

ANEXO 12**RESOLUCIÓN MEPC.81(43)
aprobada el 1 de julio de 1999****ENMIENDAS A LA SECCIÓN 9 DEL MODELO NORMALIZADO
DEL MANUAL DE LAVADO CON CRUDOS (RESOLUCIÓN MEPC.3(XII))**

EL COMITÉ DE PROTECCIÓN DEL MEDIO MARINO,

RECORDANDO el artículo 38 a) del Convenio constitutivo de la Organización Marítima Internacional, artículo que trata de las funciones conferidas al Comité por los convenios internacionales relativos a la prevención y contención de la contaminación del mar,

TOMANDO NOTA de la regla 13B del Anexo I del Convenio internacional para prevenir la contaminación por los buques, 1973, modificado por el Protocolo de 1978 (MARPOL 73/78), que estipula que a todo petrolero que opere con sistemas de lavado con crudos se le proveerá de un Manual sobre el equipo y las operaciones de lavado (Manual de lavado con crudos) en el que se detallen el sistema y el equipo y se especifiquen los procedimientos operacionales,

TOMANDO NOTA TAMBIÉN de que el Manual de lavado con crudos no sólo está destinado a proporcionar orientación a la tripulación del buque respecto del funcionamiento correcto del sistema, sino a facilitar también información sobre el sistema y sus procedimientos operacionales a los funcionarios encargados de la supervisión por el Estado rector del puerto que suban a bordo en los puertos con fines de inspección,

TOMANDO NOTA ADEMÁS de que el Comité aprobó la recomendación relativa al Modelo normalizado del Manual de lavado con crudos mediante la resolución MEPC.3(XII), de 30 de noviembre de 1979,

HABIENDO EXAMINADO las propuestas formuladas por los Gobiernos Miembros para modificar el Modelo normalizado del Manual de lavado con crudos a la luz de la experiencia adquirida,

1. APRUEBA las enmiendas a la sección 9 del Modelo normalizado del Manual de lavado con crudos cuyo texto figura en el anexo de la presente resolución;
2. INVITA a los Gobiernos Miembros a que tengan en cuenta las enmiendas a la sección 9 del Modelo normalizado del Manual de lavado con crudos al aprobar el Manual prescrito en la regla 13B del MARPOL 73/78.

ANEXO

**ENMIENDAS A LA SECCIÓN 9 DEL MODELO NORMALIZADO
DEL MANUAL DE LAVADO CON CRUDOS
(RESOLUCIÓN MEPC.3(XII))**

La sección 9 del Modelo normalizado del Manual de lavado con crudos se sustituye por la siguiente:

"SECCIÓN 9: DETERMINACIÓN DE LA IDONEIDAD DE UN CRUDO PARA EL LAVADO CON CRUDOS"

Esta sección contiene orientaciones para determinar si un crudo es idóneo para el lavado con crudos.

En lugar de la lista de crudos inadecuados para el transporte y para el lavado con crudos que ha de figurar en el Manual sobre el equipo y las operaciones de lavado con crudos, se podrá utilizar el siguiente texto normalizado:

1) Buque tanque no equipado con serpentines de calefacción

Este buque tanque no está equipado con serpentines de calefacción en los tanques de carga y no debe transportar cargas que necesiten ser calentadas para satisfacer los criterios de bombeabilidad o para evitar la formación excesiva de fangos tanto en los tanques de lastre limpio designados como en los tanques del buque que vayan a lavarse para evitar la acumulación de fangos.

Notas y definiciones

- *El criterio de bombeabilidad está determinado por la viscosidad cinemática de los hidrocarburos a la temperatura observada de la carga antes de su desembarque. Para que la eficacia de la operación de descarga sea óptima, esta viscosidad no excederá de 250 centistokes y **en ningún caso** sobrepasará 600 centistokes.*
- *El criterio de formación excesiva de fangos está determinado fundamentalmente por la temperatura del crudo durante su transporte y almacenamiento. Si es probable que la temperatura de la carga disminuya por debajo de la temperatura de enturbiamiento de la carga de crudo, es de esperar que se formen fangos en los tanques de carga. La temperatura del punto de enturbiamiento es la temperatura a la cual la parafina del crudo y la correspondiente fase de los hidrocarburos se separan de la fase líquida a granel de la carga.*

2) **Buque tanque equipado con serpentines de calefacción en los tanques de decantación**

Este buque tanque está equipado con serpentines de calefacción únicamente en sus tanques de decantación y no debe transportar cargas que necesiten ser calentadas para que puedan bombearse.

Notas:

Cuando se sospeche o se establezca que en los tanques de carga principales se han depositado fangos, deberá utilizarse un programa alternativo de lavado con crudos. En la sección 11 del presente Manual figuran recomendaciones relativas a dicho programa y procedimientos.

3) **Buque tanque equipado con serpentines de calefacción**

Este buque tanque está equipado con serpentines de calefacción en todos los tanques de carga y, a reserva de los límites impuestos por el sistema de calentamiento de la carga, puede transportar cargas que necesiten ser calentadas, bien para que puedan bombearse, o bien para evitar el depósito o la acumulación de fangos.

Orientaciones generales

Conviene tener presentes las dificultades que pueden surgir tratándose de ciertos crudos. Cuando se proceda al desembarque de crudos que presentan características susceptibles de crear problemas de bombeo o de depósito de fangos, habrá que lavar con crudos cada tanque para el que esté prevista esa operación al mismo tiempo que se descarga el tanque, de manera que se reduzca al mínimo el efecto de enfriamiento sobre los residuos de crudo. El enfriamiento incrementa tanto la viscosidad cinemática como la viscosidad dinámica¹ de los residuos del tanque y, por consiguiente, repercute en la eficacia del programa de lavado con crudos.

Como orientación general en cuanto a las clases de hidrocarburos adecuados para el lavado con crudos a bordo del buque tanque, se recomienda seguir los siguientes criterios:

Para los crudos aromáticos cuya viscosidad cinemática es la característica de regulación de la temperatura, la viscosidad cinemática de los hidrocarburos utilizados para el lavado con crudos no deberá sobrepasar 60 centistokes a la temperatura del agente de lavado con crudos;

¹ Definiciones: **La viscosidad cinemática** es la medida de la resistencia al flujo, con gravitación bajo la fuerza ejercida por su propia masa. Por regla general, la unidad de medida es el centistoke (cs) o el mm^2/sec .

La viscosidad dinámica es la medida de la resistencia al flujo para un esfuerzo cortante inducido o para una velocidad de cizalladura conocida. Se calcula mediante la ecuación esfuerzo cortante (en Pascales) dividido por velocidad de cizalladura (en segundos inversos - s^{-1}). La unidad de viscosidad dinámica es el centipoise (cp) o el mPa.s.

Q

Para los crudos parafínicos cuyo punto de fluidez es la característica de regulación de la temperatura, la temperatura de la carga que se utilice para el lavado con crudos será como mínimo 10°C superior a la temperatura de enturbiamiento, y en caso de formación excesiva de fangos sólo se utilizará una vez en un programa de lavado "en ciclo cerrado".

La temperatura aproximada de enturbiamiento del crudo puede calcularse, si se conoce la temperatura de fluidez (x) del crudo, utilizando la siguiente fórmula:

$$\text{Temperatura de enturbiamiento (en grados C)} = 20,2 (10^{0,00708x - 0,1157714}) + 8$$

Ejemplo práctico:

Suponiendo que la temperatura de fluidez sea igual a + 1°C

la temperatura de enturbiamiento será:

$$\begin{aligned} &= 20,2 (10^{(0,00708 \times 1) - 0,1157714}) + 8 \\ &= 20,2 (10^{0,00708 - 0,1157714}) + 8 \\ &= 20,2 (10^{-0,1086914}) + 8 \\ &= (20,2 \times 0,7785896) + 8 \\ &= 15,72 + 8 \end{aligned}$$

es decir: aprox. 24°C

Q

En caso de conocer el punto de fluidez, consúltese el gráfico adjunto (figura 1) a fin de obtener la temperatura de enturbiamiento.

Q

Si la temperatura de fluidez sobrepasa aproximadamente 25°C, se puede utilizar el método de prueba de Bondi para determinar dicha temperatura.

Procedimiento de prueba de Bondi (Véase la figura 2)

Mediante este método se obtendrá la temperatura de enturbiamiento de los crudos del tipo de alto punto de fluidez.

Equipo y procedimiento

- 1) Obtener una muestra representativa de la carga. No dejar que la muestra de la carga se enfríe antes de que comience el procedimiento de prueba.
- 2) Usar un recipiente de vidrio (preferiblemente casi esférico), resistente al calor y a los cambios de temperatura, y llenar el recipiente con el crudo de muestra.

- 3) Insertar un termómetro en el centro de la muestra y calentar la muestra hasta que alcance una temperatura de como mínimo 30°C por encima de la temperatura del punto de fluidez del crudo en un baño de agua caliente. ***Durante este proceso, no cerrar herméticamente el recipiente.***
- 4) Preparar otro baño con agua a una temperatura que sea como mínimo 15°C inferior a la temperatura del punto de fluidez de la muestra. Utilizar un reloj o un cronómetro.
- 5) Sumergir en el baño frío el recipiente que contiene la muestra calentada y medir a intervalos muy regulares (al menos cada 30 segundos) la temperatura de la muestra.
- 6) Trazar un gráfico de la temperatura de la muestra en función del tiempo transcurrido desde el inicio de la prueba. Determinar las temperaturas a las cuales no se produjo pérdida de temperatura con el transcurso del tiempo. La primera temperatura observada de este tipo será la temperatura aproximada de enturbiamiento y la segunda, si la prueba se prolonga durante el tiempo necesario, será aproximadamente la temperatura del punto de fluidez del crudo.

Gráfico para determinar la temperatura de enturbiamiento

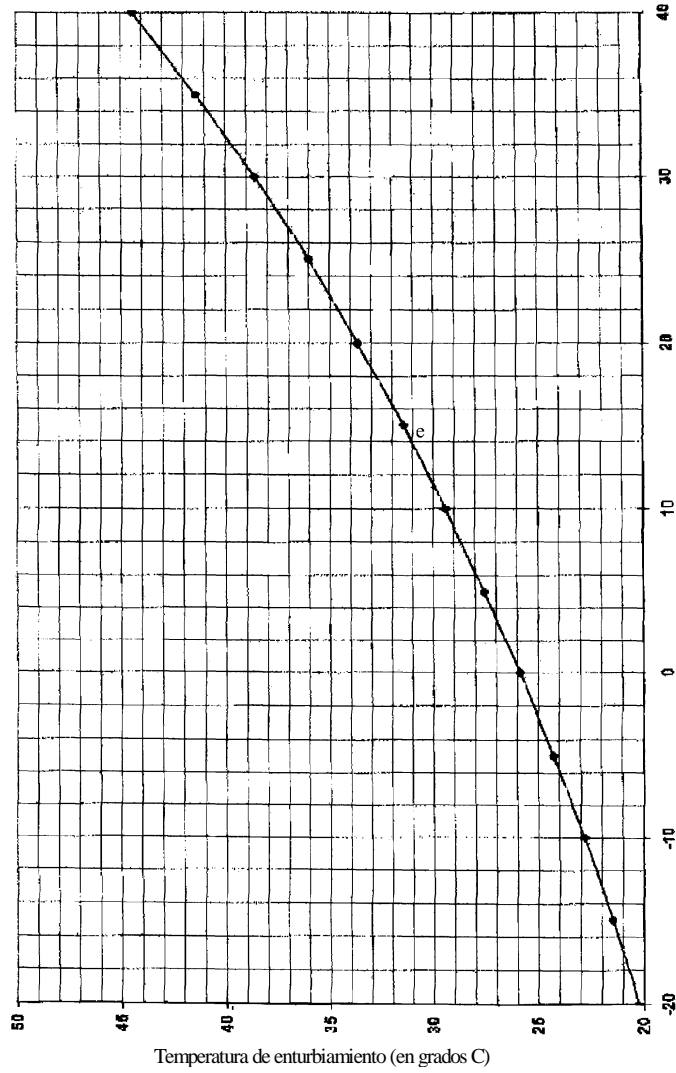


Figura 1 - Temperatura de fluidez
(en grados C)

Gráfico de una prueba de Bondi

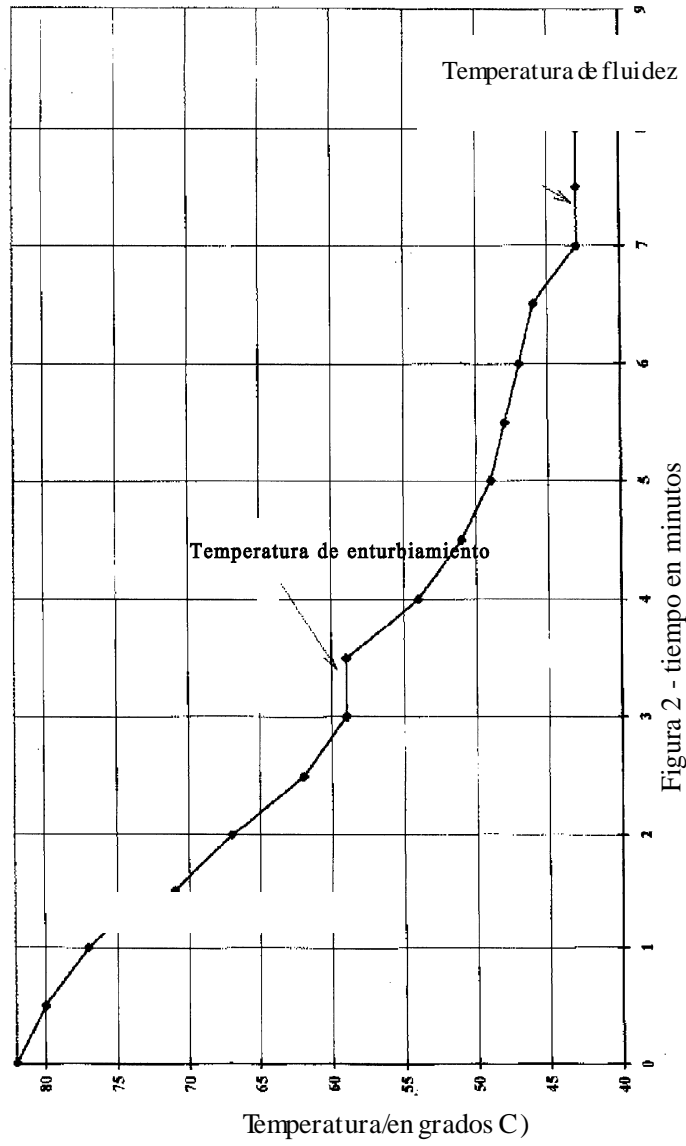


Figura 2 - tiempo en minutos
