

## **ESTUDIO DE MANIOBRAS DEL MUELLE DE CARGA LÍQUIDA DE TALARA**

### **SECCION XIV**

#### **CONCLUSIONES GENERALES Y RESTRICCIONES PORTUARIAS**

##### **DETERMINACION DE RESTRICCIONES PORTUARIAS**

Como resultado del Estudio de Maniobras desarrollado para el Muelle de Carga Liquida, se han establecido las restricciones portuarias y los requerimientos que a continuación se indican, los cuales permitirán optimizar las condiciones de seguridad en las operaciones del terminal.

##### **14.1 HORARIO DE MANIOBRA**

El fondeadero para buques petroleros, se encuentra en una bahía semi-abierta, inmediatamente al Este del término del canal de entrada, y es fácilmente identificable por el radar, con referencia a los puntos conspicuos y dispositivos de señalización náutica en la bahía, por lo que los buques petroleros que arriban a Talara pueden fondear a cualquier hora del día o de la noche.

Asimismo, el Muelle de Carga Liquida se encuentra a 2,400 metros al Este del centro del fondeadero para buques tanque, y está dotado de dispositivos de señalización náutica y de iluminación adecuada para las maniobras, de entrada y salida tanto de día como de noche.

**Por lo expuesto el horario de maniobra del Muelle de Carga Liquida es de 24 horas al día.**

##### **14.2 TAMAÑO DEL BUQUE**

El tamaño de un buque para fines de maniobra, está dado por sus dimensiones; eslora, manga y puntal y por su desplazamiento, que es el peso real del buque en toneladas, al momento de efectuar la maniobra.

La mayor parte de buques mayores de 180 metros de eslora son del tipo Panamax por lo que tienen 32.30 metros de manga; no hay un motivo técnico para restringir la manga del buque, por lo que la manga del buque se considera "Sin Restricción" sin embargo, debe considerarse 32.30 como manga máxima.

El desplazamiento del buque al efectuar la maniobra depende de sus condiciones de carga y de lastre y se obtiene entrando con los calados a la tabla de datos hidrostáticos del buque.

A continuación se muestra el cuadro de tamaños máximos y mínimos de buques que arriban al Muelle de Carga Liquida:

<b>TAMAÑO</b>	<b>ESLORA</b>	<b>MANGA</b>	<b>PUNTAL</b>	<b>DESPLAZAMIENTO</b>
<b>Máximo</b>	193 mts.	32.30	18 m	45,000 tons
<b>Mínimo</b>	70 mts.	S/R	S/R	S/R

## **ESTUDIO DE MANIOBRAS DEL MUELLE DE CARGA LÍQUIDA DE TALARA**

### **14.3 CALADOS**

#### **CALADO MÁXIMO PERMISIBLE**

En el frente de atraque del Muelle de Carga Líquida las profundidades varían entre los 13 y los 14 metros respecto al nivel medio de bajamares de sicigias ordinarias, siendo la más baja bajamar del año de -0.15 metros, por lo que la profundidad mínima del amarradero, en la popa del buque amarrado, cuando ocurra la más baja bajamar del año, será de 12.85 metros, lo cual permite un calado máximo de 10.7 metros, (35 pies) para tener un espacio mínimo entre el casco del buque y el fondo marino de 2.15 metros.

Los cálculos efectuados demuestran que el espacio de un metro bajo la quilla, es suficiente, para que el buque que recibe el oleaje por la popa, y por la banda de estribor pueda tener movimientos de surgida, cabeceo y balance sin llegar a tocar el fondo, habiéndose adicionado 1.15 metros a este espacio para reducir los esfuerzos generados por corrientes transversales.

Debe quedar claramente establecido, que el factor de restricción de calado, se refiere específicamente, al espacio mínimo entre el casco del buque y el fondo marino, por lo que esta restricción no está relacionada con el tamaño del buque sino con su calado real durante la permanencia en el muelle de carga líquida Talara.

**Por lo expuesto el calado máximo permisible en el Muelle de Carga Líquida es de 10.7 metros que equivalen a 35 pies.**

#### **CALADO MÍNIMO PERMISIBLE**

Para que un buque pueda maniobrar de acuerdo a sus características tácticas, es necesario que la hélice y la pala del timón estén completamente sumergidas y que el buque se encuentre adrizado longitudinalmente.

**Por lo expuesto, el calado mínimo para que un buque pueda maniobrar en el Muelle de Carga Líquida será el que permita mantener sumergidos, el bulbo de proa, la hélice y la pala del timón.**

### **14.4 FRANCOBORDO**

El Francobordo es el factor que determina el tamaño del área del buque expuesta al viento, la cual, dependiendo de la velocidad del viento puede ocasionar que se produzca una deriva peligrosa en el momento de la maniobra; por lo que, se establece una tabla de restricción de francobordo, en la cual, el producto de la eslora del buque por su francobordo de arribo, más un 10% correspondiente a los castillos de proa y de popa del buque, deberá ser igual o menor que el área permisible, para que la deriva del buque producida por el viento pueda ser controlada con la fuerza de remolque disponible.

Considerando la hélice y la pala del timón sumergidas, y que el buque debe estar adrizado longitudinalmente, el Práctico podrá determinar si el buque se encuentra dentro del máximo francobordo aceptable, en función del área transversal del buque expuesta al viento y de la fuerza de remolque disponible para la maniobra, utilizando el siguiente algoritmo:

$$F_b = [ F_{rem} / (1.1 L_{pp} * K * V^2) * (9.810 \text{ kg / N}) ]$$

Dónde:

**F<sub>rem</sub>** = Fuerza de remolque disponible en kilogramos

**L<sub>pp</sub>** = Eslora entre perpendiculares en metros.

**K** = Coeficiente de fuerza de viento lateral = 0.615 N \*seg<sup>2</sup>/m<sup>4</sup>

**V** = Velocidad del viento en metros/seg (nudos \* 0.515)



## **ESTUDIO DE MANIOBRAS DEL MUELLE DE CARGA LÍQUIDA DE TALARA**

### **14.5 ESPIAS**

Para el uso de espías de amarre, se deberá considerar una ventaja mecánica de por lo menos 10 veces la resistencia nominal de la espía considerando la posibilidad de debilitamiento por desgaste y exposición a la radiación solar, así como la eventualidad de esfuerzos extraordinarios, por lo que, de conformidad con la recomendación del International Cordage Institute, la fuerza total disponible de cada espía individual, se calcula como:  $F_t = (R/10)$  donde R es la tensión de ruptura nominal de la espía individual tal como figura en su certificado.

- **Para buques de eslora total mayor o igual a 170 metros**

DIECIOCHO (18) Cabos de 200 metros cada uno

- **Para buques de eslora total entre 170 y 140 metros**

DIESEIS (16) Cabos de 200 metros cada uno

- **Para buques de eslora total menor o igual a 140 metros**

CATORCE (14) Cabos de 200 metros cada uno

Podrán usarse cabos de nylon o de polietileno, siempre y cuando se utilicen cabos del mismo tipo, para el mismo servicio.

**No podrán usarse cabos de acero**

### **14.6 CONDICIONES LÍMITE DE ESTADO DE MAR EN LAS MANIOBRAS**

#### **OLAS:**

Cuando se presenten condiciones de oleaje irregular de ligera intensidad, si el buque está en fondeadero, el Capitán del buque asesorado por el Práctico evaluará la posibilidad de entrar a muelle considerando que en la ruta e entrada las olas incidirán por el costado del buque dificultando o imposibilitando el trabajo de los remolcadores y que al llegar al costado del muelle el efecto de las olas refractadas, difractadas y reflejadas que inciden por popa centro y proa de la banda de estribor del buque, en pleamar, podrían generar peligros en la maniobra de atraque.

Si el buque se encuentra amarrado, el Capitán del buque asesorado por el Práctico e informando al Inspector de Embarque, evaluará los movimientos del buque generados por el oleaje especialmente en horas de pleamar, y la resistencia del dispositivo de amarre, verificando principalmente las espías que impiden el movimiento del buque hacia proa, procediendo a desconectar brazos de carga y mangas como medida preventiva, y a salir del muelle si las condiciones de mar generan riesgos para el personal, las instalaciones o el medio ambiente.

El Capitán de Puerto por su parte evaluará la magnitud del oleaje irregular y las condiciones de riesgo y dispondrá el cierre de puerto, disposición que deberá ser acatada por el Capitán de la nave y el Terminal.

En cualquier condición, si el Capitán de la nave amarrada decide sacar del muelle al buque a su mando, el Terminal le proporcionará los medios de apoyo que requiera, siendo el Capitán de la nave responsable de la seguridad del buque y de las consecuencias de su decisión.



## **ESTUDIO DE MANIOBRAS DEL MUELLE DE CARGA LÍQUIDA DE TALARA**

Las observaciones efectuadas por SMECS permiten establecer los siguientes límites de altura de ola, medidos en el dolphin N°6, supeditados a las condiciones de arenamiento frente muro del terraplén y a la altura de marea.

- En bajamar cuando existe una playa de arena frente al muro del terraplén:  
Altura de ola máxima = 1.80 metros
- En pleamar cuando la playa de arena frente al muro del terraplén: está cubierta por el agua.- Altura de ola máxima = 1.50 metros
- En bajamar cuando no existe una playa de arena frente al muro del terraplén:  
Altura de ola máxima = 1.20 metros
- En pleamar cuando no existe una playa de arena frente al muro del terraplén:  
Altura de ola máxima = 1.00 metros

### **VIENTO:**

Los buques no maniobrarán para entrar o salir del Muelle de Carga Líquida con vientos de **25 nudos**, esta restricción puede aumentar, si el buque viene descargado en cuyo caso se deberá efectuar el cálculo que se indica en el numeral 9.2.3 de la presente Sección, para determinar si el francobordo del buque y la fuerza de tracción disponible permiten maniobrar el buque en condiciones de riesgo aceptables.

### **CORRIENTE:**

El vector corriente no tiene influencia considerable sobre el buque, habiéndose observado que la velocidad de la corriente en el área de operaciones del Muelle de Carga Líquida es menor de 0.3 nudos, por lo que no tiene influencia sobre las maniobras del buque.

**No hay restricción de maniobra para corrientes**

#### **14.7 VELOCIDAD DE APROXIMACIÓN**

El Práctico asesorará al Capitán de la nave para que el buque se aproxime al muelle, a **la velocidad mínima que permita maniobrar la nave con el apoyo de dos remolcadores**, debiendo llegar sin arrancada a la altura del muelle, para que el buque se acerque lateralmente a éste, por efecto del viento y la corriente, o con la ayuda de los remolcadores empujando por babor.

#### **14.8 USO DE ANCLAS**

Dependiendo de las dimensiones de la nave:

Los buques que arriban al Muelle de Carga Líquida, llevarán en sus escobenes, dos anclas de peso acorde con su tamaño, las cuales estarán listas para ser fondeadas en todo momento de la maniobra.

Los buques con eslora menor de 150 metros deberán tener no menos de SIETE (7) grilletes de cadena en cada pañol de cadenas.

Los buques con eslora mayor de 150 metros deberán tener DIEZ (10) grilletes de cadena en cada pañol de cadenas.



## **ESTUDIO DE MANIOBRAS DEL MUELLE DE CARGA LÍQUIDA DE TALARA**

### **14.9 USO DE REMOLCADORES**

DOS (02) remolcadores de propulsión Azimutal con una potencia mínima de TREINTA (30) toneladas de tracción en bita.

### **14.10 PERSONAL DE CUBIERTA DEL BUQUE**

#### **Durante las maniobras**

Durante las maniobras de entrada y salida el buque dispondrá del personal necesario para atender todos los cabrestantes, winches y carretes de las estaciones de maniobra en proa y en popa.

En cada estación de maniobra contará con un (1) Oficial de Cubierta y mínimo TRES (3) marineros.

#### **Durante la permanencia en muelle**

Durante la permanencia del buque en muelle, el buque dispondrá personal de cubierta suficiente, para controlar y corregir en caso necesario, las tensiones de los cabos del dispositivo de amarre del buque, para lo cual los winches de proa y popa del Buque deberán estar operativos y listos para operar durante toda la permanencia del buque en el muelle.

### **14.11 USO DE INSTRUMENTOS**

Los buques deberán contar con instrumentos de ayudas a la navegación operativos, tales como: GPS Radar, ECDIS Girocompás Compás Magnético Fadómetro, Indicador de Velocidad, Indicador de Ángulo de Timón, así como instrumentos de medición de viento, y presión atmosférica.

De acuerdo con las normas internacionales vigentes los buques que arriban a puertos peruanos deberán llevar abordó equipos de identificación y de registro de datos de maniobra, siendo obligatorio que se encuentren funcionando los equipos AIS (Automatic Identification System) y VDR (Voyage Data Recorder) lo cual deberá ser verificado por el Inspector de Embarque en fondeadero antes de la maniobra de ingreso y en muelle antes de la maniobra de salida.

En caso de producirse un incidente en la maniobra, el Capitán deberá proteger la grabación del VDR al término de la maniobra y entregar una copia de la grabación al Capitán de Puerto de Talara.

### **14.12 LANCHAS DE APOYO A LAS MANIOBRAS**

Durante la maniobra se proveerán dos lanchas de apoyo, con suficiente potencia de tracción para remolcar espías pesadas. Las lanchas deberán estar equipadas con una bita central y bitas laterales, para remolcar las espías de amarre, así como con barandas de seguridad y defensas para abarloadse al buque así como con bicheros y jarcia de maniobra para cobrar las gazas de las espías.



## **ESTUDIO DE MANIOBRAS DEL MUELLE DE CARGA LÍQUIDA DE TALARA**

Estas embarcaciones deberán estar operadas por un patrón capacitado en el manejo de Radar y GPS, así como con conocimientos básicos de navegación, para poder, en caso necesario, apoyar al Práctico durante la aproximación.

La dotación de la lancha estará conformada por un maniobrista y dos marineros de cubierta para tomar y enganchar espías pesadas a las boyas de amarre. Ambas lanchas deberán contar con faros intermitentes, para colocarse como referencia de aproximación donde lo disponga el Práctico y faros de alumbrado para acercarse con seguridad a la plataforma de embarque.

### **LANCHA DE PRÁCTICO**

Antes de cada maniobra se pondrá a disposición del Práctico, con la debida anticipación, una (1) lancha que cumpla con características de maniobrabilidad estabilidad y potencia de máquinas suficientes para alcanzar al buque y abarloadse para que el Práctico aborde la nave o para que desembarque con seguridad. La lancha deberá tener la certificación de la Autoridad Marítima de que cumple con las características requeridas para operar como lancha de práctico.

#### **14.13 MANGUEREROS Y GAVIEROS**

Para las maniobras de entrada o salida del Muelle de Carga Líquida, se deberá nombrar un (1) Capataz de Gaveros con equipo de comunicación portátil VHF-FM banda marina, y un mínimo de SEIS (6) gaveros, debidamente capacitados y entrenados en las funciones que deban cumplir distribuidos en proa y popa de las plataformas de amarre y de carga, para controlar el adecuado trabajo de las espías, con apoyo del personal del buque.

Durante toda la permanencia del buque en el Muelle de Carga Líquida de Talara, deberá nombrarse como mínimo, dos manguereros en la cubierta del buque, para atender las operaciones de conexión o desconexión de mangas y brazos de carga así como para apoyar al Inspector de Embarques y cuatro gaveros en el Terminal, para largar los cabos del buque en caso de presentarse una emergencia.

  
**Jorge O. FILINICH**  
**CONSULTOR MARITIMO**