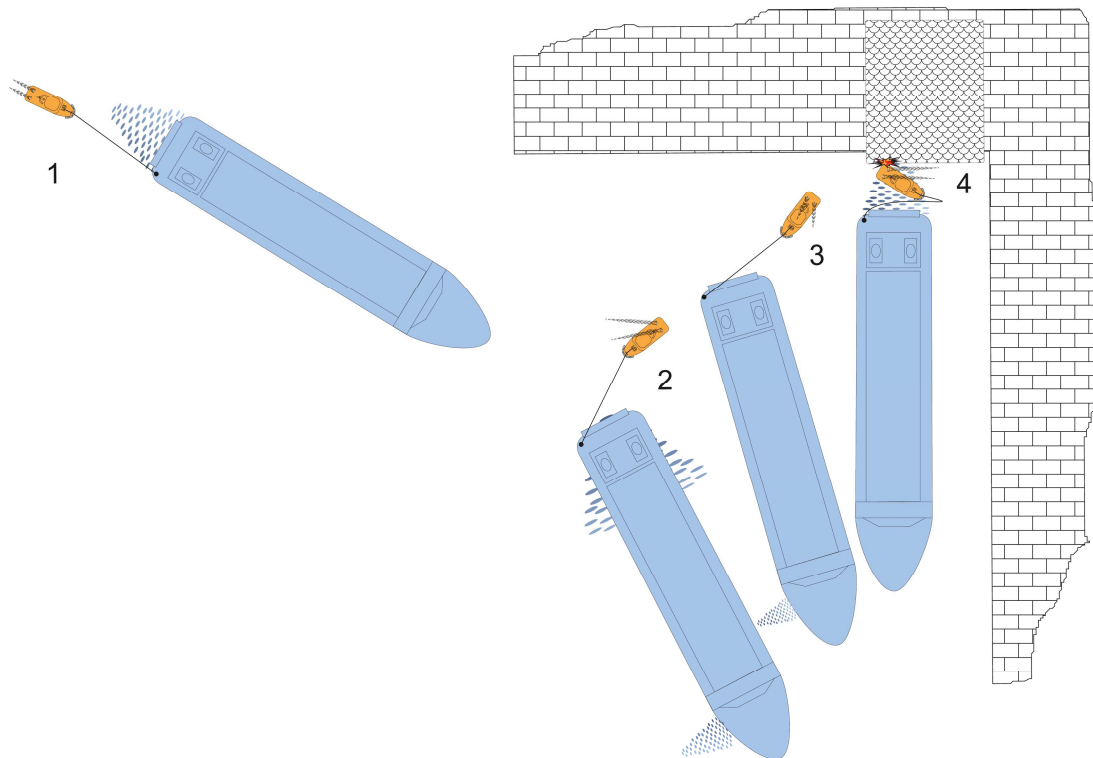
En las zonas interiores de los puertos el área de maniobra está limitada por los muelles, canales, dársenas, etc. de hecho es una de las causas por la que el uso de remolcadores es necesario. En ocasiones las operaciones de tránsito, atraque y desatraque, que es dirigida desde los buques, se realiza ciñéndose al espacio necesario para su evolución sin contar con el área necesaria para que puedan operar con seguridad los remolcadores. Por otro lado errores de apreciación en la evolución del barco, efectos meteorológicos adversos o simplemente imprevistos que van surgiendo pueden dar como resultado una reducción drástica del espacio de maniobra.



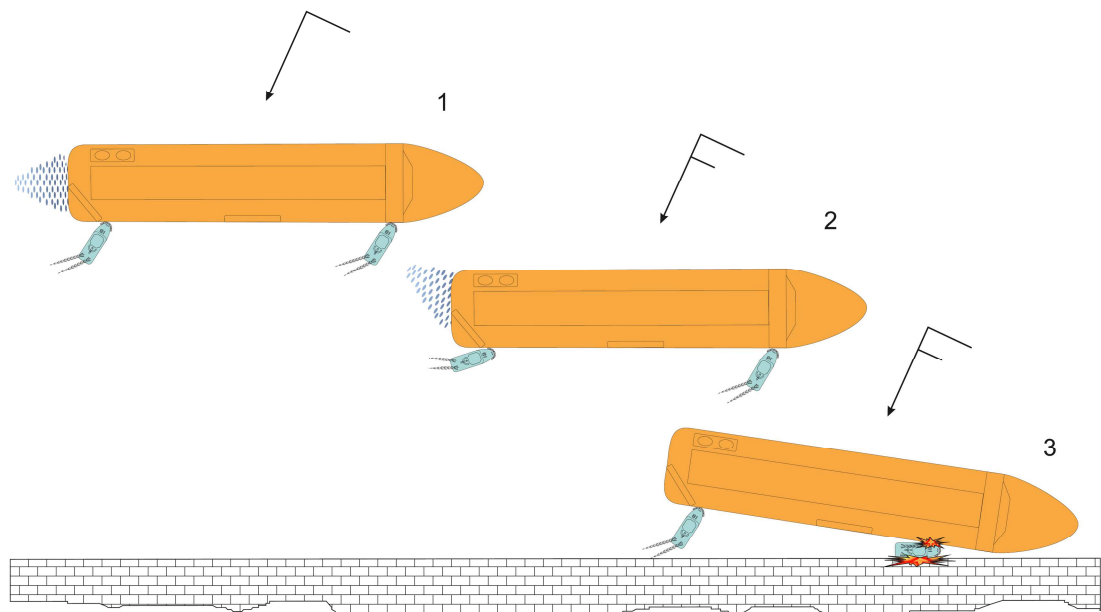
(Foto de Myles Devin)

Se pueden dar infinidad de casos pero pondré unos ejemplos:

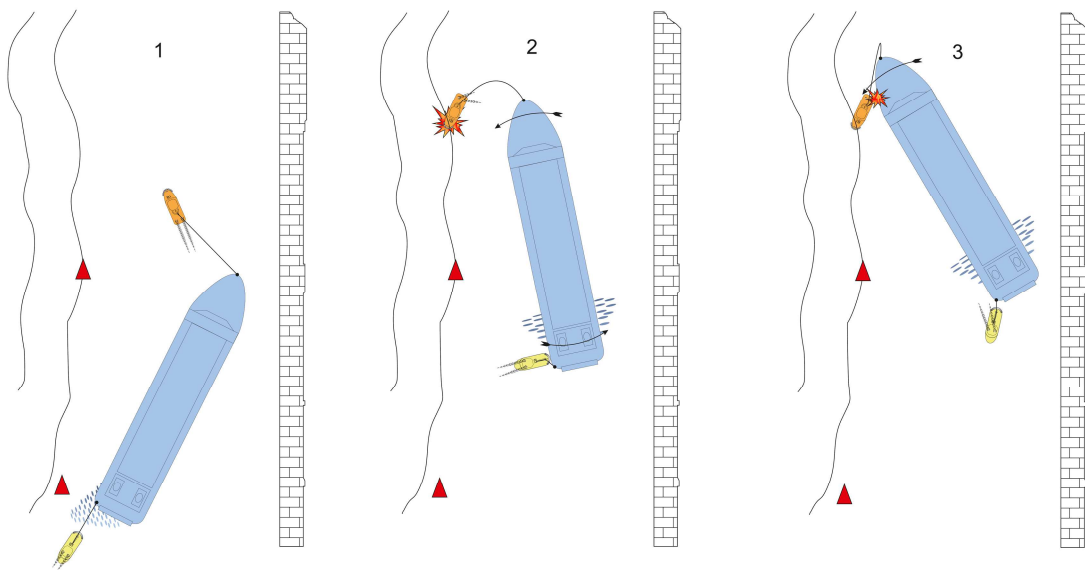
-En la figura se ve como un Ro-Ro es asistido por un remolcador en la popa para su atraque en un muelle con rampa. El barco entra muy abierto del muelle y el remolcador para arrimarlo, a la vez que le lleva hacia popa, lo hace sobre el cabo. El barco adquiere arrancada atrás y va recortando el área de maniobra del remolcador. Éste apura la acción y cuando va a pasarse por fuera el buque está tan cerca de la rampa que da máquina avante para parar su arrancada empujando al remolcador contra el muelle produciendo una colisión. En esta situación el cabo de remolque es susceptible de quedar enganchado en los propulsores del remolcador empujado por el flujo del barco.



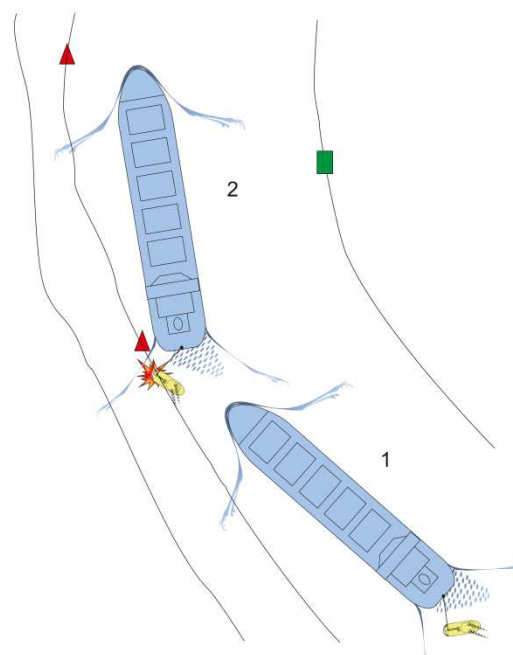
-En la figura siguiente aparece como al darse un incremento en la intensidad del viento la fuerza de los remolcadores resulta insuficiente para frenar el abatimiento de un Car-Carrier. El barco mete timón para arrumbar al viento al ver que no mantiene su posición teniendo que dejar de empujar el remolcador de popa. Pero el remolcador de proa no puede con el abatimiento de ésta y al arrimarse al muelle deja de tener espacio para mantener la perpendicularidad y empujar de manera eficaz. Mientras, el remolcador de popa vuelve a empujar para minimizar el daño de su cabeza pero condena al de proa que solo le queda abarloadse e intentar salir por la popa que es el espacio que le queda libre, pero al dejar de empujar el abatimiento aumenta de velocidad y es aplastado irremediamente contra el muelle. Esta situación se agrava si los remolcadores van unidos con una línea de remolque.



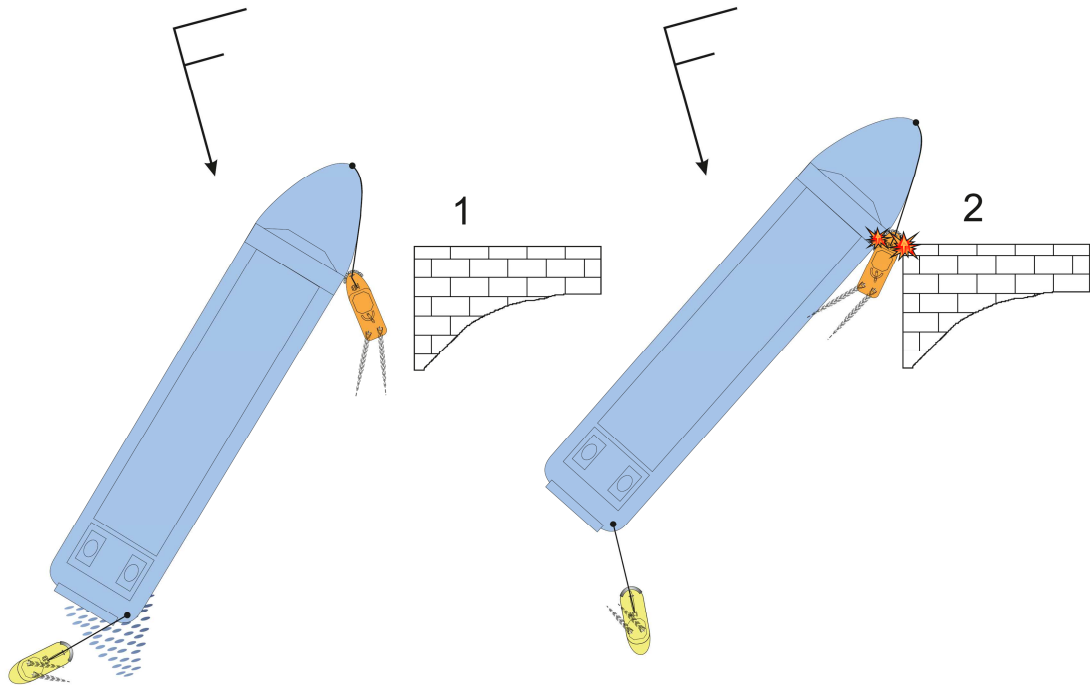
-Un remolcador asistiendo al atraque de un buque se queda sin resguardo bajo la quilla y acaba varando. El buque entra muy cerrado al muelle con lo que el remolcador de proa tiende a abrirla con rapidez. El buque da máquina atrás con lo que la caída imprimida por el remolcador se incrementa. Así, para parar ésta y arrimar el buque al muelle, se le ordena pasarse a empujar pero el espacio de maniobra se ha ido reduciendo con lo que el remolcador no tiene suficiente área para evolucionar y queda varado. El barco al seguir libre en su caída embiste contra el remolcador.



-En esta figura aparece como un remolcador acaba varando (o colisionando contra una baliza) al ir gobernando un buque que evoluciona muy pegado a la banda de babor. El rabeo desplaza hasta fuera de la canal al remolcador que no tiene línea visual de la baliza hasta que es demasiado tarde para rectificar su posición.

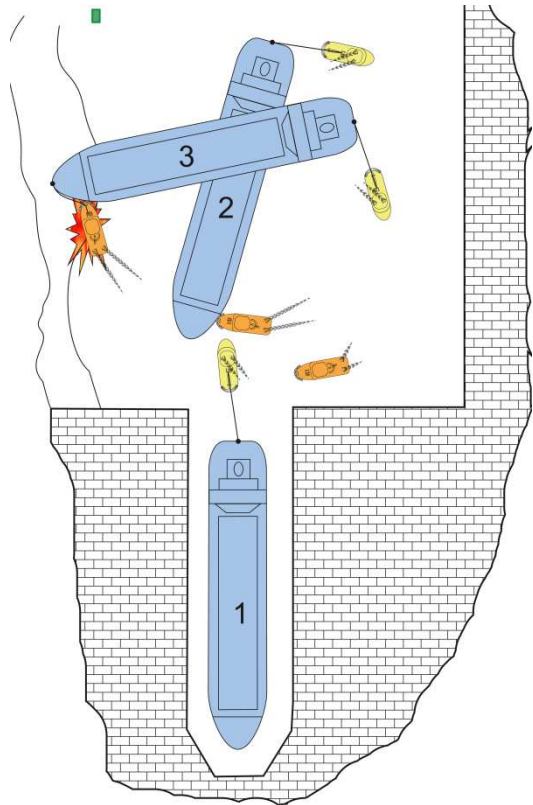


-En esta figura aparece un buque que evoluciona cerca de un muelle y que al variar su rumbo, ya por error o por acción del viento, sobrevira. Aunque el remolcador de proa empuja lo posible para rectificar la posición del barco (la proa de un barco yendo avante incrementa su resistencia lateral), se queda sin espacio y llega un momento en el que tiene que perder la perpendicularidad con lo que deja de empujar con eficacia. Finalmente queda aplastado entre el buque y el muelle al no largar el remolque a tiempo y escapar por la popa.



(Imagen del video: “Container Ship Crash Schiffsunfall”)

-Un barco saliendo de dique seco completamente en lastre. El remolcador naranja espera fuera del dique para ayudar a revirar el barco mientras va haciendo firme su remolque. Empieza a empujar en la amura con algo de antelación realizándose el giro demasiado a estribor. El patrón al estar tan cerca del costado pierde la perspectiva de su situación y tampoco quiere desplazarse a una posición más retrasada al estar dando el cabo de remolque. La proa del barco pasa por poco fondo pero suficiente para su poco calado, sin embargo no lo es para el remolcador que queda varado.



-Reducir riesgos es difícil por el carácter de imprevisibilidad ya que no son circunstancias dependientes de una mala planificación pero si se puede tener presente que la maniobra no se reduce al buque remolcado sino a todo el conjunto. Las órdenes dadas por los prácticos han de estar en concordancia con todos los elementos de la maniobra y no solamente ceñirse a las necesidades inmediatas del remolcado. También hay que tener claro la fuerza de remolque que se va a necesitar y establecer un margen de seguridad. La experiencia de los patrones también es un punto clave para saber reconocer rápidamente una situación de peligro (por eso la elaboración de este trabajo) y poder eludirla a tiempo.

CONCLUSIONES

Tras describir una buena cantidad de accidentes, tanto los más graves (pérdidas humanas, hundimiento del remolcador, etc.) como los más livianos (pequeños golpes, rotura del cabo de remolque, etc.) en cualquiera de las tres fases en las que he dividido la maniobra (“aproximación, toma y largado de remolque”, “tránsito” y “atraque y desatraque”), se concluye que existen unos factores de riesgo que pueden ser minimizados con unas prácticas determinadas y unas mejoras estructurales.

1. FACTORES DE RIESGO

Los principales factores que aumentan el riesgo de desencadenar accidentes son:

-Exceso de velocidad: es el factor más determinante en el número y la gravedad de los accidentes en cualquiera de las fases de la maniobra.

-Una velocidad alta, por encima de los ocho nudos, no tiene justificación en operaciones portuarias ya que es bastante para que el buque tenga suficiente respuesta de gobierno y, normalmente, dentro de los puertos, no se recorren distancias como para que la velocidad sea significativa en la duración de la maniobra, sin embargo, las prestaciones de los remolcadores se reducen drásticamente al tiempo que los buques pierden maniobrabilidad debido a falta de fondo y al confinamiento.

-La velocidad es el principal factor que interviene (exponencialmente) en la intensidad de las interacciones que se producen por el campo de presión generado alrededor del buque cuando avanza; una de las principales causas y gravedad de accidentes en la fase de aproximación.

-Se reduce el margen de seguridad de los remolcadores ante un imprevisto al tener una velocidad punta determinada, y también se reducen sus prestaciones operativas ante el peligro de ser arrastrados por no poder mantener la posición para seguir la evolución del buque (por ejemplo: adquirir cierto ángulo respecto a la marcha para gobernar al buque en la fase de tránsito).

-Reducción del tiempo disponible para reaccionar ante una situación crítica. Tanto debido a las limitaciones técnicas del remolcador (tiempo necesario para rotar los propulsores, timones y aceleración del motor) como a la respuesta de los patrones.

-En la fase de atraque y desatraque una velocidad que se puede considerar como baja puede resultar excesiva para la ejecución de las operaciones que tienen que realizar los remolcadores en esta parte de la maniobra.

-Demasiada proximidad entre el remolcador y el buque en la fase de aproximación: es un factor que provoca accidentes graves en las proas de los buques.

-Para evolucionar con un resguardo de espacio y de tiempo para evitar una colisión (diámetro de la curva de evolución del remolcador, distancia de frenado de arrancada, espacio lateral que ocupa el rabeo para virajes pronunciados, etc.)

-Es uno de los factores que intervienen en la intensidad de la interacción entre el buque y el remolcador tanto por el campo de presión durante las fase de aproximación como por la influencia del propulsor del buque principalmente en la fase de atraque y desatraque de la maniobra.

-Falta de respeto del tiempo necesario para el posicionamiento adecuado de los remolcadores para ejecutar correctamente y de forma segura cada operativa solicitada por el práctico durante la maniobra: se ha de tener presente que la maniobra no se reduce al buque remolcado sino a todo el conjunto. Hacer evolucionar al buque sin que todos los remolcadores participantes estén situados en posiciones adecuadas y seguras provoca numerosos y graves accidentes sobre manera en la fase de atraque y desatraque (por ejemplo un buque desatracando sale adelante sin que el remolcador que le asiste tenga tiempo a estar orientado en el sentido de la marcha incurrirá en arrastre si está conectado por el cabo de remolque).

-Elección inadecuada del número y tipo de remolcador y la forma de operar:

hace incurrir en riesgos innecesarios y, en ocasiones, de consecuencias gravísimas.

- Los diferentes tipos de remolcadores tienen prestaciones diferentes siendo unos más seguros que otros en según qué función desempeñen, por ejemplo un remolcador convencional puede ser un remolcador seguro y eficaz como empujador en un costado y sin embargo es muy poco eficaz y asume un alto riesgo de ser arrastrado y volcado yendo enganchado con el cabo de remolque por la popa de un buque.

-La elección de la forma de operar puede reducir riesgos; por ejemplo un ASD con el cabo de remolque dado por su proa en la popa del buque opera de forma muy segura pero yendo proa con proa asume grandes riesgos en las operaciones de aproximación, toma y largado del remolque incluso a bajas velocidades. La forma de operar en muchos puertos disponiendo los remolcadores en los costados en vez de en la proa o en la popa como se hace en Europa, hace desaparecer parte de los peligros comentados en este trabajo.

-Es importantísimo conocer las limitaciones en las prestaciones de los remolcadores tanto por parte de los patrones como por parte de los prácticos para operar dentro de unos límites de seguridad en cuanto a estabilidad, maniobrabilidad y fuerza de empuje y tiro.

-La mala planificación de la maniobra, o por temas económicos, puede hacer que la elección del número y la potencia de remolcadores sea insuficiente para la realización de una maniobra haciendo incurrir en accidentes gravísimos tanto a buques como a remolcadores, sobremanera en espacios confinados.

-Impericia e inexperiencia de los patrones: patrones con un corto periodo de aprendizaje pueden incurrir con facilidad en situaciones críticas.

-Tardanza en la toma y elección correcta de decisiones ante un imprevisto.

-Desconocimiento de cuestiones tales como la interacción, realización de maniobras evasivas, errores en la ejecución de las operaciones, desconocimiento de los límites del remolcador, etc.

-Exceso de tensión y nerviosismo que les inducen a cometer errores.

-Falta de osadía para sugerir cuestiones, durante la maniobra, relativas a la seguridad con prácticos y otros patrones (por ejemplo: reducción de la velocidad, elección de manera de operar, solicitud de información, solicitud de mayor espacio a otros remolcadores o que se espere el tiempo necesario para estar bien situado, etc.)

-Comunicación insuficiente entre prácticos y patrones tanto verbal como visual:

la falta de información hace que un remolcador no pueda anteponerse a una situación de peligro para evitarla o reducir riesgos; incluso una omisión puede hacer incurrir en errores a los patrones que desembocan en accidentes graves.

-Falta de información previa en cuestiones de forma de ejecución de la maniobra para evitar malentendidos (por ejemplo una caída hacia una banda por parte del buque puede hacer pensar al patrón de un remolcador que va por la proa que hay que corregirla cuando en realidad se dirige al muelle de atraque pudiendo entrar en una situación de arrastre.)

-Durante la maniobra, en cualquiera de sus fases, ha de haber intercambio constante de información relativa a cualquier tema relacionado con la seguridad; cuestiones como incrementos o decrementos de velocidad, metidas de timón, uso de los propulsores del buque, etc. y solicitudes por parte de los patrones como reducción de velocidad, espera de tiempos para posicionarse correctamente, modos de operar que resulten más seguros, etc.

-El no tener un contacto visual de los remolcadores por parte del práctico es un riesgo en cuanto que si un remolcador se ve envuelto en una situación de peligro una orden de inversión de marcha, parar una caída o largar el cabo de remolque desde el buque puede evitar o minimizar el posible accidente.

-Factores meteorológicos adversos:

-El oleaje, en aguas abiertas, producen movimientos imprevisibles que impiden el posicionamiento estable en las labores de aproximación, toma y largado del cabo de

remolque con peligro de colisión y de caída al agua del cabo de remolque con posibilidad de engancharle en los propulsores y de faltar el cabo de remolque en la fase de tránsito.

-Los fuertes vientos y las corrientes de marea producen abatimientos que en la fase de Aproximación dificultan tanto el establecimiento del rumbo a seguir por el remolcador como obligan a un exceso de proximidad al buque para ser alcanzado por la sísiga, mientras que en la fase de atraque y desatraque su influencia es mayor al ser menor la velocidad del buque, recortando los espacios de maniobra necesarios para la evolución segura del remolcador.

-La insuficiente visibilidad debida a charpazos, chubascos, niebla, humo, luces de maniobra insuficientes o mal orientadas, etc. impiden establecer con exactitud la posición del remolcador respecto del barco necesaria en las labores de aproximación.

-Espacios de maniobra muy confinados: en canales, dársenas, muelles, etc. no siempre existe el espacio necesario para la evolución de los remolcadores o no pudiendo situarse adecuadamente y con seguridad para realizar las operativas de la maniobra dando como resultado colisiones o varadas (por ejemplo que un remolcador se quede atrapado entre el muelle y el barco quedando aplastado no es un hecho aislado).

-Equipamiento y diseño inapropiado

-En los remolcadores un mal diseño de las defensas y del carnero y su disposición, mala ubicación del puente y estructuras sobre cubierta, zonas ciegas en la visibilidad en el puente de mando, maquinillas de remolque inadecuadas y ganchos de remolque sin largado rápido bajo tensión, material de cubierta mal mantenido, etc. aumenta tanto el riesgo de sufrir un accidente como la gravedad en el caso de que se produzca.

-En los buques: las formas del buque inapropiadas para la actuación del remolcador como finos demasiado pronunciados, apéndices, anclas, etc. incrementan las colisiones. Maquinillas sin suficiente potencia, sísigas en mal estado, bitas mal situadas, gateras mal dispuestas o en mal estado, aberturas insuficientes para que

pueda operar las tripulaciones con comodidad, etc. pueden alargar los tiempos en posiciones de peligro y producir daños en la estacha de remolque.

-Tripulaciones mal formadas tanto de los remolcadores como de los buques: son fundamentales en la fase de aproximación ya que si operan de forma ineficaz obligan a asumir riesgos mayores: aumentan la estancia en posiciones peligrosas y obligan a acercarse más de lo necesario al buque. Aumenta la posibilidad de que caiga el remolque, sisga o virador al agua con el peligro de ser agarrados a las hélices o timones.

2. RECOMENDACIONES

De los factores de riesgo se pueden deducir las siguientes recomendaciones en cuanto a prácticas y equipamiento:

2.1 Previas a la maniobra:

-Establecer reuniones periódicas entre prácticos y patrones para determinar la manera de realizar las maniobras de una forma satisfactoria y segura.

-Establecer un límite de condiciones meteorológicas adversas para anular las maniobras entre capitanías, autoridades portuarias, prácticos y patrones.

-Establecer entre prácticos y patrones una velocidad de maniobra segura.

-Los patrones deberían alargar en lo posible los periodos de aprendizaje y práctica a bordo del remolcador con el que luego va a realizar las maniobras para conocer sus capacidades y limitaciones. También sería muy aconsejable realizar prácticas en simuladores para responder óptimamente en situaciones de emergencia. Evitar en lo posible los cambios frecuentes de remolcador. Por otro lado conocer las condiciones y costumbres de maniobra locales sería muy aconsejable.

-Tripulaciones, tanto del buque como de los remolcadores, bien entrenadas y material de cubierta adecuado y en buen estado.

-Usar, si es posible elegir, el número y tipo de remolcador en la posición y de la manera más adecuada para que operen de la forma más segura.

-Dotar los remolcadores con maquinillas de remolque y ganchos con arriados de emergencia que actúen bajo alta tensión. Si la maquinilla de remolque puede ser desvirada con tensión mejor. El extremo de la línea de remolque ha de estar unido al carretel de la maquinilla de remolque por un cabo de resistencia conocida con la función de faltar con cierta facilidad, si fuera necesario, en caso de ser arrastrado. Tener un hacha a mano para cortar la línea de remolque como último recurso.

-Dotar a los remolcadores del diseño adecuado para obtener la máxima visibilidad del patrón y con el perímetro protegido con defensas y carneros adecuados lo más antideslizantes posibles y con la suficiente separación de las estructuras sobre cubierta para evitar colisiones en altura.

-Dotar a los buques de gateras y bitas específicas de remolque.

2.2 En la maniobra:

-Debería de existir una comunicación fluida entre prácticos y remolcadores. Las órdenes dadas por los prácticos han de estar en concordancia con todos los elementos de la maniobra y no solamente ceñirse a las necesidades inmediatas del remolcado.

-Tanto la velocidad como el rumbo del buque han de mantenerse lo más estables posible durante las operaciones de aproximación y si hay alguna variación el práctico ha de avisar con la antelación suficiente.

-Desde el buque se debería estar atentos de las evoluciones del remolcador. Si se percatan de una situación de peligro y se actúa lo más rápidamente posible se pueden evitar muchos de los accidentes más graves.

-Evitar arrimarse al buque cuando se está avanzando a velocidades excesivas.

-El patrón deberá indicar que reduzcan velocidad en caso necesario.

-Comprobar siempre la velocidad del buque a asistir, tanto mediante los datos proporcionados por el AIS del buque o comunicados por el práctico a bordo como colocándose al costado del barco y comprobando que se navega a igual velocidad con un buen margen de revoluciones hasta adquirir máxima máquina.

-Si no se conoce con certeza la velocidad a la que transita el barco no realizar una aproximación frontal. Los patrones tampoco deben dejarse engañar por la velocidad

adquirida cuando se sitúa en la proa ya que será superior a la normal al verse empujado por la presión del buque y si nos desplazamos fuera de esta zona la caída de velocidad puede ser significativa.

-Estar el menor tiempo posible en la zona de influencia del campo de presión generado por el buque: hasta que los tripulantes del buque no estén preparados para lanzar la soga el remolcador no se debería de acercar.

-Operar a la mayor distancia posible del buque:

Usar sogas adecuadas y, si es necesario, lanzacabos.

Evitar usar bicheros para coger el remolque que tiende el barco; sin embargo es muy útil usarlo para interceptar la soga.

Evitar usar cabos de remolque demasiado cortos y a ser posible usar la maquina de remolque para alargar y acortar el remolque según sea necesario.

-Estando conectados por el cabo de remolque actuar antes de llegar a la velocidad máxima del remolcador (alargar la línea de remolque, separarse del costado, avisar de la situación, poner a la tripulación alerta, etc.) sin precipitarse a realizar un largado de emergencia que en ocasiones pueden incrementar las complicaciones (gran longitud de cabo de remolque tendido en la mar que puede ser “agarrado” por hélices y propulsores tanto del remolcador como del buque u otros remolcadores).

- Evitar hacer firme los cabos a bitas o puntos fijos del remolcador.

-Cerrar durante las maniobras todas las aberturas del remolcador que puedan dejar estanco, al menos, el espacio por debajo de la cubierta principal.

-El práctico y patronos han de estar coordinados para que el buque realice la maniobra de forma correcta respetando los tiempos necesarios para la colocación adecuada y segura de los remolcadores.

-Siempre que sea posible, empujar sobre las zonas marcadas en el costado de muchos barcos específicas para remolcadores.

-En las operaciones de atraque y desatraque procurar que no haya mucha longitud de la línea de remolque tendida en el agua acortando y alargándola siempre que sea necesario.

-A la hora de largar el cabo de remolque la tripulaciones han de hacerlo con la cadencia necesaria para que desde el remolcador se estibe adecuadamente sin que el remolque o virador caiga al agua sin control.

-El remolcador al caer a la banda para gobernar al buque en su proa ha de estar siempre en una posición más adelantada del través para tener el margen suficiente para evitar ser rebasado y arrastrado.

-En aguas abiertas a parte de las recomendaciones anteriores:

Los patrones han de poner su máxima atención al periodo de las olas y observar, durante el tiempo necesario y a una distancia prudencial, la respuesta del remolcador y del buque al paso de las mismas, para luego tenerlas en cuenta y tratar de contrarrestarlas con la máquina y el timón o tratar de aprovechar las recalmas.

Para minimizar balances suele dar buen resultado ponerse a la banda de abrigo del buque.

Usar lanzacabos si fuese necesario y usar cabos viradores de la longitud adecuada y de alta resistencia.

Máxima alerta en cuanto a la seguridad de las tripulaciones: los riesgos de accidente personal se incrementan notablemente con el remolcador dando balances.

3. MEJORAS ESTRUCTURALES

3.1 En los remolcadores

A lo largo del trabajo ha aparecido el conocimiento de las prestaciones y limitaciones de los remolcadores como una de las premisas esenciales para la reducción de riesgos en la maniobra. Así, los remolcadores con más prestaciones y límites más amplios operarán con un nivel de mayor seguridad. La mejora en las máquinas, en los embragues y servos en los remolcadores modernos aumentan la velocidad de

respuesta mejorando su maniobrabilidad y por tanto su seguridad. La aparición de los remolcadores dotados con dos propulsores azimutales o tipo Voith Schneider de forma paralela en una de sus cabezas han mejorado notablemente las prestaciones de los remolcadores convencionales pero un porcentaje muy alto de los accidentes se deben a la imposibilidad, de la gran mayoría de los remolcadores, de desplazarse lateralmente con solvencia, tanto para vencer los efectos de las interacciones y abatimientos, como para acompañar para no ser dejado atrás y ser arrastrado, o evitar una aproximación por su costado. Las hélices de proa o parear con los propulsores principales para desplazarse lateralmente, es poco eficiente cuando se transita a cierta velocidad o cuando se trata de realizar una maniobra evasiva. Igual sucede cuando, como se ha visto a lo largo del trabajo, en caso de ser arrastrado por el cabo de remolque se quedan sin el control de la cabeza contraria a la posición de la propulsión. Los remolcadores dotados de propulsores en las dos cabezas, en proa y en popa, como son los Rotortug de tres propulsores, los ATT dos propulsores situados de forma asimétrica o los más modernos EDDY o RAVE que los tienen en línea, consiguen posicionarse en cualquier postura y desplazarse en cualquier dirección -un remolcador ATT, como es el “CLARA G”, consigue alcanzar los 6,7 nudos en la posición más desfavorable y ejerce el mismo tiro en cualquier dirección-. El uso de estos tipos de remolcador reduce significativamente los riesgos de accidente.



(Foto: Seabulk towing, Inc.)

3.2 En las instalaciones portuarias

El aumento del tamaño de los barcos en la flota mundial es de sobra conocido pero esto supone que las instalaciones de atraque en los puertos disponen de un área más reducida y menor margen de calado para efectuar las maniobras -dársenas, canales,

rías, etc.- Es decir, las situaciones de peligro por operar en aguas confinadas se incrementan. Una ampliación en calados, dársenas y mejora en la orientación de los muelles para facilitar la maniobra, construir muelles y diques en zonas más abiertas (los denominados puertos exteriores) reducirán los riesgos de accidente.

3.3 En los buques

Sería conveniente que hubiese una normativa que obligara a los barcos de cierto tamaño a tener un procedimiento para unificar criterios de actuación (formación de las tripulaciones en el modo de realizar las operaciones de toma y largado de remolque de manera adecuada, velocidades máximas, vigilancia, etc.) y dotarles de un equipamiento estándar y específico para el servicio de remolque (gateras adecuadas, bitas auto-encapillantes, zonas de empuje adecuadas, sisgas de determinadas características, zona de maniobra adecuada para lanzar la sisga cómodamente y con visibilidad suficiente, iluminación, etc.) y mejorar así la eficiencia de las operaciones de remolque y, por tanto, la seguridad.

BIBLIOGRAFIA

Para ampliar conocimientos se pueden consultar las siguientes publicaciones:

- Hensen, Henk. *Tug Use in Port: a practical guide*. 2ª Ed. London: The Nautical Institute, 2003. ISBN 1-870077-39-3

- Hensen, Henk. *Bow Tug Operations with Azimuth Stern Drive Tugs*. London: The Nautical Institute, 2006. ISBN 1-870077-733

-Gaston, M.J. *The Tug Book*. New Ed. Somerset, England: Patrick Stephens Limited, 2002. ISBN 1-85260-608-8

-Reid, George H. *Shiphandling with Tugs*. Centreville, Maryland: Cornell Maritime Press, 1986. ISBN 0-87033-354-2

-Brady, Edward M. *Tugs, towboats and towing*. Centreville, Maryland: Cornell Maritime Press, 1984. ISBN 0-87033-127-2

-Compiled by: Henk Hensen FNI FITA, Daan Merkelbach FITA, F. Van Wijnen MMI. *Report on Safe Tug Procedures based on Pilot, Tug Master and Ship Captain Questionnaires*. Tug Master Association and The Nautical Institute, 2013.