

Remolque Portuario

JUAN M. GONZÁLEZ MARTÍNEZ
Capitán de la Marina Mercante
Presidente de Boluda Towage & Salvage

EL REMOLQUE PORTUARIO

ANTECEDENTES

El remolque portuario, también llamado remolque maniobra, se práctica con carácter regular desde hace más de un siglo. En el tiempo ha ido adquiriendo importancia y hoy en día se encuentra regulado en la mayoría de los puertos, bien por acuerdos entre las partes o por normas establecidas por las Autoridades Portuarias.

El remolque portuario en España tiene un antes y un después con motivo de la Ley 27/1992 de 24 de noviembre de Puertos del Estado y de la Marina Mercante, modificada en parte por la Ley 62/1997 de 26 de diciembre y la Ley 48/2003 de 26 Noviembre, de régimen económico y de prestación de servicios de los puertos de interés general, modificada a su vez por la Ley 33/2010, de 5 de agosto.

Antes de la Ley 27/1992, el remolque portuario se realizaba en los puertos y aguas españolas por buques-remolcadores de bandera española y empresas registradas en España. Con la entrada en vigor de la indicada Ley, se regula, entre otros, la prestación del servicio portuario de remolque a buques y da a las Autoridades Portuarias facultades para establecer las normas generales y especiales de cada puerto.

A partir del año 1994, se inician los concursos para la Prestación del Servicio Portuario de Remolque en los puertos españoles.

En los pliegos de cláusulas administrativas y en los pliegos de base, se estipulan las condiciones para concursar y para la prestación del servicio portuario de remolque.



ACTUALIDAD

La licencia para la prestación del servicio portuario de remolque se otorga por la Autoridad Portuaria de cada puerto conforme al Real Decreto Legislativo 2/2011, de 5 de septiembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley Puertos del Estado y de la Marina Mercante, así como, al Pliego de Prescripciones Particulares para la Prestación del Servicio Portuario de Remolque que apruebe la Autoridad Portuaria del puerto.

DEL RDL 2/2011, SE PUEDE EXTRAER, REFERENTE AL SERVICIO DE REMOLQUE PORTUARIO, LO SIGUIENTE:

El servicio de remolque portuario es un servicio técnico-náutico dentro de los servicios portuarios.

La prestación de los servicios portuarios se llevará a cabo por la iniciativa privada, en libre concurrencia y requerirá la obtención de la correspondiente licencia otorgada por la Autoridad Portuaria.

La licencia, sin exclusividad, se otorgará con carácter reglado, previa acreditación del cumplimiento por el solicitante de las condiciones y requisitos previstos en esta ley, y en las prescripciones particulares del servicio. No obstante, cuando esté limitado el número de prestadores, las licencias se otorgarán, por concurso.

Los servicios portuarios estarán sujetos a las obligaciones de servicio público previstas en esta ley.

Las Autoridades Portuarias habrán de aprobar los Pliegos de Prescripciones Particulares de los servicios portuarios, oído el Comité de Servicios Portuarios, y previa audiencia de las organizaciones sindicales más representativas del servicio correspondiente y de las asociaciones de operadores y usuarios más representativas cuyos fines guarden relación directa con el objeto del correspondiente pliego. El expediente con el proyecto de pliegos será remitido por la A.P. a Puertos del Estado con el objeto de que emita informe vinculante con anterioridad a su aprobación definitiva.

LOS PLIEGOS DE PRESCRIPCIONES PARTICULARES, REGULARÁN ENTRE OTRAS, LAS SIGUIENTES MATERIAS:

Objeto y ámbito geográfico del servicio portuario

Requisitos de acceso a la prestación del servicio

Condiciones de solvencia económico-financiera, técnica o profesional.

Condiciones técnicas, ambientales y de seguridad de prestación del servicio

Obligaciones de servicio público

Criterios para la consideración de una inversión como significativa, en su caso

Medios humanos mínimos y su cualificación, así como, los medios materiales mínimos y sus características

Estructura tarifaria y tarifas máximas, así como los criterios para su actualización, revisión y, en su caso, fijación.

Tarifas por intervención en servicios de emergencia, extinción de incendios, salvamento o lucha contra la contaminación.

Obligaciones de suministro de información a la A.P.

Garantías. Penalizaciones

Causas de extinción de la licencia

Obligaciones de protección medioambiental y de contribución a la sostenibilidad

Plazo de duración de la licencia

Criterios de distribución de las obligaciones de servicio público entre los prestadores del servicio

Criterios para la valoración de compensaciones económicas a aplicar...

CONDICIONES GENERALES Y TARIFAS

Las Condiciones Generales para la prestación del servicio de remolque portuario de buque son, en líneas generales, las siguientes:

✓ A los efectos de las presentes Condiciones Generales para la prestación del servicio de remolcadores, se entiende por servicio

de remolque portuario aquél cuyo objeto es la operación náutica de ayuda a la maniobra de un buque, denominado remolcado, siguiendo las instrucciones de su capitán, mediante el auxilio de otro u otros buques, denominados remolcadores, que proporcionan su fuerza motriz o, en su caso, el acompañamiento o su puesta a disposición dentro de los límites de las aguas incluidas en la zona de servicio del puerto.



✓ El Servicio portuario de Remolque comienza cuando el Remolcador proceda a la ejecución de la orden inicial dada por el mando del buque Remolcado, o por el Práctico con la autorización del mismo, que tengan relación directa con el servicio a realizar, y termina en el momento en que ha cumplido la orden final dada por el mencionado mando o Práctico.

✓ En el caso de que por razones de seguridad marítima el servicio de Remolcador sea ordenado por la Autoridad Marítima, tal servicio se considerará iniciado y finalizado en razón de las órdenes que a tales fines les proporcione la citada Autoridad.

✓ Durante el servicio, tanto el Remolcador como su Capitán o Patrón y tripulación quedan a disposición del buque Remolcado, al que prestan su servicio. El mando y la dirección de la maniobra corresponden al Capitán del buque Remolcado o al Práctico con autorización del anterior.

✓ Las presentes Condiciones Generales y Tarifas se aplicarán exclusivamente a los servicios prestados dentro de las zonas I y II del Puerto de.....

✓ El hecho de solicitar el Servicio de Remolque así como el de prestarlo, obliga a los Armadores y Capitanes de ambos buques a aceptar las presentes Condiciones Generales y Tarifas.

✓ Los Armadores usuarios del servicio de remolque renuncian a su propio fuero, y se someten expresamente, a la jurisdicción de los Juzgados y Tribunales de la ciudad de....., para la resolución de cuantos litigios pudieran derivarse de la prestación del Servicio de Remolque.

✓ Los Armadores del buque Remolcado que tengan la condición de extranjeros, expresamente convienen en aplicar la Leyes Españolas a la solución de cualquier cuestión que se suscite, prevista o no en las presentes Condiciones, con ocasión de la prestación del Servicio de Remolque.

✓ Las Condiciones Generales previstas no constituirán obstáculo para el reconocimiento de los derechos que asistan al Armador del Remolcador en relación con otros servicios que no sean los especificados, y especialmente los de auxilio y salvamento.

✓ Las **Tarifas máximas** del servicio se fijan con unos baremos, que

suele tener un componente fijo (€) mas otro variable (€ por cada GT), por cada maniobra y arqueo bruto (GT) del buque, independientemente del número de remolcadores y la hora en que se realiza el servicio.

✓ Además de lo indicado en este apartado, existen otras Condiciones Particulares que son fijadas por cada Puerto, así como, servicios especiales y sus tarifas... etc.

PARTES QUE INTERVIENEN

En el remolque portuario intervienen en el desarrollo del mismo, el buque, su capitán, el práctico del puerto que le asesora y el o los remolcadores y sus patrones que asisten al buque.

El Capitán del buque u oficial de guardia, previo a la entrada o salida de puerto, establece comunicación con el Práctico de guardia o el controlador, y si es necesario el uso de remolcador/es, avisa al/los que considera adecuado para la ayuda en la maniobra del buque.

Con el Práctico a bordo, los remolcadores se sitúan de acuerdo con las órdenes recibidas del Capitán a través del Práctico y proceden en todo momento según las órdenes que vayan recibiendo. Es muy importante una buena y clara comunicación entre las partes implicadas, así como, la compenetración entre el Práctico y el Patrón del remolcador para el buen fin de la maniobra.

TIPOS DE REMOLQUE

En este apartado nos referiremos a los distintos tipos de remolque portuario distinguiendo entre los remolcadores de propulsión a popa y los de propulsión a proa.

Existen principalmente dos tipos de asistencia al buque de acuerdo con la posición que toman los remolcadores respecto al mismo, que son:

- Los remolcadores asisten al buque remolcándolo con un cable/cabo de remolque por la proa o popa, por corto o por largo. Este método es el comúnmente usado en Europa.
- Los remolcadores asisten al buque abarloados y sujetos al mismo con una o dos retenidas de cable/cabo. Este otro método es el principalmente empleado en EE.UU, Japón y parte de Asia.



No obstante lo anterior, con la sustitución de la mayoría de los remolcadores convencionales por remolcadores tipo Tractor o ASD, ambos métodos se adoptan según las necesidades del servicio aunque las costumbres ejercen su influencia y es muy frecuente que se elija el tipo de remolcador de acuerdo con la forma de trabajar, además de las consideraciones a tener en cuenta por las características del puerto y de los buques que en él escalan.

La elección del método de asistencia y del número, tipo y potencia del remolcador, se decide por el Capitán del buque con el asesoramiento del Práctico.

EL BUQUE REMOLCADOR

BREVE HISTORIA

Los orígenes del remolcador se remontan a la época de los buques de vela e incluso antes según algunos historiadores. El remolcador, en esa época, era un bote de remos que ayudaba a los buques veleros cuando en zonas abrigadas no podían maniobrar.

A principios del siglo XIX, se dotó a botes, especialmente construidos, de una máquina de vapor que accionaba ruedas de paletas. Posteriormente se empleó como propulsor la hélice.

A principios del siglo XX, varios años después de inventar Diesel el motor, y reducido el tamaño de

este, se aplicó a los remolcadores esta nueva máquina lo que permitió un rápido desarrollo de los remolcadores.

El remolcador, en la primera mitad del siglo XX, era un pequeño buque dotado de uno o dos motores de potencia superior a la de otro buque de su tamaño que, al objeto de poder aplicar su fuerza a otro buque, disponía de un gancho donde se encapillaba la gaza del cabo dado por el buque a remolcar, o bien, si trabajaba a la "americana" (de carnero), dando un cabo por su proa al buque a modo de retenida, para empujar o aguantar al buque.

A mediados del siglo XX, con la aplicación del propulsor Voith al remolcador, se produce una gran evolución, a la que poco después, se suma Schottel con su propulsor acimutal.

En la actualidad, podemos clasificar los remolcadores, de acuerdo con su sistema de propulsión y disposición de los mismos, como sigue:

- Propulsión a 1/3 proa (Tractor) **Cicloidal o Acimutal**
- Propulsión en proa y popa (SDM, Rotor Tug...) **Acimutal**

REMOLCADOR CONVENCIONAL

El remolcador convencional actual, se diferencia al de sus orígenes en su mayor potencia, incorporación de la hélice de paso variable y la tobera Kort (móvil) o el sistema Tow-Master (tobera fija).



Remolcador Convencional



ASD (Azimuth Stern Drive)



Reverse Tractor Tug.

Con el tiempo, el remolcador convencional se ha ido diseñando reduciendo la eslora y aumentando la manga y el puntal al objeto de poder instalar mayor potencia de máquinas, hélice de paso variable, tobera giratoria tipo Kort con timón fijo o timón-

flap, o bien, sistema Tow-Master (tobera fija con cinco timones, dos de ataque en proa y tres en popa) para conseguir mayor tracción y maniobrabilidad.

Algunos remolcadores convencionales disponen en proa de una

hélice Acimutal, en algunos casos retráctil, para ganar maniobrabilidad y potencia adicional, denominándose a éstos, Combi Tugs.

**REMOLCADOR ASD
(AZIMUTH STERN DRIVE)**

Más modernos y de mayor capacidad de evolución que los convencionales son los **ASD**, los cuales disponen en popa de dos equipos formados, cada uno, por una tobera que gira 360° y que lleva alojada una hélice, bien de paso fijo o de paso variable, lo que le permite combinar los equipos (empujadores) para mover el remolcador en el sentido que se desee (resultante de las fuerzas) Este tipo de remolcador dispone en proa de un chigre o maquinilla de remolque y de un arco con gatera para dar el cabo o cable de remolque al buque asistido. Estos remolcadores disponen en la cubierta de popa, de un chigre y/o gancho de remolque para remolques en puerto, actuando como un remolcador convencional de dos hélices, y un chigre de gran capacidad de cable para remolques de mar. Su eslora varía entre los 28 y 40 m.

El **Reverse Tractor Tug**, también conocido como Pusher Tug, similar al ASD, dispone de dos equipos propulsores acimutales próximos a la popa y un equipo de remolque a proa, pero no suele disponer en popa de equipo para remolque. Su eslora suele ser menor que las de otros ASD.

Estos remolcadores son muy empleados en los puertos del Pacífico, en Japón y en los puertos asiáticos. Su sistema de trabajo es, principalmente, el conocido como a la “americana”.

**REMOLCADOR TRACTOR
(CICLOIDAL O ACIMUTAL)**

El remolcador tractor se puede definir como un remolcador con propulsión gobernable 360° cuyos equipos están instalados bajo el casco a un tercio desde la proa y protegidos con un soporte de dique bajo los mismos, disponiendo, en el cuarto final de la quilla en popa, de un quillón (“skeg”) que aumenta la superficie mojada y da estabilidad al rumbo.

Sobre la cubierta principal en popa se sitúa un chigre de remolque de capacidad y frenado de hasta tres veces la tracción del remolcador. A popa del chigre se sitúa un arco (U invertida) por donde pasa el cable o cabo para dar al buque a asistir.

El conjunto indicado permite una gran maniobrabilidad para actuar en lugares de poco espacio y tirar o empujar en una operación rápida, maniobrando con los propulsores y arriando o virando el cable/cabo de remolque, con el mencionado chigre que se maneja a distancia tanto la misma cubierta como desde el puente de gobierno.

El gobierno de los propulsores y motores principales se realiza por medio de mandos independientes de cada equipo propulsor, situados en el Puente de Gobierno.

El Tractor trabaja siempre con el cabo a popa. En esto se diferencia del diseño ASD, que en puerto trabaja siempre con el cable/cabo a proa y en el remolque de altura con el cable del chigre de popa.

La velocidad del Tractor marcha atrás es, aproximadamente, el 95% de la velocidad marcha adelante.

Entre los remolcadores tractores hay que distinguir los de hélices cicloidales, conocidos como Voith Schneider o remolcador Voith (única marca de este tipo a nivel mundial) y los de propulsores acimutales, conocidos en principio como Schottel, aunque compiten con este último otros fabricantes, tales como, Aquamaster, Kamewa, Ulstein, Niigata, Kawasaki, etc.

SDM (SHIP DOCKING MODULE)

Dispone de dos propulsores acimutales bajo el casco, uno a proa estribor y otro a popa babor y a 1,95 m de crujía, o sea, en diagonal. Además, dispone de un skeg en proa y otro en popa.

Este tipo de remolcador se construyó, por primera vez, en 1997 para Hvide Marine Inc. y sus características principales fueron: 27,4 x 15,2 x 4,9 m – 2 x 2.000 bhp – 52 Tm. de tracción – 12,5 nudos ($6,5 V_{lateral}$) – 2 Ulstein 1650 Z Drive, hélices de paso fijo (diámetro 2,10 m).



Tractor (Cicloidal)



Tractor (Acimutal)



SDM (Ship docking module)

En España se han construido varios remolcadores de este tipo a partir del año 2005, con dos motores de 2.500/2.700 bhp c/u y propulsores Acimutales, resultando la tracción a punto fijo de 71/74 Tm.

ROTORTUG

Este sistema, patentado por Ton Kooren, es un tractor acimutal con un tercer propulsor acimutal en crujía a un tercio aprox. de la p.p. de

popa, en el lugar del skeg. Dispone de soportes de dique a proa y popa. Los cuatro primeros remolcadores del indicado diseño se construyeron entre 1998 y 1999 para KOTUG y tienen las siguientes características principales: 31,6 x 12.- x 5,4 m – MM.PP. 3 x 2.100 bhp - 75 Tm de tracción (BP) – 12,5 nudos. Propulsado por tres Schottel SRP 1212, hélices de paso fijo de 2,3 m diámetro, las cuales se regulan a través de embrague Twin Disc MCD. -(Twin disc Marine Control Drive o MCD es un acoplamiento que permite variar las rpm de la hélice en un rango de potencias entre 160 to 4500 kW (215 to 6035 HP))-El rumbo y la potencia / rpm se controla desde el Puente de Gobierno con un Masterpilot, que acciona simultáneamente los tres propulsores, aunque cuando remolca es posible usar el Masterpilot para los dos propulsores de proa y con mando separado el propulsor de popa.

Dispone de un chigre en proa y dos en popa para las maniobras de puerto con 200 m x 56 m/m de cable y, además, un chigre en popa para remolques de mar con 600 m de cable.

Las principales ventajas de este sistema son que alcanza gran tracción sin aumentar el calado y que en caso de avería de uno de los propulsores el remolcador puede continuar su trabajo aunque con menor potencia.

Z-TECH

Este tipo de remolcador dispone de dos propulsores a un cuarto de la proa y un largo quillón o skeg desde el centro del buque hasta la popa. Se le puede considerar entre los tractores, aunque también como un ASD, ya que aprovecha las mejores prestaciones de ambos.

EL SISTEMA DE PROPULSIÓN CICLOIDAL (VOITH)

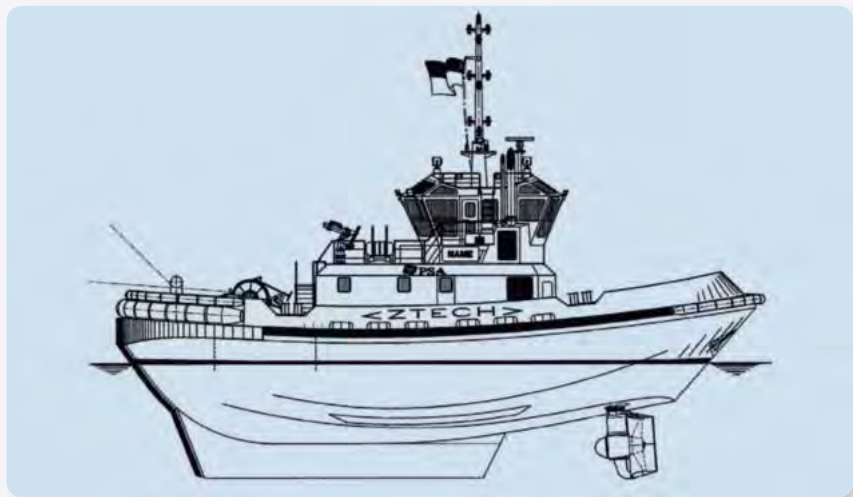
El sistema de propulsión cicloidal, Voith Schneider, se aplica al remolque portuario desde mediados de la década de los años 1.950, aunque la idea nace en el año 1.926.

Las características fundamentales del tractor Voith, se pueden resumir como sigue:

- Los Tractores VSP llevan dos propulsores Voith bajo el casco a



Rotor Tug



Z-TECH

CARACTERÍSTICAS DE LOS PRIMEROS Z-TECH

| | |
|--------------|-------------------------|
| Eslora: | 27,4 |
| Manga: | 10,5 |
| Puntal: | 5.0 m. |
| Potencia: | 2 x 2.500 bhp |
| Tracción: | 6o Tm. |
| Cl exterior: | 1.200 m ³ /h |

un tercio de la proa. Estos propulsores son de palas de paso variable, muy robustos, prácticamente sin mantenimiento y de muy bajas revoluciones, aprox. 70 r.p.m., conjunto que permite trabajar con rpm constantes de los motores principales, lo que implica un menor mantenimiento y menos averías de los mismos.

- Los propulsores Voith no solo impulsan el Tractor (2 Palancas), sino que, además, lo gobiernan (1Volante). Las palancas controlan el empuje longitudinal (marcha adelante/marcha atrás, pasando siempre por cero cuando cambia

de signo) y pueden trabajar independientemente la de cada propulsor, aún cuando en maniobras siempre trabajan paralelas. El volante controla el empuje trasversal (gobierno) y las barras de mando o control de ambos propulsores van rígidamente unidas, de manera que trabajen ambos propulsores conjuntamente y haya un único gobierno. El volante tiene prioridad sobre las palancas (prioridad de gobierno sobre el avance). El control de mando de los propulsores es mecánico. En caso de caída de la planta eléctrica, el buque puede seguir operando mientras los motores funcionan.

- Una característica importante del Tractor Voith es que su sistema de propulsión es un sistema redundante. Este es un concepto muy importante y que implica un alto grado de seguridad para el remolcador y para el buque asistido. Un sistema redundante es el que actúa, al menos, duplicándose a sí mismo, de manera que, en caso de fallo de una unidad, el sistema sigue actuando igual, aunque con menor intensidad.

- El eje de giro en la evolución es la vertical que pasa por el arco de remolque. Esta característica de diseño permite al Tractor la escolta o toma del cabo a proa del buque y salirse de la misma sin peligro, dando un pequeño paso lateral con el volante, sin dar con su popa en el casco del buque ni ser arrollado por el mismo.

- En ambas líneas de ejes, el sistema Voith dispone de un turbo acoplamiento Voith (VTC), que es un acoplamiento hidráulico el cual lleva un sistema de vaciado del aceite hidráulico para cuando el propulsor engancha un cabo u otro objeto, de manera que protege el motor desacoplándolo de la línea de ejes en caso de bloqueo del propulsor. La otra función del VTC es reducir la transmisión de las vibraciones torsionales entre motor y propulsor.

- El Tractor Voith tiene una gran estabilidad, no solo por el propio diseño (11/14 m. de manga), sino

que por el gran peso de los propulsores, aproximadamente 22 a 105 tons. cada uno (tipo G-II), para potencias entre 1.250 y 4.200 KW.

- El Tractor Voith lleva una placa para defensa de los propulsores y un quillón a popa. Ambos elementos son estructurales y permiten la varada del buque sobre los mismos. El quillón o “skeg” aumenta el área mojada vertical y compensa el área mojada vertical del conjunto propulsores/defensa.

- El Tractor Voith puede hacer la maniobra de tiro indirecto, con total seguridad, con velocidades del buque de hasta 11 nudos. Llamamos maniobra de tiro indirecto o tiro dinámico a poner el remolcador a la trapa o a la contra. En esta situación de tiro dinámico a mayor velocidad del buque el Tractor Voith hace una mayor tracción sobre el cabo del remolque.

EL SISTEMA DE PROPULSIÓN ACIMUTAL.

- El sistema de propulsión Acimutal se inicia en la práctica en el año 1.960 por SCHOTTEL aunque en la actualidad existen otros fabricantes, tales como, Grupo Rolls Royce (Aquamaster, Kamewa y Ulstein), Niigata, Kawasaki... etc.

- El control de los motores princi-

pales y el gobierno de los propulsores se realiza por medio de mandos independientes de cada equipo propulsor, desde el Puente de Gobierno. El sistema de accionamiento suele ser electrónico.

- La transmisión de potencia desde el motor principal hasta el propulsor se efectúa a través de un eje corto montado sobre cojinetes y conectado a un eje cardan. Los engranajes de reducción están situados en el interior de la unidad propulsora, por lo que, todos los pares de potencia se mueven en el interior de la unidad.

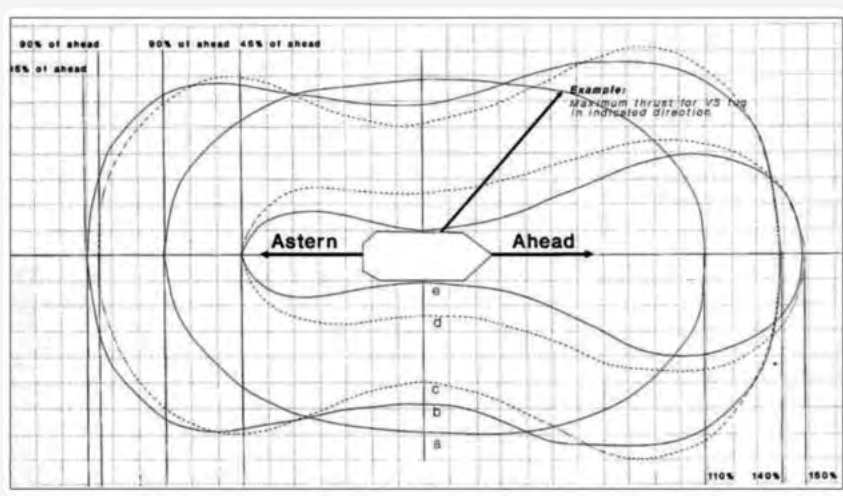
- La unidad empujadora es un paquete que incluye, embrague, sistema hidráulico, reductora, hélice, tobera, etc. El peso de cada conjunto varía, aproximadamente, entre 15 y 65 toneladas para potencias entre 1.040 y 6.000 KW.

- Las hélices pueden ser de paso fijo o de paso variable y van alojadas en toberas, lo que aumenta la tracción. La velocidad de las hélices varía entre las 200 y 350 rpm.

- Este sistema de propulsión se aplica tanto en popa (ASD) como a 1/3 de la eslora desde la proa (Tractor), disponiendo en este último caso de una protección de los propulsores para caso de varada o entrada en dique, así como, de un quillón o skeg en popa, el cual tiene el mismo efecto que el indicado anteriormente



VOITH propulsion system



Thrust Vector Diagrams

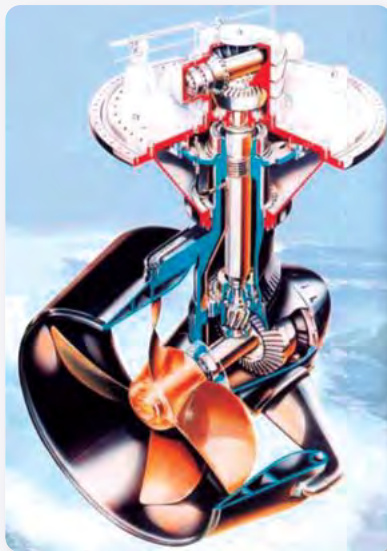
Legend a) Tractor tug: Voith b) Tractor tug: azimuth propeller in nozzles c) Stern drive tug: azimuth propeller in nozzles d) Conventional tug: twin screw (cpp) nozzles and bow thruster e) Conventional tug: twin screw (cpp) with nozzles. These diagrams show the achievable thrust at zero speed in different for a number of tug types with equal power installed. The achievable ahead thrust per 100 BHP installed power as shown in the diagrams is 1-1 tons for a VS tug, 1-4 tons for tugs with azimuth thrusters and 1-5 tons for conventional tugs with propellers in nozzles.

- Según donde se aplique la propulsión, el sistema de remolque (chigre y arco) se sitúa en el extremo contrario, como ya se ha indicado al explicar los ASD y Tractores.

- Algunas de las ventajas de los remolcadores que adoptan este sistema de propulsión ya se ha mencionado, tal como el tiro indirecto, seguridad, estabilidad... etc.



Rudderpropeller



AZIMUTAL [Schottel rudderpropeller]

CARACTERÍSTICAS COMUNES DE LOS REMOLCADORES

En la evolución de los remolcadores ha incidido directamente el aumento de tamaño de los buques, la configuración y menor espacio de los puertos y las exigencias de seguridad. Por ello, en el diseño de los remolcadores se ha tratado de diferente manera los parámetros más importantes.

Mientras que antes lo más importante era, en orden de prioridades, la tracción a punto fijo, la maniobrabilidad y la estabilidad, en la actualidad el orden cambia y se considera más importante el si-

guiente: ESTABILIDAD, MANIOBRABILIDAD y TRACCIÓN.

- **La estabilidad:** Viene regulada por normas internacionales y por exigencias específicas de la Administración Marítima. Características importantes.

- **La maniobrabilidad:** Hoy en día, es una necesidad en cualquier caso y por ello se construyen remolcadores con doble o triple propulsión y una relación Eslora/Manga que varía entre 2 y 2,5.

- **La tracción:** Siempre importante, se debe conjugar con las anteriores y con un calado máximo que permita operar con eficacia al remolcador en el puerto.

TRACCIÓN A PUNTO FIJO

La tracción a punto fijo o "bollard pull", es la medida de la fuerza que un remolcador, al 100% de su potencia de maquina/s (KW-rpm), puede alcanzar durante un tiempo determinado, en unas condiciones que vienen establecidas por las Sociedades de Clasificación y que como regla general son:

- **Calado/Asiento:** Máximo/según tipo de propulsor.
- **Agua bajo la quilla:** 2 veces el calado/mínimo 10 m.
- **Longitud del remolque:** 2 veces la eslora/mínimo 100 m
- **Viento (Vh):** calma o menor de 5 m/s
- **Corriente (Vh):** Menor de 0,5 m/s
- **Estado de la mar:** Calma
- **Potencia de maquina/s:** 100%
- **Dinamómetro:** Capacidad 110% del MBP estimado

Por otra parte, al ir disminuyendo la eslora, aumentando la

manga y la potencia de los motores, así como, procurando que el calado máximo sea el adecuado para el servicio en puerto, el remolcador se diseña con una estructura, compartimentado, etc. que le dan gran robustez y seguridad. De lo indicado se deduce que en la mayoría de los casos el remolcador se debe diseñar de acuerdo con las necesidades operativas para el puerto donde vaya a efectuar sus servicios.

EL SERVICIO DE CONTRA INCENDIO EXTERIOR

Sobre la década de los años de 1950, a los remolcadores se les dotaba de bombas y monitores CI de una capacidad de bombeo de 50 m³/h y 40 metros de alcance. Con el tiempo estas características se han ido incrementando y lo normal hoy en día es que la mayoría de los remolcadores estén dotados de bombas y monitores C.I. que varían desde capacidades de 500 m³/h - 80 m.c.a y 70 m hasta los 2.400 m³/h - 130 m.c.a. y 120 m.

Este último es el más extendido entre los nuevos remolcadores (ASD, TRACTOR, etc) que operan en instalaciones petroleras.

Las Sociedades de Clasificación exigen unas características mínimas al buque para alcanzar la denominada clase 1 o cota Fi Fi I y unos equipos que, en general, son las siguientes:

- **Número de monitores - (control remoto):** 2 (1 agua/espuma)
- **Descarga por monitor:** 1.200 m³/h
- **Número de bombas:** 2 x 1.200 m³/h / 130 mca



- **Alcance del monitor (chorro):** 120 m (horizontalmente)
- **Altura del chorro:** 45 m, a 70 m del incendio
- **Nº conexiones de mangueras:** 4, a cada banda
- **Nº trajes de bombero:** 4
- **Compresor autónomo:** 1 de 200 kgm/cm².
- **Botellas de aire:** 2 u.
- **Capacidad combustible (Autonomía):** 24 horas, continuadas

CINTON O DEFENSA

La mayoría de los remolcadores van dotados de un cintón o defensa, normalmente de caucho, alrededor del mismo siguiendo la cubierta principal y la de castillo además de varias defensas colocadas vertical u horizontalmente en la zona de proa, en el caso de los de propulsión a popa, y en la zona de popa en el caso de los tractores.

REMOLCADOR DE PUERTO

De acuerdo con el reglamento de SEVIMAR los remolcadores se clasifican en el Grupo III, existiendo dos clases, la Clase S para los de puerto y la Clase T para los que, además, salen a la mar.

El remolcador de puerto es aquel que presta el servicio portuario de remolque a los buques que entran o salen de puerto y necesitan ayuda para maniobrar.

Desde hace años, este tipo de remolcador se ha diseñando de acuerdo con las necesidades del puerto o puertos donde iba a operar. En general, de acuerdo con la potencia de máquinas y el tipo de propulsor, se diseña con la menor eslora y calado posible al objeto de que pueda evolucionar con la mayor eficacia.

Los remolcadores del tipo TRACTOR o del tipo ASD van desplazando a los convencionales, ya que, al crecer el tamaño de los buques, aumentar la velocidad durante la maniobra y mantenerse o incluso reducirse los espacios de maniobra en los puertos, es necesaria una gran maniobrabilidad del remolcador, lo que, en cualquier caso, redundará en una mayor eficacia y seguridad de la maniobra del buque.

No obstante, a la hora de decidir la construcción de un remolcador, en muchos de los casos, se opta por construirlo para que sea va-

lido tanto para puerto como para mar, siguiendo las normas reglamentarias para ello.

Estas normas de carácter internacional se regulan por el Estado y por tanto de obligado cumplimiento y su aplicación es controlada por la Administración Marítima y la Sociedad de Clasificación, en su caso.

REMOLCADOR DE ESCOLTA

Este tipo de remolcador toma importancia con motivo de algunos derrames de crudo por petroleros de gran tonelaje que embarrancaron en zonas portuarias. Así, en USA, a partir del año 1975 se comienza a disponer de remolcadores especialmente diseñados para la escolta de buques petroleros por canales o zonas restringidas y al ser Ley en 1990 la Oil Pollution Act se comienzan a establecer normas para la escolta de petroleros.

Por los mismos motivos, a partir del año 1991, en Europa se comienza

a establecer normas de seguridad que exigen remolcador/es escolta/s a los buques que recalán en las grandes terminales petrolíferas, y así evitar en lo posible daños ecológicos, materiales y humanos.

Estos remolcadores suelen ser del tipo ASD o tractor VOITH y su potencia supera los 3.500 BHP. Se proyectan según el tamaño del buque a escoltar y las normas establecidas por la Administración Marítima de cada puerto en particular.

Para clasificar un remolcador como escolta, que a la vez puede ser portuario y/o de altura, existen normas de las Sociedades de clasificación que establecen criterios sobre diseño del casco, chigre y dispositivos de remolque, propulsores, maniobrabilidad, estabilidad, etc., para que el servicio de escolta sea eficiente y seguro en el caso de fallo de la máquina o del gobierno del buque escoltado, de tal manera que el remolcador pueda controlarlo, frenando y/o gobernando al mismo.

