



**ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE NÁUTICA  
UNIVERSIDAD DE CANTABRIA**

Trabajo fin de Máster

**GUÍA PARA EL TRINCAJE Y SISTEMA DE CARGA DE  
UN BUQUE RO-RO EN UNA LINEA REGULAR**

---

**GUIDE TO LASHING AND LOADING SYSTEM FOR  
RORO VESSELS IN A REGULAR LINE**

Para acceder al Título de:  
**Máster Universitario en Ingeniería Náutica y  
Gestión Marítima**

Autor: María González Moraleda  
Director: Dr Francisco J. Correa Ruiz  
Marzo - 2015



**ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE NÁUTICA  
UNIVERSIDAD DE CANTABRIA**

Trabajo fin de Máster

**GUÍA PARA EL TRINCAJE Y SISTEMA DE CARGA DE  
UN BUQUE RORO EN UNA LINEA REGULAR**

---

**GUIDE TO LASHING AND LOADING SYSTEM FOR  
RORO VESSELS IN A REGULAR LINE**

Para acceder al Título de:  
**Máster Universitario en Ingeniería Náutica y  
Gestión Marítima**

## **RESUMEN:**

Con este Trabajo Fin de Master titulado “**GUÍA PARA EL TRINCAJE Y SISTEMA DE CARGA DE UN BUQUE RORO EN UNA LINEA REGULAR**”, defino una guía para establecer un proceso de aseguramiento de la carga adecuándolo a las condiciones meteorológicas y al trayecto de una línea regular de corto recorrido. Una vez finalizada la lectura de esta guía, pretendemos que el lector tenga los suficientes conocimientos para comprender el proceso de carga y trincado de un buque roro en una línea regular. Para llegar a este objetivo, haremos uso de manuales y convenios internacionales que nos permitan establecer un proceso de carga adecuado para este tipo de buques.

## **PALABRAS CLAVE:**

Seguridad Marítima. Manual de Formación. STCW2010. Trincaje. RO-RO. Convenio Internacional de líneas de carga. Código de prácticas de seguridad para la estiba y sujeción de la carga (Código CSS). Manual de estiba y sujeción de la carga. Código IMDG. SOLAS.

## **ABSTRAT:**

With this project named “**GUIDE TO LASHING AND LOADING SYSTEM FOR RORO VESSELS IN A REGULAR LINE**”. I define a guide to stablish a process for load securement adapting to the weather and the path of a liner short haul. Once finished reading this guide, we hope that the reader has sufficient knowledge to understand the process of loading and lashing of a RORO vessel on a regular line. To reach this goal, we will use manuals and international conventions that allow us to stablish a suitable loading process for this type of a vessel.

**KEYWORDS:**

Maritime safety, Training manual, STCW2010, lashing, RORO, International Convention on Load Lines, Code of Safe Practice for Cargo Stowage and Securing, IMDG Code, SOLAS.

## Índice:

<b>RESUMEN:</b> .....	<b>2</b>
<b>PALABRAS CLAVE:</b> .....	<b>2</b>
<b>ABSTRAT:</b> .....	<b>2</b>
<b>KEYWORDS:</b> .....	<b>3</b>
<b>CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO</b> .....	<b>6</b>
<b>PLANTEAMIENTO DEL TRABAJO FIN DE MASTER</b> .....	<b>7</b>
<b>CAPÍTULO II: ANTECEDENTES.</b> .....	<b>9</b>
<b>2.1. QUE ES UN BUQUE RO-RO Y CUALES SON SUS CARACTERISTICAS PRINCIPALES.</b> .....	<b>10</b>
<b>2.2. IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS A BORDO.</b> .....	<b>11</b>
<b>2.3 ACCIDENTES ACAECIDOS DEBIDO A UN TRINCAJE DEFICITARIO.</b> .....	<b>12</b>
<b>CAPÍTULO III: OBJETIVOS.</b> .....	<b>16</b>
<b>3.1. OBJETIVOS FUNDAMENTALES.</b> .....	<b>17</b>
<b>3.2. OBJETIVOS METODOLÓGICOS.</b> .....	<b>18</b>
<b>CAPÍTULO IV: NORMATIVA APLICABLE A LOS BUQUES RO-RO.</b> .....	<b>19</b>
<b>4.1. NORMATIVA DE LA OMI.</b> .....	<b>20</b>
4.1.1. DAÑO EN LA ESTABILIDAD Y SUBDIVISIÓN. ....	20
4.1.2. SEGURIDAD CONTRA INCENDIOS.....	26
4.1.3. SEGURIDAD DE LA CARGA.....	27
<b>4.2. SOLAS.</b> .....	<b>33</b>
4.2.1 ENMIENDAS AL SOLAS DE ABRIL DE 1988.....	37
4.2.2 ENMIENDAS DE OCTUBRE DE 1988. ....	38
4.2.3. ENMIENDAS DE MAYO DE 1990.....	38
4.2.4. ENMIENDAS DE MAYO DE 1991.....	39
4.2.5. ENMIENDAS DE ABRIL DE 1992.....	40
4.2.6. ENMIENDAS DE DICIEMBRE 1992. ....	43
4.2.7. ENMIENDAS DE MAYO DE 1994: LA CONFERENCIA DEL SOLAS. ....	44
4.2.8 LA 65º SECCION DEL MSC. ....	46
<b>4.3. NORMATIVA EUROPEA REFERENTE A BUQUES DE CARGA RODADA.</b> .....	<b>47</b>
<b>4.4 NORMATIVA ESPAÑOLA REFERENTE A BUQUES DE CARGA RODADA.</b> .....	<b>57</b>
<b>4.5. NORMATIVA NO GUBERNAMENTAL REFERENTE A BUQUES DE CARGA RODADA (RULES OF CLASS)</b> .....	<b>65</b>
<b>CAPÍTULO V: GUÍA PARA EL TRINCAJE Y SISTEMA DE CARGA DE UN BUQUE RO-RO EN UNA LINEA REGULAR.</b> .....	<b>70</b>
<b>5.1. DESCRIPCIÓN Y CARACTERÍSTICAS DEL BUQUE</b> .....	<b>71</b>
<b>5.2. DESCRIPCIÓN DE LOS ELEMENTOS DE SUJECCIÓN DE LA CARGA</b> .....	<b>75</b>
5.2.1. TERMINALES DE AMARRE .....	75
5.2.2. CADENAS DE AMARRE .....	76
5.2.3. TENSORES.....	77
5.2.4. CABLES DE SUJECCIÓN PARA CAMIONES, TURISMOS Y REMOLQUES .....	77
5.2.5. CABALLETES.....	78
5.2.6. ELEMENTOS ANTIDESLIZANTES .....	79
5.2.7. ESPECIFICACIONES .....	80
<b>5.3. INSPECCIÓN Y MANTENIMIENTO DE LOS DISPOSITIVOS FIJOS Y PORTÁTILES DE SUJECCIÓN DE LA CARGA</b> .....	<b>80</b>

5.3.1. INSPECCIONES VISUALES RUTINARIAS.....	81
5.3.2. INSPECCIONES Y PRUEBAS PERIÓDICAS EXIGIDAS POR LA ADMINISTRACIÓN.....	82
5.3.3. REGISTRO DE LAS INSPECCIONES Y LAS OPERACIONES DE MANTENIMIENTO .....	83
5.3.4. INSPECCIÓN Y AJUSTE DE LOS DISPOSITIVOS DE SUJECION DURANTE LA TRAVESIA	83
<b>5.4. DESCRIPCIÓN DE LOS ESPACIOS DE CARGA .....</b>	<b>84</b>
5.4.1. ACCESO A LAS CUBIERTAS DE CARGA .....	87
<b>5.5. TIPOS DE TRINCAJES .....</b>	<b>89</b>
5.5.1. TRINCAJES DE REMOLQUES .....	89
5.5.2. TRINCAJES DE VEHICULOS ARTICULADOS.....	89
5.5.3. TRINCAJES DE CAMIONES .....	89
5.5.4. TRINCAJE DE MOTOCICLETAS .....	90
5.5.5. TRINCAJE DE CARAVANAS/REMOLQUES .....	90
<b>5.6. OPERATIVAS COMUNES .....</b>	<b>90</b>
5.6.1 CUBIERTA DE VEHICULOS.....	91
5.6.2 SISTEMAS DE VENTILACIÓN .....	92
5.6.3 SISTEMAS CONTRAINCENDIOS.....	93
5.6.4 CONTROL DE RUIDOS.....	93
5.6.5 TRANSITO DE PASAJEROS .....	94
5.6.6 ESTIBA .....	94
5.6.7 TRINCAJE .....	95
5.6.8 MERCANCIAS PELIGROSAS.....	97
<b>5.7 DESCRIPCIÓN DEL PROCESO DE CARGA .....</b>	<b>97</b>
5.7.1 DISTRIBUCIÓN Y FUNCIONES DE LA TRIPULACIÓN DURANTE EL PROCESO .....	99
5.7.2. RESUMEN DEL PROCESO.....	102
<b>CONCLUSIÓN.....</b>	<b>104</b>
<b>CONCLUSION.....</b>	<b>105</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA .....</b>	<b>106</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA .....</b>	<b>107</b>

## **CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO**

## **PLANTEAMIENTO DEL TRABAJO FIN DE MASTER**

Por medio de este Trabajo Fin de Master titulado “**GUÍA PARA EL TRINCAJE Y SISTEMA DE CARGA DE UN BUQUE RO-RO EN UNA LINEA REGULAR**”, pretendemos establecer una guía de trincaje y los sistemas de carga en una línea regular de corto recorrido.

En este tipo de líneas, al tratarse de líneas en las que prima la agilidad a la hora de la carga, debido al alto número de viajes realizados a lo largo de un día, se busca asegurar la carga con el mínimo número de equipos de sujeción para cada viaje manteniendo unas condiciones de seguridad.

Como en casi todos los trabajos que un ser humano puede realizar la monotonía y la repetición de las tareas hace que se produzcan descuidos o que se empiece a realizar las tareas de una manera más descuidada. Todo esto, al final, termina trayendo consecuencias en forma de accidentes e incidentes. En un buque Ro-Ro, esta monotonía que supone la realización de una manera repetitiva, como es el trincaje continuado de sucesivas cargas, hace que por parte de la marinería y oficiales se produzcan descuidos a la hora de trincar lo que conlleva a ver garajes con coches sin trincas o tacos, camiones sin cadenas, etc...

Para mantener la seguridad en el trincaje y por lo tanto en los puestos de trabajo, decido crear una guía en la cual se tenga en cuenta las condiciones meteorológicas reinantes en la zona a la hora de realizar el trincaje, aumentando el número de cadenas, calzos o trincas de carraca según necesidad, ya que no será igual los esfuerzos a los que se verá sometida una trinca de una plataforma en un trayecto de una hora y media con un mar de altura de ola de 0,5 metros que a los que se verá sometida la misma plataforma al cruzar el mar del norte durante una semana con olas de 4 metros.

Al intentar maximizar recursos, con ello generaremos una ganancia en tiempo a la hora de realizar una correcta sujeción de la carga, factor muy importante una



línea regular de corto recorrido y además generaremos una necesidad en el personal encargado del trincaje de conocer en cada situación el número de trincas necesarias, no convirtiendo el trabajo en algo anodino que genere descuidos que pueda generar accidentes o incidentes a la carga y las personas envueltas en estas operaciones.

## **CAPÍTULO II: ANTECEDENTES.**

## **2.1. QUE ES UN BUQUE RO-RO Y CUALES SON SUS CARACTERISTICAS PRINCIPALES.**

**RO-RO**, viene del término inglés **Roll On-Roll Off**, con el cual se denomina a todo tipo de buque, que transporta cargamento rodado, tanto automóviles como camiones.

Cuando, además, transporta pasajeros se describe con el nombre técnico o acrónimo de **RO-PAX**, aunque, coloquialmente, a los buques de pasaje de transbordo rodado se les conoce como *ferries*.

Los Ro-Ro a menudo tienen rampas construidas en el barco o fijas en tierra que permiten descargar el cargamento (*roll off*) y cargarlo (*roll on*) desde el puerto.

A los buques que transportan únicamente automóviles se les suele denominar *Car Carriers*. El más grande en servicio en la actualidad es el *MV Mignon*, que pertenece y es operado por Wallenius Wilhelmsen Lines de Suecia, puede transportar cerca de 7.200 coches. Actualmente está en servicio el Tonsberg, buque de la serie Mark V, con una capacidad de 8.000 CEU (unidades equivalentes de automóvil), que ha sido construido en Japón y ha hecho su viaje inaugural hasta el puerto de Tacoma, en EE UU.

Crowley opera el barco Ro-Ro más grande del mundo entre Estados Unidos y Puerto Rico, que lleva camiones, contenedores, coches usados y nuevos, y mercancías en tres cubiertas. Estos barcos navegan cuatro veces a la semana desde Jacksonville (Florida) a San Juan (Puerto Rico). (Taringa.net.)



Fig. 1 “Buque Ro-Ro”

Este tipo de buques están pensados para realizar las operaciones de carga y descarga con la mayor rapidez posible. Esto se consigue mediante cubiertas corridas de carga (sin ningún mamparo ni compartimentos estancos que las dividan), y mediante la instalación de rampas a proa o a popa y en algunos casos a ambos lados añadiendo un punto débil a la estructura del casco. Como vemos, este diseño puede estar reñido con la seguridad, dado que en caso de tener una vía de agua la inundación del buque es muy rápida. En respuesta a estos accidentes la OMI ha adoptado una serie de enmiendas al Convenio SOLAS para tratar de asegurar que estos accidentes no vuelvan a ocurrir.

Los buques Ro-Ro transportan mercancía para el consumo individual y/o industrial. En ocasiones esta mercancía es contaminante y peligrosa por lo que la OMI ha incluido una serie de directrices referentes a los buques de carga rodada en el convenio MARPOL y en el código IMDG.

La OMI, en atención a su carácter legislativo no tiene una capacidad ejecutiva con relación a las normas que va creando. Cada estado o grupo de los mismos ha de incorporar a su legislación dichas directrices y ha de tener en cuenta su implementación, por lo que se puede dar el caso de que se apliquen más estrictamente en un país que en otro. Incluso puede darse el caso de países en los que se aplique una normativa más estricta. Un ejemplo claro de esto último es la normativa de la *Maritime Coastguard Agency* de Reino Unido.

## **2.2. IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS A BORDO DE ESTOS BUQUES**

Algunos de los peligros más importantes que pueden afectar a la seguridad de los buques de carga de transbordo rodado y de las personas a bordo de los mismos son las siguientes:

1. Aquella carga que no haya sido debidamente fijada en el interior o sobre las unidades de carga.

2. Movimientos de superficies libres en vehículos con depósitos, depósitos de contenedores o vehículos similares de carga a granel que no están debidamente sujetos.
3. Rampas, elevadores y puertas de popa que estén en malas condiciones.
4. Iluminación inadecuada de las cubiertas debido a un mantenimiento descuidado.
5. Cubiertas mojadas.
6. Frenos que no han sido colocados correctamente.
7. Dispositivos de sujeción inadecuados, insuficientes o colocados incorrectamente o la utilización de un equipo de sujeción que no sea el apropiado o de resistencia inadecuada en función de la masa y el centro de gravedad de la unidad de carga y las condiciones atmosféricas durante la travesía.
8. Suspensiones de los vehículos con libertad de movimiento.
9. Fallos en el cumplimiento de los requisitos de estiba, separación y marcado de vehículos que transportan mercancías peligrosas.

### **2.3 ACCIDENTES ACAECIDOS DEBIDO A UN TRINCAJE DEFICITARIO.**

Los buques de carga rodada se han visto implicados en el pasado en accidentes de gran importancia.

Los ferries Ro-Ro dedicados al transporte de coches tienen la reputación de estar diseñados arriesgadamente, ya que las grandes puertas externas están

cercanas a la línea de agua con una cubierta para los vehículos de gran tamaño, sin mamparos estancos que sean capaces de evitar grandes desplazamientos de flujos de agua en el interior. Si entra agua en la cubierta de los vehículos, el buque puede comenzar a desestabilizarse y finalmente hundirse. Las nuevas normas aparecidas, consecuencia de accidentes ocurridos en las décadas de los 80 y 90, han introducido modificaciones en el diseño de sus espacios de carga aumentando su seguridad.

Los más señalados son:

- *Herald of Free Enterprise*: En marzo de 1987 este buque zozobró y se hundió rápidamente tras partir de Zeebrugge en Bélgica. El accidente se produjo por negligencia de la tripulación al dejar abierta la almeja de proa. Tras dejar su atraque en el muelle el agua empezó a entrar y llenó la cubierta de carga de vehículos (*car-deck*) creando una enorme superficie libre que desestabilizó al buque hasta hacerlo zozobrar. En este accidente murieron 193 personas.
- *Estonia*: En septiembre de 1994 este buque nuevo se encontraba navegando en una gran tormenta en el norte del Mar Báltico. A causa de un fallo estructural en el portalón de proa este se desprendió y cayó al mar dejando una apertura en el casco. El agua empezó a entrar y en menos de media hora se hundió. En este accidente murieron 850 personas



Fig. 2 "Estonia"

Los corrimientos de carga a bordo de los buques, está relacionado con la estiba y el trincaje de la mercancía a bordo de los buques. Una buena estiba, en la mayoría de los casos facilita el trincaje de la carga. En el momento de estibar la mercancía se deberá de tener en cuenta la resistencia del lugar en el que se apoya esta.

En general se puede afirmar que los corrimientos de carga a bordo de los buques se suelen producir a consecuencia de varios factores, entre los que se suele destacar el mal tiempo encontrado por el buque durante el viaje marítimo (fundamentalmente en los meses de invierno), pero siendo el factor determinante por lo general un trincaje insuficiente o inadecuado de la carga.

El trincaje cuesta dinero, factor a tener en cuenta, por lo que si bien hay que efectuar un trincaje de la carga adecuado y suficiente, tampoco hay que colocar demasiadas trincas en exceso, aunque más vale colocar trincas de más que de menos.

Los siniestros por corrimiento de carga suelen tener un alto coste, pues además del daño que se puede producir a la carga trincada, se pueden producir daños a otras mercancías y/o al buque, con posibles demoras del mismo, pérdidas económicas, etc. (El Mundo del Marine Surveyor. "M. Salinas")



Fig. 3 "Corrimiento de carga"

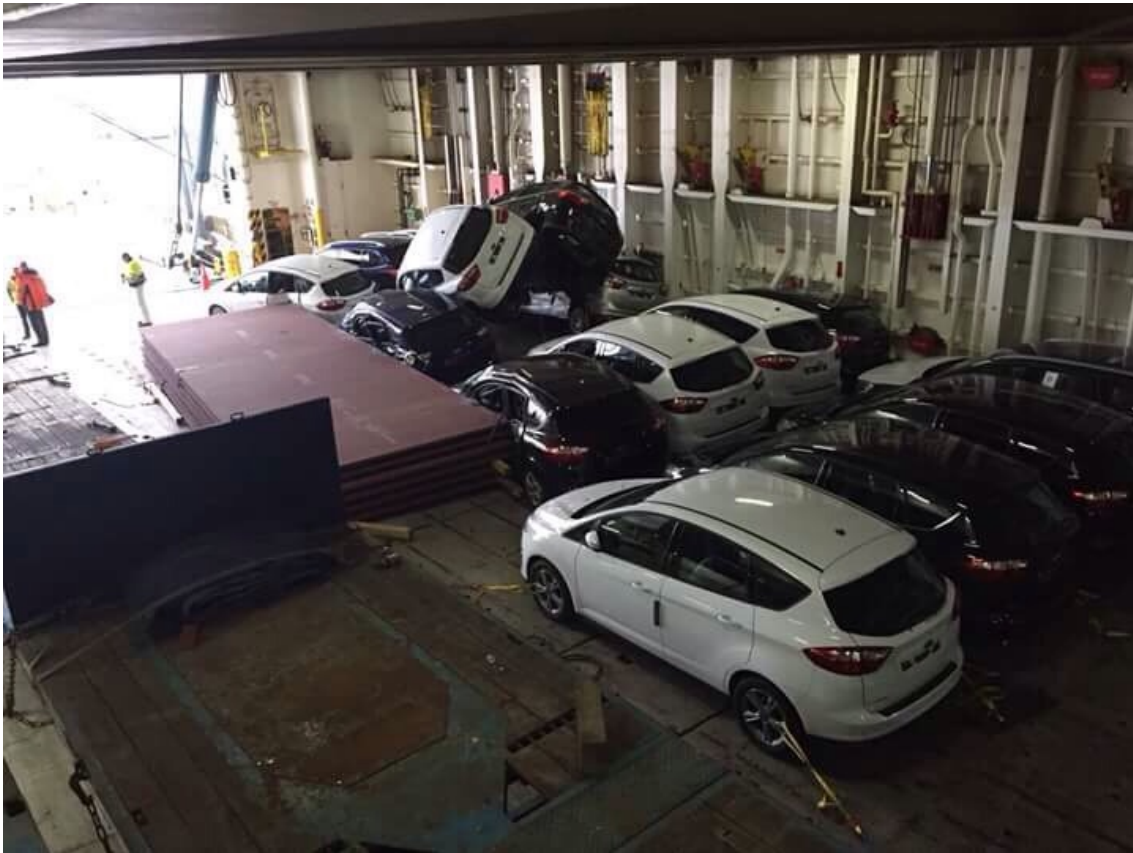


Fig.4 “Corrimiento de carga”



### **CAPÍTULO III: OBJETIVOS.**

### **3.1. OBJETIVOS FUNDAMENTALES.**

El objetivo fundamental de este Trabajo Fin de Master titulado “**GUÍA PARA EL TRINCAJE Y SISTEMA DE CARGA DE UN BUQUE RORO EN UNA LINEA REGULAR**”, es que una vez finalizada su lectura, se pueda desarrollar un procedimiento sobre la forma más segura de trincar la carga en un buque Ro-Ro , y que además se hayan obtenido unos conocimientos sobre los sistemas y los dispositivos de sujeción de cargas necesarios a bordo para la correcta sujeción de unidades de carga, contenedores, vehículos u otros elementos, que están basados en las fuerzas transversales, longitudinales y verticales que pueden actuar durante condiciones atmosféricas y de mar adversas. La información y los requisitos que se exponen en este trabajo cumplen las disposiciones estipuladas en libro de estabilidad de los buques, el Convenio Internacional sobre Línea de Carga (1966), el manual e estiba y sujeción de la carga y el Código Marítimo Internacional para el Transporte de Mercancías Peligrosas (IMDG) (si procede).

Es esencial para la seguridad del barco y la protección de la carga y del personal que la sujeción de la carga se realice correctamente y que se utilicen exclusivamente aquellos puntos de sujeción y accesorios especialmente diseñados para la sujeción de la misma. En conformidad con lo estipulado en el Manual sobre Sujeción de la Carga todas las maniobras de sujeción de la carga deberán finalizar antes de que el buque abandone el embarcadero.

A través de él, iremos recorriendo diversos pasos, primeramente nos detendremos en la legislación, en la cual podremos ver cuál ha sido su evolución. El siguiente paso será las características del buque y los dispositivos de sujeción empleados para el trincaje, así como los problemas que presenta el trincaje en una línea regular teniendo en cuenta los horarios fijos a cumplir, el estado de la mar y condiciones climatológicas. Y por el último cómo se lleva a cabo un proceso de carga en este tipo de buques. Para ello, nos serviremos del buque “Martín i Soler” de la compañía Balearia en la cual ejerzo como segundo oficial en la actualidad.

Una vez recorrido este camino espero que el objetivo de haber conseguido realizar una pequeña guía de formación de trincaje en un buque Ro-Ro, para que el marino disponga de unos conocimientos básicos en buques convencionales, se haya alcanzado con éxito.

### **3.2. OBJETIVOS METODOLÓGICOS.**

Los Objetivos Metodológicos de este Trabajo Fin de Master titulado **“GUÍA PARA EL TRINCAJE Y SISTEMA DE CARGA DE UN BUQUE RORO EN UNA LINEA REGULAR”**, están basados en tres puntos fundamentales:

- Consulta bibliográfica, en diversos manuales, códigos internacionales y páginas web relativas a buques de pasaje y transporte rodado Ro-pax.
  
- Mi propia experiencia adquirida a lo largo de estos años trabajando en este tipo de buques como oficial de puente.
  
- El inestimable auxilio de los capitanes y marineros que me ayudaron y me enseñaron a lo largo de mi formación y vida profesional en mi paso por los buques convencionales.

A través de estos tres puntos trataré de realizar una guía para que cualquier marino que se encuentre en la situación de tener que saber cuál es la forma más rápida y segura de trincar en un buque de este tipo con los inconvenientes de la climatología y la prisa de cargar lo antes posible en una línea regular, tenga los conocimientos básicos para poder hacerlo.

## **CAPÍTULO IV: NORMATIVA APLICABLE A LOS BUQUES RO-RO.**

## **4.1. NORMATIVA DE LA OMI.**

### **4.1.1. DAÑO EN LA ESTABILIDAD Y SUBDIVISIÓN.**

La característica que distingue a los buques Ro-Ro de otros es la cubierta de vehículos abierta (o cubiertas) las cuales recorren la eslora del buque con portas en uno o ambos de sus extremos. Esta característica hace que se brinde a los buques Ro-Ro un trato especial en materia de seguridad, ya que su estabilidad es distinta a otros buques más convencionales en condiciones normales o con avería.

En el SOLAS, los requerimientos para la subdivisión y la estabilidad con avería para buques de pasaje se encuentran en la parte B del Capítulo II de la versión de 1960 y Capítulo II-1 de la versión de 1974. En ambos, el estándar de subdivisión varía de acuerdo con la eslora del buque y el número de pasajeros a bordo.

Los buques de pasaje se definen como buques que transportan más de 12 pasajeros. Es decir, aquellos Ro-Ros que superen dicha cifra son considerados ferris de pasaje, incluidos los ferris de coches, en la clasificación de buques de pasaje. El resultado práctico más importante es hacer obligatorio para los ferris de coches/pasaje ser construidos con la cubierta-garaje para los turismos esté por encima de la línea de carga. La zona debajo de ésta cubierta debe estar subdividida por mamparos verticales estancos.

La Convención del SOLAS 1960, usó lo que es conocido como el método determinista o de estimación. Se basa en cálculos precisos para determinar los parámetros tales como la longitud permisible de compartimentos, requerimientos especiales relativos a la subdivisión, estabilidad en caso de avería y otros factores.

Sin embargo, muchas administraciones consideraron el método determinista lejano al ideal. Por tanto, en 1973, la Asamblea de la OMI adoptó la resolución

A.265 (VIII), titulada *Reglas de Subdivisión y Estabilidad de Buques de Pasaje*. Pensada como un equivalente a la parte B del capítulo II del SOLAS 60 y cuando la Convención de 1974 fue adoptada la referencia fue realizada a los requerimientos de dicha resolución la que debía usarse en lugar de aquella contenida en la parte B.

La resolución A.265 utiliza una aproximación completamente diferente conocida como el método probabilístico. Este trata de establecer la probabilidad de que un buque no zozobre ante un evento que ocurra con cierto daño para el buque.

El grado de subdivisión requerido para cada buque se determina por una fórmula conocida en los requerimientos del índice R de Subdivisión. Esto se calcula así de forma que el grado de seguridad requerido se incrementa con el número de pasajeros transportados y la eslora del buque. Regulaciones posteriores contienen fórmulas para el cálculo del efecto probable en la estabilidad si el daño ocurre. Estas fórmulas pueden ser utilizadas para calcular el índice A de Subdivisión logrado. El grado de subdivisión del buque es considerado suficiente si la estabilidad del buque en la condición de daño cumple los requerimientos de las normas y del Índice A de Subdivisión no es menos que el índice R de Subdivisión.

Las Notas de Guía expedidas por la OMI que ayudan a la aplicación de esos requerimientos establecen que el índice A de Subdivisión logrado ***“se basa en el concepto de la probabilidad de supervivencia del buque en caso de colisión.”***

Las notas establecen:

*‘Para el desarrollo de este concepto se asume que el buque está dañado. Dado que la localización y el tamaño del daño son al azar, no es posible definir qué parte del buque llegará a inundarse. Sin embargo, la probabilidad de inundación de un espacio puede determinarse si la probabilidad de la ocurrencia de ciertos*

*daños es conocida; la probabilidad de inundación de un espacio es igual a la probabilidad de ocurrencia de todos aquellos daños los cuales solamente están abiertos al espacio considerado. Por lo tanto un espacio es una parte del volumen del barco el cual está rodeado por divisiones estructurales estancas no dañadas.*

*‘Luego se asume que cierto espacio es inundado en adición a algunas características invariables del buque. Sin embargo que el buque no zozobre a la inundación depende, en tal caso, del calado inicial y del GM, la permeabilidad del espacio y las condiciones del tiempo, las cuales son variables cuando el buque está dañado. Sólo si controlamos las combinaciones de las variables antes mencionadas y la probabilidad de las condiciones son conocidas, la probabilidad de que el buque con el espacio considerado inundado no de vuelta de campana o hunda puede ser determinada.’*

*‘La probabilidad de mantenerse a flote es la suma de los productos de cada compartimento o grupo de compartimentos de la probabilidad que un espacio sea inundado multiplicado por la probabilidad de que el buque no volcará o se hundirá con el considerado espacio inundado.’*

Si son contruidos de acuerdo a la parte B en el capítulo II del SOLAS 74 o resolución A.265, el hecho de que sean clasificados como buques de pasaje significa que los ferris que transporten coches son contruidos de forma que la cubierta de vehículos está encima de la línea de agua. El área debajo de la cubierta de vehículos está subdividida. Esto significa que si el buque tiene una avería en el casco por una colisión, el agua que ingrese será retenida ya sea permanentemente o por algún tiempo por los mamparos verticales. Incluso si la avería es tan grande que el buque eventualmente se hunde, lo hará generalmente con tiempo suficiente para que todos aquellos que se encuentren a bordo sean evacuados con seguridad.

A principios de los años 1970 más y más Ro-Ros fueron construidos para transportar mercancías en contenedores y vehículos más que coches privados y pasajeros. En 1973 algunas delegaciones mantuvieron conversaciones con el Comité de Seguridad Marítimo de la OMI (MSC), para que los conductores de vehículos de mercancías no fueran pasajeros pero estuvieran a bordo para conducirlos.

Aceptada esta opinión significó que los buques Ro-Ro diseñados para el transporte de mercancías en vehículos y que transportaban 12 o más conductores no serían más clasificados como buques de pasaje. Podrían haber sido así construidos pero podrían incorporar otra cubierta de vehículos debajo de la cubierta de mamparo (y debajo de la línea de agua) sin alguna división transversal de mamparos al costado del espacio de máquinas. La subdivisión estanca debería luego ser formada principalmente por mamparos longitudinales.

El MSC decidió por mayoría que los conductores no debían ser considerados como parte integrante de la tripulación. Pero reconocieron que los requerimientos existentes para la subdivisión por *mamparos no perforados* imponían severas limitaciones en el diseño de los Ro-Ros que no eran necesarias. El principal argumento fue que los conductores son físicamente aptos y suelen estar a bordo: son capaces de reaccionar mejor ante una emergencia que los pasajeros de ferris, en los que se incluyen mujeres, niños y ancianos.

Se decidió considerar el asunto en la futura Asamblea de la OMI de 1975, adoptada en la resolución A.323 (IX), la que exigía en los buques de pasaje la colocación de mamparos debajo de la cubierta de mamparos con puertas estancas diseñadas para permitir el movimiento de vehículos, como condición hasta que otro requerimiento más riguroso fuera acordado. La asamblea recomendó que las enmiendas a la Convención SOLAS de 1974 la incorporación de estas previsiones fueran adoptadas hasta su entrada en vigor.

Tales fueron las enmiendas de 1981 al SOLAS que entraron en vigor el 1 de Septiembre de 1984.



En 1976 todas las cuestiones de seguridad de Ro-Ros fueron elevadas al MSC por Francia en un documento comprensivo preparado por el Comité Técnico Administrativo creado especialmente para investigar la seguridad en los Ro-Ro. El informe contenía una serie de propuestas para enmendar las regulaciones internacionales existentes para los buques de carga Ro-Ro conjuntamente con sugerencias de cómo deben ser mejoradas.

Otras delegaciones opinaban que mientras los Ro-Ros fueran un tipo específico de buque esto no significaba que deberían tener regulaciones especiales. Sin embargo se acordó que el asunto debería ser estudiado con mayor profundidad.

El *Sub.-Comité de Subdivisión, Estabilidad y Líneas de Carga* consideró el tema en Octubre de 1977, pero decidió que los requerimientos de subdivisión, estabilidad y líneas de carga para buques Ro-Ro no requerían una consideración especial. En lugar de esto, el asunto debería seguir en el contexto de los requerimientos para buques de carga en general.

Se expresó la preocupación acerca de las situaciones de peligro que podrían surgir, debido al efecto de superficie libre, con la pérdida de agua por drenaje, agua de lucha contra incendios, etc. en espacios cerrados tales como las cubiertas de vehículos de un buque Ro-Ro que se extenderían por una porción sustancial de la eslora del buque y que no estarían provistas de subdivisiones internas. Para dar solución a este problema se emitió una circular, que establecía unos requerimientos para el drenaje interno de tales espacios. Estas fueron adoptadas por la Asamblea en 1983 con la resolución A.515 (13) y fue incluida en las enmiendas al SOLAS en 1989.

En Enero de 1984 el Subcomité (ahora *llamado Subcomité de Estabilidad y Líneas de Carga y Seguridad en Buques de Pesca*), siguiendo con sus decisiones para el desarrollo de los requerimientos de estabilidad y subdivisión para buques de carga incluidos los Ro-Ro, acordó una propuesta relativa al método probabilístico de calado para los requerimientos de prueba de estabilidad

y subdivisión para tales buques. Los miembros fueron invitados a realizar simples cálculos en varios tipos y tamaños de buques usando este método. En Junio de 1986, el Subcomité bosquejó regulaciones con los Estados Miembros nuevamente solicitaron la aplicación de pruebas a apropiados tipos de buques y remitir los resultados a la OMI. La respuesta estaba esperándose cuando el *Herald of Free Enterprise* naufragó en Marzo de 1987.

Con carácter muy reciente la OMI ha presentado nuevas resoluciones referentes a carga rodada. Son las que siguen:

-Resolución A. 489 (13) \_ Fórmulas que proporcionan las aceleraciones a que está sometido un peso según el GM del buque y posición del peso. (No hay formulación matemática al trincaje en Ro-Ro).

-Resolución A. 792 (19) \_ La cultura de la seguridad en y alrededor de los buques de pasaje.

-Resolución A. 793 (19) \_ La fuerza y la obtención de acuerdos y de bloqueo de las puertas del forro exterior en buques de transbordo rodado.

-Resolución A. 794 (19) \_ Las encuestas y las inspecciones de buques de transbordo rodado.

-Resolución A. 795 (19) \_ De guía para la navegación y sistema de información para transbordadores de carga rodada operaciones.

- Resolución A. 796 (19) \_ Recomendaciones sobre un sistema de apoyo a las decisiones de los capitanes de los buques de pasaje.

En el Convenio LLC 1966 se tratan los RoRos en las reglas 19 y 21 acerca de ventiladores y portas de carga o aperturas análogas respectivamente. También existe un *Suplemento Relativo al Convenio Internacional de Líneas de Carga*

1966 en el que se tratan las Prescripciones especiales para Trasbordadores de Vehículos, Buques de Traslado Rodado y otros Buques de tipo análogo (Regla 21) y se da una Interpretación LL. 32 de la IACS.

#### **4.1.2. SEGURIDAD CONTRA INCENDIOS.**

Los grandes espacios abiertos asociados con los buques Ro-Ro también tienen implicaciones en cuanto a la seguridad contra incendio le concierne y este asunto fue considerado por la OMI a comienzos de los años 1960.

En 1967 la Asamblea adoptó, con la resolución A.122 (V), una nueva regulación nº 108 como enmienda a la Convención SOLAS de 1960 relativa a la protección de espacios de categoría especial encima o debajo de la cubierta en los buques de pasaje. La filosofía adoptada fue que la zona principal normal vertical no sería practicable para tales espacios horizontales extendidos. Para hacer factible la modificación del concepto de las zonas verticales, la Asamblea también adoptó, con la resolución A.123 (V), una Recomendación para los sistemas fijos de lucha contra incendio para espacios de categoría especial.

En Noviembre de 1975 la Asamblea adoptó la resolución A.327 (IX), relativa a los requerimientos de seguridad contra incendios para buques de carga, las cuales recomendaban la implantación de requerimientos mejorados para la seguridad contra incendios en adición a esos incorporados en el SOLAS 60 y SOLAS 74 (que hasta el momento no había entrado en vigor). Se llamó a la OMI a continuar trabajando en la materia con vistas a las enmiendas al SOLAS 74 cuando entrase en vigor.

La Regulación 18 de esta resolución trata de los espacios de carga destinados para el transporte de vehículos a motor con fuel en sus depósitos (que básicamente quiere decir buques Ro-Ro). Incluye requerimientos 7 adicionales de detección y alarma de incendios, mejorando los medios de extinción de incendios, ventilación y precauciones contra la ignición de vapores inflamables.

De cara a esta resolución el Subcomité de Protección de Incendios opinó que no había necesidad de requerimientos adicionales de seguridad contra incendios para buques Ro-Ro, cuando el informe Francés fue considerado en Julio de 1997. Sin embargo se acordó que la resolución A.327 (IX) debía ser revisada y se estableció un grupo especial de trabajo para considerar el tema.

Como resultado, las enmiendas a los requerimientos de la II-2 fueron incorporadas en las enmiendas al SOLAS de 1981, que entraron en vigor el 1 de Septiembre de 1984. Muchas regulaciones concernientes a la seguridad contra incendios en buques de carga fueron afectadas por estos cambios, incluida la regulación 53 (medios de protección contra incendios en espacios de carga), mientras la nueva regulación 54 fue aceptada para ser añadida con especiales requerimientos para buques que transporten mercancías peligrosas.

Especial referencia se hace a los buques Ro-Ro.

Las Regulaciones 53 y 54 del capítulo II-2 del SOLAS 74 fueron posteriormente mejoradas en las enmiendas del SOLAS 1983 y las enmiendas del SOLAS 1989 que fueron adoptadas por la Asamblea como recomendaciones en la resolución A. 515 (13).

#### **4.1.3. SEGURIDAD DE LA CARGA.**

Más allá de las cuestiones de estabilidad, otro de los grandes problemas es la estiba y seguridad de la carga. El estudio del *Det Norske Veritas* resaltó que el 43% de la pérdida de los Ro-Ro podría ser atribuida al corrimiento de carga y fallos operacionales.

La inspección en la avería de un Ro-Ro en El Canal y el Mediterráneo, llevada a cabo por el mercado de seguros marítimo Francés y resaltada en la *Lloyd's List* en Enero de 1984, reflejó que al menos la mitad pudo ser atribuida al inadecuado o defectuoso trincaje de los vehículos o su cargamento.

Otra inspección llevada a cabo por el Departamento de Industria y Comercio del Reino Unido en 1979 de 26 buques Ro-Ro, incluidos algunos ferris de coches y pasajeros, mostró que 12 sufrieron accidentes como resultado del corrimiento de carga seguido del fallo de los medios de trincaje.

De estos, nueve fueron de índole menor en naturaleza, pero tres fueron graves. La inspección, incidentalmente, fue llevada a cabo porque el Departamento llegó a estar seriamente preocupado por la frecuencia de tales incidentes en los dos años precedentes.

Sistematizando las dificultades que presenta la estiba de la carga en los operadores de Ro-Ro son las siguientes:

- a) Estiba de la Carga en Cubierta: desde que la carga es transportada desde fuera del buque y, una vez a bordo, estibada conjuntamente, es frecuentemente difícil colocar las trincas y otros dispositivos para asegurar la carga en la mejor posición posible.

La variedad y heterogeneidad de los vehículos y carga transportada: los buques Ro-Ro tienen que ser capaces de transportar diversos tipos de carga rodada desde coches pequeños hasta trailers de 45 toneladas y, en casos especiales, cargas de varios cientos de toneladas. Esto hace muy difícil el diseño de un sistema de trincaje idóneo para todos estos casos.

- b) El diseño de los contenedores y trailers: los trailers transportados en buques Ro-Ro no son normalmente diseñados principalmente para este uso específico.

Desde que los trailers y camiones son diseñados primariamente para el uso por carretera, frecuentemente carecen de puntos de sujeción, los cuales hacen difícil su trincaje en el buque. Una complicación añadida es el sistema de suspensión

de los trailers, los cuales pueden ocasionar que el trincaje pueda ser desenganchado si no se toman ciertas precauciones.

- c) Asegurar la carga con la unidad: los contenedores y otras unidades transportadas en trailers en Ro-Ro son frecuentemente selladas/precintadas cuando dejan el lugar donde han sido cargados y no son abiertas otra vez hasta que arriben a su destino final. Esto se hace por razones de seguridad y para satisfacer las regulaciones de los clientes. Esto quiere decir que la tripulación del buque y el staff portuario responsable de cargarlo no pueden examinar la carga para asegurarse de que esta apropiadamente trincada.

Ello depende de la habilidad y diligencia de las personas que a menudo no tienen conocimientos de las fuerzas con las que deben encontrarse a bordo del barco con mar gruesa.

- d) La falta de mamparos transversales: a bordo de los buques Ro-Ro el resultado de que un incidente menor, tal como que un trailer vuelque como resultado de un defectuoso trincaje, puede rápidamente desencadenar en algo más serio. Unidades próximas pueden ser desplazadas con el resultado de que una serie de unidades caigan eventualmente en un efecto dominó. Tales corrimientos de carga pueden causar severos problemas a la estabilidad del buque.
- e) Es difícil alcanzar la mejor condición de carga: desde que las unidades de carga arriban al puerto de embarque al azar y es difícil para la tripulación el obtener información detallada acerca de los vehículos, la carga, pesos, etc. por adelantado.
- f) Períodos de balance y la estabilidad: los trailers o camiones tienden a tener el centro de gravedad muy alto cuando están cargados, la carga

debe ser estable en el trailer, pero la carga y el trailer conjuntamente no son necesariamente muy estables en la cubierta del buque.

Los buques Ro-Ro en sí mismos tienen un bajo centro de gravedad. Esto se aprecia en el período de balance que es menor a siete segundos. Es muy pequeño y el movimiento del buque y su carga es por consiguiente muy rápido. Esto puede provocar un gran esfuerzo a las trincas.

Desde 1970, la OMI ha desarrollado una serie de medidas para mejorar la seguridad de la carga transportada en buques Ro-Ro. En 1975, por ejemplo, la OMI y la Organización Internacional del Trabajo (ILO) comenzaron a trabajar en una guía para el adiestramiento en el embalaje de carga en contenedores.

Fueron publicadas en 1978 y fueron pensadas como una guía rápida de lo esencial para el embalaje seguro a ser usado por aquellos responsables para el embalaje y el aseguramiento de la carga en vehículos o contenedores.

El consejo dado en la guía se refiere al embalaje de mercancías en contenedores pero mucho de los consejos se aplican igualmente a vehículos que realizan viajes internacionales en Ro-Ro.

Es de suma importancia que los vehículos y contenedores sean apropiadamente embalados, para travesías que se realizan en una variedad de condiciones meteorológicas que ejercen multitud de fuerzas al buque y a su carga. La guía establece que esto aumentará las fuerzas en los tres ejes principales de movimiento del buque. Tales movimientos pueden ejercer fuerzas en la carga mayores que aquellas usualmente encontradas en tierra y pueden ejercerse sobre un período prolongado.

La importancia de la aplicación de previsiones de la guía a vehículos fue resaltada por el informe al Subcomité desde Suecia en una inspección en la cual

vehículos cargados saliendo de terminales Ro-Ro de Suecia habían sido puntualmente inspeccionadas en el aseguramiento de sus cargas.

De 535 vehículos cargados, menos de 300 se encontraron que cumplían con las regulaciones relativas al aseguramiento de la carga en vehículos rodados. Así el 45% de la carga en vehículos rodados se encontró parcialmente o completamente sin ser asegurada.

En 1985 la OMI y la ILO expidieron la actualizada *Guía para el Embalaje de Carga en Contenedores o Vehículos de Carga*.

La guía establece:

I. *“El aseguramiento (trincaje) y embalaje en el contenedor o vehículo debe ser llevado adecuadamente. Nunca debe asumirse que el tiempo será bueno y la mar apacible o que los métodos de aseguramiento usados solamente para el transporte terrestre serán los adecuados.”*

II. *“Mientras el uso de contenedores de carga substancialmente reduce el peligro físico a aquellas mercancías expuestas, la carga inadecuada o descuidada de mercancías en un contenedor es la causa de daños personales cuando el contenedor es transportado o manipulado; en adición, el daño serio y costoso le ocurre a la mercancía dentro o al equipo.”*

En 1981 la Asamblea adoptó guías en el aseguramiento y estiba seguro de unidades de carga y otras entidades en buques distintos a buques contenedores (resolución A. 489 (XII)).

La guía está pensada para uso conjunto con carga rodada, contenedores, plataformas, pallets, depósitos móviles, unidades embaladas, vehículos, etc. Y partes del equipo de carga la cual pertenece al buque pero no forma parte de su estructura.



Una de las recomendaciones más importantes hecha es que los buques deben llevar un Manual de Trincaje de Carga *“apropiado a las características del buque y su uso pensado de servicio, en particular a las principales dimensiones del buque, sus características hidrostáticas, las condiciones del tiempo y mar con las cuales se puede esperar en el área de comercio del buque y también en la composición de la carga”*. Para asistir a los Gobiernos en el desarrollo de esos Manuales, el Subcomité preparó una serie de disposiciones a ser incluidas. Estas fueron expedidas en MSC/Circular 385 en Enero de 1985.

Las disposiciones están pensadas para proveer un tratamiento uniforme a la preparación de los Manuales de Trincaje de la Carga, su formato y contenido. Las materias cubiertas incluyen detalles de los medios de trincaje de la carga fija y su localización; estiba y localización del trincaje del equipo de la carga móvil y su correcta aplicación; inventario de artículos proporcionados; y una indicación a la magnitud de fuerzas que se esperan que actúen en las unidades de carga en varias posiciones a bordo del buque.

En Febrero de 1982, se comenzó el trabajo con el desarrollo de una resolución con los elementos a tener en cuenta cuando se considere el trincaje y estiba de las unidades de carga y vehículos en buques. La cual fue adoptada en Noviembre de 1983 como Resolución A. (13) que reconoce que la carga *“es estibada y trincada en unidades de carga y vehículos en la mayoría de los casos en condiciones en que el expedidor de la carga no realiza adecuadamente la estiba o trincaje correcto para un transporte seguro por mar.”*

La resolución cubre factores a ser considerados por los navieros y constructores navales, el capitán del buque y finalmente el expedidor, agentes, transportistas, estibadores y autoridades portuarias.

La OMI también desarrolló guías para los medios de trincaje de transporte de vehículos rodados en buques Ro-Ro. La resolución en esta materia (A.581 (14)) fue adoptada por la Asamblea en Noviembre de 1985.

Las guías están previstas para aplicarse a los vehículos comerciales, incluidos los semi-trailers y camiones articulados con una masa total (incluida la carga) de hasta 40 toneladas, y camiones articulados de no más de 45 toneladas. Esto no se aplica a autobuses.

La resolución establece que dado el diseño de buques y el adecuado equipo para vehículos de carretera, el trincaje con suficiente resistencia debe ser capaz de soportar las fuerzas soportadas por ellos durante la travesía. Los resguardos de los lados requeridos frecuentemente para los vehículos pueden obstruir el adecuado trincaje y la guía tiene esta dificultad en cuenta. Ella cubre los puntos de aseguramiento tanto en la cubierta del buque como en el vehículo, así como el trincaje y la estiba.

El Subcomité de Cargas y Contenedores continúa su trabajo en este campo, concentrándose en dos áreas principales. Una fue el desarrollo de del método del cálculo armonizado para determinar las aceleraciones que actúan en las unidades de carga, incluido los vehículos a bordo del buque.

El segundo y más importante fue el desarrollo *del Code of Safe Practice for the Safe Stowage and Securing of Cargo, Cargo Units and Vehicles*. El objetivo de este Código es el aconsejar a los capitanes en peligros específicos y dificultades asociadas con el transporte de ciertas cargas; la estiba y el aseguramiento de tales cargas; y las asociadas medidas de manipulación a bordo.

#### **4.2. SOLAS**

El Convenio SOLAS, que fue creado en su origen de una forma general y aplicable a todos los buques, se ha ido actualizando con el paso del tiempo con la intención de especificar datos concretos para cada tipo de buque. Dentro del SOLAS es en su Anexo donde se hace referencia a las características y condiciones que deben cumplir los buques de carga rodada. Particularmente en sus Capítulos II-1 y II-25.

Para poder hacer un cálculo exacto y matemático en lo referente a las condiciones que ha de cumplir un buque de carga rodada la OMI publicó una circular en junio de 1991 (MSC/Circ.5746). En ella aparece la forma de calcular la proporción  $A/A_{max}$  de un buque, la cual da un valor de referencia en cuanto a la capacidad de mantener el equilibrio.

La mercancía destinada a los buques de carga rodada puede ser autopropulsada o no. La tipología de mercancía es la siguiente:

- vehículos automóviles
- remolques y semi-remolques
- *roll-trailers* (con contenedores o mercancía general)
- mercancía general: paletizada, bidones, cajas, etc...
- contenedores (introducidos y estibados mediante maquinaria de forma rodada)

Las cubiertas destinadas a la carga rodada tienen diferentes alturas y por supuesto tiene que existir algún tipo de diseño que permita acceder a ellas.

El uso de rampas o elevadores entre cubiertas es lo habitual, así como la rampa que permite el acceso de los vehículos de tierra al buque. La estanqueidad de estas instalaciones ha de ser perfecta.

Estos espacios han de estar completamente protegidos. Han de disponer de protección adecuada contra incendios. El SOLAS especifica los sistemas que se han de emplear:

- sistemas de extinción
- patrullas para la detección
- equipos de extintores

Incluso se especifican las características especiales de cada cubierta en función de si están ubicadas por encima o por debajo de la cubierta de cierre.

Los espacios destinados a los automóviles que lleven combustible en sus depósitos han de estar dotados de sistemas fijos de extinción de incendios, sistemas de ventilación con aberturas fijas y precauciones contra la ignición de vapores inflamables.

El transporte de mercancía peligrosa está marcado en función del modelo de buque y los espacios de carga disponibles. Se hace referencia al suministro de agua, las fuentes de ignición, los sistemas de detección y ventilación disponibles en cada buque. Es la Administración la que proveerá de un documento en el que conste que las características de equipo y construcción del buque son las adecuadas para el transporte de mercancía peligrosa.

En el Capítulo VII del SOLAS se especifican las condiciones que ha de cumplir la mercancía peligrosa para poder ser transportada en buques de carga rodada. La clasificación de las mismas se hace en función de lo estipulado en el código IMDG. Se marcan unas condiciones de estiba, es decir, que este tipo de mercancía solo podrá ir estibada en unas zonas determinadas dentro del buque. Los envases/embalajes, en los que se transporta esta mercancía, la documentación adjunta y las marcas y etiquetas de las mismas han de cumplir unas condiciones determinadas. Si se produce cualquier suceso en el que intervengan estas mercancías se ha de notificar.

Los certificados y documentos que han de llevar los buques que transportan estas mercancías son:

- Manual de sujeción de la carga.
- Documento de cumplimiento.
- Certificado de Gestión de Seguridad.
- Manifiesto de mercancías peligrosas o plano de carga.

El transporte de explosivos en buques de pasaje de carga rodada está prohibido, con excepción de alguna clase de ellos. Los únicos que se pueden transportar

sin límite son los de clase 1.4 (Explosivos sin riesgos significativos de proyección) mientras que el resto están limitados a unas condiciones muy concretas y revisadas por la Administración.

Como se acaba de ver, la existencia de buques de pasaje y carga rodada hace que estos hayan de cumplir unas características concretas. La subdivisión de los buques de pasaje en compartimientos estancos ha de estar concebida de modo que, después de una supuesta avería en el casco del buque, éste permanezca a flote en posición de equilibrio. Se estipulan también prescripciones relativas a la integridad de estanqueidad y a la disposición del circuito de achique.

Independientemente de la fecha de construcción del buque, si la cantidad de personas transportadas no excede de 12 el convenio SOLAS ya marca unas condiciones, pero dado que el número de personas transportadas en buques de carga rodada puede ser muy elevado, aquellos buques que lleven más de 400 han de cumplir unas características concretas y han de disponer de un alumbrado de emergencia suplementario al habitual en espacios de carga, pasaje y tripulación.

Como se puede dar el caso de que un buque haya de ser abandonado con toda rapidez y dado que el número de personas a bordo puede ser elevado ha de disponer de una serie de vías de evacuación. Estas vías son los accesos a los puntos de reunión del buque. Han de ser de fácil tránsito y no deben estar obstruidas por mobiliario ni obstáculo alguno.

Se podría dar el caso de que un pasajero quisiera acceder a la cubierta donde se encuentran estibados los vehículos. El acceso a la misma ha de estar completamente cerrado durante la navegación. Solo se podrá acceder a ella si el capitán u oficial designado lo permite.

#### 4.2.1 ENMIENDAS AL SOLAS DE ABRIL DE 1988

Las enmiendas afectan a la regulación 23 y 42 del Capítulo II-1 del SOLAS.

El primero trata de la integridad de la superestructura y casco, prevención del control y daño e implica la adición de una nueva regulación 23-2 la cual requiere que indicadores sean provistos en el puente de navegación para todas las portas las cuales, si se dejan abiertas, podrían conducir a una inundación mayor de un espacio de categoría especial o un espacio de carga Ro-Ro.

La misma regulación también requiere que sean dispuestos medios, tales como vigilancia por televisión o un sistema de detección de ingreso de agua, que de una indicación en el puente de navegación de algún ingreso a través de las portas y que pueda conducir a una mayor inundación.

Los espacios de especial categoría y espacios de Ro-Ro deben también ser patrullados y monitoreados por medios efectivos, tales como vigilancia por televisión, de modo que el indebido movimiento de vehículos en condiciones de tiempo adverso, fuego, la presencia de agua o acceso no autorizado por pasajeros pueda ser observado mientras el buque esté navegando.

La nueva regulación 42-1 trata del alumbrado suplementario de emergencia para los buques de pasaje Ro-Ro. Todos los espacios públicos y pasadizos deben de ser provistos de alumbrado suplementario que pueda operar al menos tres horas cuando todas las otras fuentes de energía eléctrica han fallado y ante cualquier condición de escora.

Las enmiendas entraron en vigor el 22 de Octubre de 1989 bajo el procedimiento conocido como “*aceptación tácita*”. Las enmiendas entran en vigor con dos años y medio de la fecha de su adopción por el MSC, pero el artículo VII permite al Comité el elegir un período distinto a éste y fue la primera vez que el procedimiento había sido utilizado para reducir el período antes de la entrada en vigor a menos de dos años. Las enmiendas entraron en vigor sólo a 18 meses

después de su adopción – una indicación de la gran importancia la cual la OMI da a la seguridad de los Ro-Ros

#### **4.2.2 ENMIENDAS DE OCTUBRE DE 1988.**

Otras enmiendas al SOLAS fueron adoptadas por el MSC en Abril de 1989. Entrando en vigor el 1 de Febrero de 1992.

Varias regulaciones del Capítulo II-1 fueron enmendadas, la más importante siendo la regulación 15 la cual trata de las aberturas en los mamparos estancos en los buques de pasaje. Desde el 1 de Febrero de 1992 los buques de nueva construcción debían estar equipados con puertas deslizantes con fuente de energía propia, excepto en casos específicos y que debe ser posible su cierre desde una consola en el puente de navegación en no más de 60 segundos. Las enmiendas dejan claro que todas las puertas estancas deben de mantenerse cerradas excepto en circunstancias excepcionales.

#### **4.2.3. ENMIENDAS DE MAYO DE 1990.**

Importantes cambios fueron realizados de forma que la subdivisión y el daño de la estabilidad en los buques de carga (incluyendo a los buques de carga Ro-Ro) sea calculado. Esto se aplica a los buques de 100 m. o más de eslora construidos después del 1 de Febrero de 1992.

Las enmiendas están contenidas en la parte B-1 del Capítulo II-1 y se basa en el llamado concepto de supervivencia “*probabilístico*”, que fue inicialmente desarrollado a través del estudio de datos relacionados a las colisiones recopiladas por la OMI. Mostró un patrón en accidentes que podrían ser utilizados en mejorar el diseño de los buques. Este modelo se basa en la evidencia estadística a partir de siniestros marítimos. El concepto probabilístico da un panorama lejano más realista que el anterior método “*determinístico*”, esos conceptos en relación con la subdivisión de buques de pasaje son teóricamente más que prácticos conceptualmente.

#### 4.2.4. ENMIENDAS DE MAYO DE 1991.

Las enmiendas, que entraron en vigor el 1 de Enero de 1994, se refieren mayormente a la seguridad de la carga, e implican reescribir el capítulo VI. Como previamente se ha visto, las enmiendas fueron preparadas antes del desastre del *Herald of Free Enterprise*. El nuevo capítulo se refiere al *Code of Safe Practice for Cargo Stowage and Securing*, el objetivo del cual es proveer de un estándar internacional para la seguridad en la estiba y el aseguramiento (trincaje) de las cargas.

Da consejos sobre la manera de asegurar y estibar las cargas y da una guía específica de las cargas que son conocidas que crean peligros o dificultades. También aconseja de las acciones a llevar a cabo en mar gruesa y para remediar el corrimiento de carga.

El Código es dividido en siete capítulos y un número de anexos que se ocupan de los problemas de la carga como las cargas rodadas y las unidades de carga, ambas transportadas en buques Ro-Ro.

Otras enmiendas relativas al capítulo II-2: construcción – protección contra incendio – detección y extinción contra incendio. Dos de ellas se aplican a todos los buques. Ellas afectan a las regulaciones 20 y 21, las cuales tratan respectivamente de los planes de lucha contra incendio y la disponibilidad de los dispositivos de extinción contra incendio.

El resto de enmiendas relativas a los buques de pasaje construidos en o luego del 1 de Enero de 1994 y particularmente de la preocupación de la seguridad contra incendios en buques con grandes espacios abiertos como los atrios.

Atrios son definidos como espacios públicos de tres o más cubiertas que contienen sustancias combustibles tales como muebles y espacios cerrados, tales como tiendas, oficinas y restaurantes, la Regulación 28 ha sido revisada



para hacerla obligatorio que tales espacio sean provistos de dos medios de escape, uno de los cuales de directo acceso a un medio de escape vertical cubierto.

La regulación 32 requiere que tales espacios sean colocados con un sistema de extracción de humos, el cual pueda ser activado manualmente así como un sistema de detección de humos, el cual es requerido en la regulación 40. La regulación 36 ha sido enmendada para que sea obligatoria para tales espacios colocados con sistema de rociadores automáticos.

#### **4.2.5. ENMIENDAS DE ABRIL DE 1992.**

Aunque la entrada en vigor de las enmiendas al SOLAS de Octubre de 1988 establecen que todos los ferris de pasaje Ro-Ro construidos desde Abril de 1990 han sido construidos para mejorar los estándares de daños a la estabilidad, algunos Gobiernos estaban aún preocupados por los niveles de seguridad de los buques existentes.

El Reino Unido propuso que el estándar del SOLAS 90 sea obligatorio en buques existentes bajo la fase programada que podría durar desde 1994 a 2004, haciendo efectiva la medida en primer lugar para aquellos buques más alejados de los estándares. El Gobierno Inglés señaló que los estudios iniciados tras el desastre del *Herald of Free Enterprise* habían mostrado que para los buques existentes *“el vuelco debe ser aún una posibilidad si el daño de extensión prescrito se ha producido en las regiones más vulnerables del buque mientras opera en mar moderada.”*

Aunque hubo un acuerdo general que un mejoramiento de los estándares para los buques existentes era necesario la mayoría de los Estados Miembros de la OMI opinaron que el estándar del SOLAS 90 era muy alto.

Tradicionalmente los mayores cambios en diseño de buques han sido aplicables solamente a los buques de nueva construcción debido al alto costo que conlleva su aplicación en el tonelaje existente. La industria señaló que el

Reino Unido estimó que esto podría costar un promedio de 650,000 libras a un buque de pasaje Ro-Ro de la flota Británica el cumplir con el estándar SOLAS 90 y muchos Gobiernos también cuestionaron el costo.

Cuando las propuestas de las enmiendas fueron tratadas en Abril de 1992, por ello, la mayoría de los Gobiernos (excepto el Reino Unido e Irlanda) optaron por una pequeña modificación de la versión estándar del SOLAS 90 y acordaron que sería puesto en marcha en 11 años a partir del 1 de Octubre de 1994.

La fase del período permitido depende del valor de la relación conocida como *A/Am<sub>ax</sub>*, determinada de acuerdo con un procedimiento de cálculo desarrollado por el MSC para determinar las características de supervivencia de los buques de pasaje Ro-Ro. *A/Am<sub>ax</sub>* es un modelo probabilístico simplificado que procura permitir la supervivencia estándar de un ferry.

Establece un número de simplificaciones y es una guía usada porque permite a todos los países llevar a cabo relativamente rápidos cálculos en un número representativo de ferris. No es un estándar de supervivencia en sí mismo pero permite estimaciones correctas.

La fecha por la que cada buque debe cumplir con el estándar 1992 depende del valor *A/Am<sub>ax</sub>* establecido. Aquellos con un valor *A/Am<sub>ax</sub>* de menos del 70% por ejemplo, tienen que cumplir con las enmiendas del 1 de Octubre de 1994, la fecha en la cual la enmienda entra en vigor.

El período de tolerancia y el grado de cumplimiento se muestra en la siguiente tabla:

Cumplimiento

**Valor de *A/Am<sub>ax</sub>***

**Fecha**

Menos del 70%

1 de Octubre de 1994

70% - menos del 75%

1 de Octubre de 1996

75% - menos del 85%	1 de Octubre de 1998
85% - menos del 90%	1 de Octubre de 2000
90% - menos del 95%	1 de Octubre de 2005

La aplicación de la modificación del estándar SOLAS 90 a los buques existentes significa la modificación de una gran parte de la flota mundial de Ro-Ro. En algunos casos los cambios pueden ser extensivos y el gran coste económico que conlleva ya han conducido a ellos al desguace y remplazarlos por nuevos buques.

El Reino Unido anunció, después de la reunión, que se tomaría una acción nacional para asegurarse de la seguridad de la operación de los ferris entre sus puertos y el Continente Europeo y en 1993 un acuerdo fue acordado el cual significó que la existencia de ferris operando en la mayoría de esas rutas deberían haber acogido por completo el estándar SOLAS 1990.

También se realizaron importantes enmiendas al capítulo II-2 que fue influenciado por un accidente ocurrido en 1988 cuando el ferry de pasajeros *Scandinavian Star* se incendió durante la travesía de Noruega a Dinamarca. Con un saldo de 165 personas muertas y aunque el hecho de que el buque fuera un Ro-Ro no contribuyó al desastre, nuevamente desencadenó en la preocupación de la opinión pública a cerca de este tipo de buques.

La OMI fue invitada a tomar acciones y desarrolló un número de enmiendas al capítulo II-2 del SOLAS el cual fue también adoptado en Abril de 1992 y de aplicación a los buques existentes.

Desde el 1 de Octubre de 1994, por ejemplo, todos los buques de pasaje que lleven más de 36 pasajeros tienen que estar provistos de planes y folletos de prevención de incendios, miembros de patrulla contra incendios provistos con radioteléfonos bidireccionales portátiles y otros requerimientos han sido

introducidos referente a los aplicadores de agua en niebla, aplicadores de espuma portátil y boquillas de mangueras.

Desde el 1 de Octubre de 1997 todos los espacios de habitabilidad y servicio, escaleras interiores y corredores deben estar equipados con detectores de humo y sistemas de alarma así como sistema de rociador. Otros requerimientos relativos al sistema de alarma de emergencia y alumbrado de emergencia.

Desde el 1 de Octubre del 2000 todas las escaleras en la acomodación y zonas de servicio deben de ser de acero y algunos espacios de máquinas deben llevar un sistema fijo de extinción de incendios. Los requerimientos deben de ser introducidos con miras a los ductos de ventilación y puertas contra incendios.

Esto es, quizás, la más importante de las enmiendas de Abril de 1992 debido a que se aplican a todos los buques existentes. En el pasado, las mayores modificaciones al SOLAS han sido aplicadas a los buques nuevos con el sobrenombre de "*grandfather clauses*". En esta ocasión el MSC decidió que la estabilidad nueva y los estándares de seguridad contra incendio fueran tan importantes que ellos deberían aplicarse a todos los buques.

#### **4.4.6. ENMIENDAS DE DICIEMBRE 1992.**

Las enmiendas son relativas principalmente a los estándares de seguridad contra incendio para buques de pasaje nuevos (incluidos los buques Ro-Ro de pasaje) construidos en o después del 1 de Octubre de 1994, la fecha en la cual las enmiendas entrarán en vigor bajo las provisiones de la Convención de "*aceptación tácita*".

Los mayores cambios fueron hechos a los requerimientos del capítulo II-2 al ocuparse de la protección de incendios de buques de pasaje nuevos. Varias regulaciones son afectas, al ocuparse de materias tales como el tamaño de las

bombas contra incendio, el mecanismo de lanzamiento de los sistemas de extinción de incendios de dióxido de carbono, la prohibición de nuevos sistemas de halón, y sistemas de detección fijos de incendios y alarma de incendios.

La nueva regulación 20-4 ha sido añadida siendo obligatoria para los buques que lleven más de 36 pasajeros que tengan planes que den información de las medidas de seguridad contra incendio. Se basan en las guías desarrolladas por la OMI. Las regulaciones que se ocupan de la integridad contra incendios de mamparos y cubiertas han sido enmendadas. La regulación 28 (medios de escape) ha sido considerablemente modificada: los corredores con una sola ruta de escape serán prohibidos en buques nuevos.

Todos los medios de escape deben de estar señalizados con alumbrado o cintas indicadoras foto luminiscentes colocadas a no más de 0.3m. por encima de la cubierta. El alumbrado debe identificar las rutas y salidas de escape.

Los requerimientos para las puertas contra incendio (regulación 30) han sido mejorados y los buques de pasaje que lleven más de 36 pasajeros tendrán que estar equipados con rociadores automáticos, sistemas de alarma y detección contra incendio.

Las enmiendas serán obligatorias para los buques nuevos de pasaje que lleven más de 36 pasajeros que serán equipados con detectores de incendio de alarma centralizada en una estación de control la cual debe estar continuamente atendida y desde la cual es posible el control del sistema de protección contra incendio, puertas contra incendio, puertas estancas, ventiladores, alarmas, sistemas de comunicación y los altavoces del sistema de dirección pública.

#### **4.2.7. ENMIENDAS DE MAYO DE 1994: LA CONFERENCIA DEL SOLAS.**

Los cambios realizados por la conferencia incluyen la adición de tres nuevos capítulos a la Convención los cuales son relevantes a las operaciones de los Ro-Ros.

## **Capítulo IX:** Gestión para la Operación Segura de los Buques.

El propósito principal del capítulo nuevo es hacer obligatorio el Código ISM. El Código ISM fue adoptado por la Asamblea de 1993 con la resolución A. 741 (18), con su adición al SOLAS se intenta que provea de un estándar internacional para la gestión segura de los buques y la prevención de la polución.

El capítulo se espera que entre en vigor bajo la aceptación tácita el 1 de Julio de 1998. Se aplica a los buques de pasaje, buques tanque quimiqueros y petroleros, graneleros, gaseros y embarcaciones de carga de alta velocidad de 500 toneladas de registro bruto y superior a más tardar en la fecha antes mencionada y a otros tipos de buque de carga y unidades de perforación móviles de 500 toneladas de registro bruto y superior a más tardar el 1 de Julio del 2002.

## **Capítulo XI:** Medidas Especiales para Incrementar la Seguridad Marítima.

El capítulo entra en vigor el 1 de Enero de 1996. Contiene cuatro regulaciones, tres de las cuales son relevantes a los buques Ro-Ro.

Regulación 1: indica que las organizaciones designadas por las Administraciones con responsabilidad para llevar a cabo exámenes e inspecciones deben cumplir con las pautas adoptadas por la Asamblea de la OMI por resolución A.739 (18) de Noviembre de 1993.2

Tales organizaciones – las cuales incluyen las sociedades de clasificación – son frecuentemente requeridas para realizar inspecciones SOLAS y otras Convenciones. Las pautas son pensadas para asegurar que estas organizaciones cumplan con los estándares enumerados en el apéndice.

Regulación 3: establece que todos los buques de pasaje de 100 toneladas de registro bruto o más y todos los buques de carga de 300 toneladas de registro bruto o más deben ser provistos de un número de identificación conforme al esquema de número de identificación de la OMI, como se adopta en la resolución

A.600 (15) en 1987. Esto es para permitir a los buques ser identificados no importa cuántas veces sus nombres o banderas sean cambiadas.

Regulación 4: hace posible para los oficiales del Estado de puerto el inspeccionar buques extranjeros verificando los requerimientos operacionales *“cuando hay claros indicios para creer que el capitán o la tripulación no está familiarizada con los procedimientos esenciales a bordo relativos a la seguridad de los buques.”*

La forma de verificación se describe en la resolución A. 742 (18), que fue adoptada por la Asamblea de la OMI en Noviembre de 1993. Reconoce la necesidad para los Estados de puerto de ser capaces de controlar no solamente la forma en la que los buques extranjeros cumplen con los estándares de la OMI sino también permitir *“la capacidad de las tripulaciones los buques con respecto a los requerimientos operacionales relevantes a sus obligaciones, especialmente con respecto a los buques de pasaje y los buques que presenten un peligro especial.”*

Otras enmiendas entrarán en vigor el 1 de Enero de 1996. Estas incluyen la nueva regulación 8-1 en el capítulo V que hace factible la introducción obligatoria del sistema de informe de buques. Haciendo que la OMI adopte obligatoriamente el sistema de reporte de buques, las enmiendas al SOLAS lo hacen obligatorio para los buques que entren o usen un sistema para dar su posición, identificación y otra información.

Finalmente, la nueva regulación 22 ha sido añadida para mejorar la visibilidad del puente de navegación.

#### **4.2.8 LA 65ª SECCION DEL MSC.**

El informe y recomendaciones del panel de expertos fue considerada por el Comité Directivo en Abril y luego por el MSC en su sesión 65 en Mayo. El informe presentaba el estudio más completo de seguridad de ferris Ro-Ro jamás realizado. Las recomendaciones del Panel de Expertos se centraron en los

requerimientos aplicables a la flota de buques de pasaje Ro-Ro existente. Sin embargo, debido a la naturaleza de las recomendaciones, en algunos casos los requerimientos propuestos han sido extendidos a otros buques de pasaje distintos de los ferris Ro-Ro.

El Panel estaba convencido que algunas de sus propuestas tendrían severas implicaciones en los existentes buques de pasaje Ro-Ro y podían incluso conducir a algunos buques a ser puestos fuera de servicio. Por eso se consideró necesario el presentar un paquete completo de propuestas de manera que la industria podría asegurar que en un número de años, los requerimientos adicionales, si fueran necesarios, de manera que tuviese la menor implicación financiera.

El Panel constató que su labor principal era el proponer cambios a la construcción, equipamiento y operatividad de los buques Ro-Ro, así como mejorar su seguridad y restaurar la fe pública en el transporte de mercancías y pasajeros por este medio de transporte.

Sin embargo, se reconoció que la implementación del paquete completo de propuestas implicaría muchos años de trabajo, el MSC reconoció que algunos asuntos tenían que ser tratados como urgentes. Se acordó que una conferencia especial se celebrara en la OMI en Noviembre de 1995 para considerar un número de propuestas de enmiendas al SOLAS. Estas comprendían enmiendas concernientes a la crucial cuestión de la estabilidad.

#### **4.3. NORMATIVA EUROPEA REFERENTE A BUQUES DE CARGA RODADA.**

La normativa que se expone a continuación se ha extraído de la página web de la UE, de la sección donde se sintetiza dicha normativa<sup>18</sup>. Está ordenada cronológicamente.



### **Directiva 93/75/CEE de 13 de septiembre de 1993:**

Condiciones mínimas exigidas a los buques con destino a los puertos marítimos de la Comunidad o que salgan de los mismos y transporten mercancías peligrosas o contaminantes.

El aumento del volumen de transporte de mercancías peligrosas o contaminantes, el consecuente incremento del riesgo de accidentes graves y sus consecuencias a todo nivel, lleva a la Unión Europea a la aprobación de esta directiva por la que se pretende regular entre otros:

- La documentación necesaria en todo transporte de mercancías peligrosas dentro de las aguas comunitarias, así como declaraciones del capitán.
- Medidas a aplicar por los Estados miembros a todo buque sobre los requisitos descritos en la Directiva; la información que deberá dar el capitán a las autoridades portuarias en cualquier tipo de incidente relacionado con el transporte de mercancías peligrosas o contaminantes.
- Las notificaciones entre Estados miembros sobre incidentes que puedan afectarles.
- La información sobre los buques que transporten mercancías peligrosas o contaminantes.
- La información que deben contener las fichas de control de los buques.
- Medidas a adoptar por los Estados miembros tras un accidente.

Se crea una Comisión, asistida por un Comité de expertos propuestos por los Estados miembros, que elaborará propuestas nuevas para la complementación de esta Directiva.

### **Resolución del Consejo de 22 de diciembre de 1994:**

Seguridad de los buques de trasbordo rodado de pasajeros.

El objetivo es aumentar la seguridad de los pasajeros de los buques de trasbordo rodado, mejorando la concepción y los equipos de estos barcos, el nivel de competencia de la tripulación y reforzando la responsabilidad de los armadores-propietarios y de los exportadores.

La resolución invita a los Estados miembros y a la Comisión a apoyar la iniciativa de la OMI, que ha reunido a un grupo de expertos encargado de elaborar recomendaciones destinadas a mejorar la seguridad de los buques de trasbordo rodado de pasajeros. Los Estados miembros y la Comisión deben presentar y apoyar propuestas solicitadas a la OMI:

- La revisión de las condiciones de estabilidad exigidas para los buques de trasbordo rodado de pasajeros en estado intacto y, en caso de avería, con el fin de mejorar la capacidad de supervivencia de estos buques.
- La revisión de los procedimientos de evacuación de estos buques.
- La revisión de las exigencias vinculadas a la presencia de personal médico cualificado a bordo de estos buques.
- La elaboración de un convenio, que prevea un procedimiento de investigación en caso de accidente marítimo y la cooperación de los Estados en estas investigaciones.
- La mejora del rendimiento de los registradores de a bordo, con el fin de que se puedan determinar más fácilmente las causas de los accidentes marítimos que afecten a estos buques.

- La aplicación de las normas, establecidas en el acuerdo sobre la estabilidad de los buques de trasbordo rodado de pasajeros, existentes a todos los buques que operen en los puertos situados en una zona marítima determinada de la Europa del noroeste.
- Que delimite mejor y acelere los trabajos del subcomité de la aplicación de los instrumentos por parte del Estado del pabellón (FSI) de la OMI.

La Comisión y los Estados miembros deberán velar por la aplicación de las disposiciones sobre la inspección reforzada, prevista en el marco de la legislación relativa al control por parte del Estado del puerto. La Comisión debió presentar propuestas de decisiones relacionadas especialmente con la aplicación obligatoria anticipada, antes del 1 de julio de 1996, del código ISM.

La resolución fomenta encarecidamente el diálogo entre los Estados miembros y la Comisión, en materia de seguridad de los buques de trasbordo rodado e insiste a los Estados miembros, y a las sociedades de clasificación para que empleen todos los medios de que dispongan, con el fin de cumplir este objetivo de seguridad.

#### **Reglamento (CE) nº3051/95 del Consejo de 8 de diciembre de 1995:**

Sobre la gestión de la seguridad de transbordadores de pasajeros y de carga rodada.

A raíz de la tragedia del *Estonia*, se decidió a nivel comunitario anticipar la aplicación del código ISM a los transbordadores de pasaje de carga rodada que realizaban viajes internacionales y nacionales en el interior de la Comunidad. Consejo adoptó este Reglamento (CE) nº 3051/95, que entró en vigor el 1 de julio de 1996.

El objetivo de este Reglamento es mejorar la gestión de la seguridad, la explotación y la prevención de la contaminación procedente de todo transbordador de pasaje de carga rodada que preste servicio regular con origen o destino en los puertos de los Estados miembros de la Comunidad, tanto en viajes internacionales como nacionales, obligando a las compañías explotadores a cumplir con el código ISM.

El Reglamento ha sido modificado tres veces:

I. mediante el Reglamento (CE) nº 179/98 de la Comisión, de 23 de enero de 1998.

II. mediante el Reglamento (CE) nº 1970/2002 de la Comisión, de 4 de noviembre de 2002.

III. mediante el Reglamento (CE) nº 2099/2002 de la Comisión, 19 de diciembre de 2002.

Mediante el Reglamento (CE) nº 336/2006 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 15 de febrero de 2006, este reglamento ha sido derogado.

**Decisión de la Comisión 96/127/CE de 22 de enero de 1996**, con arreglo, a petición de Alemania, del apartado 4 del artículo 5 de la Directiva 93/75/CEE del Consejo relativa a las condiciones mínimas exigidas a los buques con destino a los puertos de la Comunidad o que salgan de los mismos y transporten mercancías peligrosas o contaminantes (el texto en lengua alemana el único auténtico).

Mediante esta Decisión de la Comisión, se autoriza a Alemania a eximir a los servicios regulares entre Norddeich y Juist, entre Norddeich y Baltrum, y entre Emden y Borkum de la aplicación de los apartados 2 y 3 del artículo 5 de la Directiva 93/75/CEE, a condición de que se respeten unos requisitos de

balizamiento de las aguas transitadas, que se respeten las normas locales de navegación, que los buques estén en permanente contacto por radio, que sólo se transporten a bordo cantidades pequeñas de mercancías peligrosas o contaminantes y que la información en el Anexo I de la Directiva 93/75/CEE se pueda solicitar a los operadores y a los capitanes de dichos buques durante la travesía y poner, en todo momento, a disposición de las autoridades del Estado miembro, a petición de las mismas.

Esta exención es debida a que dichos buques sólo transportan pequeñas cantidades de mercancías peligrosas o contaminantes, y que sus servicios se realizan en zonas marítimas resguardadas, a escasa distancia de la costa, y donde las condiciones meteorológicas medias son favorables.

**Decisión de la Comisión 96/513/CE de 26 de julio de 1996**, con arreglo, a petición de Francia, del apartado 4 del artículo 5 de la Directiva 93/75/CEE del Consejo relativa a las condiciones mínimas exigidas a los buques con destino a los puertos de la Comunidad o que salgan de los mismos y transporten mercancías peligrosas o contaminantes (el texto en lengua francesa es el único auténtico).

Mediante esta Decisión de la Comisión, Francia está autorizada a eximir el servicio regular efectuado entre Brest y Le Conquet y entre Le Conquet y Ouessant de la aplicación de los apartados 2 y 3 del artículo 5 de la Directiva 93/75/CEE a condición de que las aguas en las que se efectúa el servicio objeto de la presente decisión estén debidamente balizadas y señalizadas, que esté garantizado el respeto de las reglas locales de navegación aplicables, que se mantenga una comunicación constante por radio, y que sólo puedan transportarse a bordo pequeñas cantidades de mercancías peligrosas o contaminantes.

Esta exención es debida a que las autoridades francesas garantizan un elevado nivel de seguridad y vigilancia en la zona, que el riesgo de accidentes es limitado por la baja densidad del tráfico, que el servicio entre las islas y el continente tiene

carácter local, y que las mercancías peligrosas o contaminantes transportadas a bordo lo son en pequeñas cantidades.

**Decisión de la Comisión 96/710/CE de 27 de noviembre de 1996**, con arreglo, a petición de Alemania, al apartado 4 del artículo 5 de la Directiva 93/75/CEE del Consejo, de 13 de septiembre de 1993, relativa a las condiciones mínimas exigidas a los buques con destino a los puertos de la Comunidad o que salgan de los mismos y transporten mercancías peligrosas o contaminantes (el texto en lengua alemana en el único auténtico).

Mediante esta Decisión de la Comisión, Alemania está autorizada a eximir los servicios regulares efectuados entre Dagebüll y Wittdün y entre Schlüttsiel y Hallig Langeness de la aplicación de los apartados 2 y 3 del artículo 5 de la Directiva 93/75/CEE, a condición que las aguas en las que se efectúa el servicio estén debidamente balizadas y señalizadas, que esté garantizado el respeto de las reglas locales de navegación aplicables, que se mantenga una comunicación constante por radio, y que sólo puedan transportarse a bordo pequeñas cantidades de mercancías peligrosas o contaminantes.

Esta exención es debida a que los servicios regulares entre el continente y las islas frisonas orientales quedaron exentos de la aplicación del apartado 4 del artículo 5 de la Directiva 93/75/CEE, que las autoridades alemanas han adoptado las medidas para garantizar un alto nivel de seguridad y las medidas incluye la vigilancia de la baja densidad del tráfico en la zona y que las mercancías peligrosas o contaminantes transportadas a bordo lo son en pequeñas cantidades.

**Reglamento (CE) nº 179/98 de la Comisión de 23 de enero de 1998**, por el que se modifica el Reglamento (CE) nº3051/95 del Consejo sobre la gestión de la seguridad de los transbordadores de pasajeros de carga rodada.

Este es uno de los dos Reglamentos que modifica el Reglamento (CE) nº 3051/95, con la intención de introducir normas sobre la expedición de documentos y certificados provisionales y los modelos de los certificados y documentos IGS de la OMI. Al mismo tiempo, se introdujeron las pertinentes directrices para las administraciones sobre la base de las Directrices de la OMI aprobadas mediante Resolución de la Asamblea A. 788 (19) de 23 de noviembre de 1995.

Estas modificaciones pretenden garantizar una aplicación uniforme de las normas del Código ISM a los transbordadores utilizados en Europa, que guarde coherencia con las reglas ISM aplicables en todo el mundo.

**Directiva 98/41/CE del Consejo, de 18 de junio de 1998**, sobre el registro de las personas que viajan a bordo de buques de pasaje procedentes de puertos de los Estados miembros de la Comunidad o con destino a los mismos.

El objetivo de esta Directiva es aumentar la seguridad y las posibilidades de salvamento de los pasajeros y las tripulaciones de los buques de pasaje con origen o destino en los puertos de los Estados miembros de la Comunidad y realizar una actuación más eficaz en caso de accidente.

Esta directiva fue modificada posteriormente por la **Directiva 2002/84/CE** de 29 de noviembre de 2002.

**Directiva 1999/35/CE del Consejo de 29 de abril de 1999**, sobre un régimen de reconocimientos obligatorio para garantizar la seguridad en la explotación de servicios regulares de transbordadores de carga rodada y naves de pasaje de gran velocidad.

La finalidad de esta Directiva, es establecer un régimen obligatorio de reconocimientos que proporcione una mayor garantía de seguridad en la explotación de servicios regulares de transbordadores de carga rodada y naves de pasaje de gran velocidad, con origen o destino en puertos de los Estados

miembros de la Comunidad, y conferir a estos últimos el derecho a realizar, participar o colaborar en toda investigación que se lleve a cabo sobre siniestros o incidentes marítimos que afecten a estos servicios.

Su ámbito de aplicación afectará a todo transbordador de carga rodada y nave de pasaje de gran velocidad, que preste servicio regular con origen o destino en un puerto de un Estado miembro, con independencia del pabellón que enarbole, cuando realice viajes internacionales o nacionales en zonas marítimas de la clase A (según el artículo 4 de la Directiva 98/18/CE).

**Directiva 2003/25/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 14 de abril de 2003**, sobre las prescripciones específicas de estabilidad aplicables a los buques de pasaje de transbordo rodado.

La Directiva 2003/25/CE se aplica a todos los buques de pasaje de transbordo rodado, con independencia de su pabellón, que presten servicio regular en viajes internacionales con origen o destino en un puerto de un Estado miembro.

El objetivo de este reglamento es evitar los accidentes de navegación en buques de pasaje de transbordo rodado que causen pérdidas humanas.

La flotabilidad de los buques de pasaje de transbordo rodado tras una avería de colisión, tal como se determina en la norma sobre la estabilidad de los buques con avería, es un factor esencial para la seguridad de los pasajeros y de la tripulación y es especialmente importante para las operaciones de búsqueda y rescate. El problema más peligroso para la estabilidad de los buques de pasaje de transbordo rodado con cubiertas para vehículos cerradas, tras una avería de colisión, es el efecto de la acumulación de una cantidad importante de agua en dicha cubierta.

**Reglamento (CE) n° 789/2004 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 21 de abril de 2004**, sobre las transferencias de buques de carga y de pasaje entre



registros de la Comunidad y por el que se deroga el Reglamento (CEE) nº 613/91 del Consejo.

El Reglamento tiene la finalidad de suprimir las barreras técnicas que entorpecen la transferencia de buques de carga y de pasaje con pabellón de un Estado miembro entre los registros de los Estados miembros, garantizando al mismo tiempo un elevado nivel de seguridad de los buques y protección del medio ambiente, de conformidad con los convenios internacionales.

El Reglamento se aplicará a los buques de pasaje construidos a partir del 1 de julio de 1998, a los buques de carga construidos a partir del 25 de mayo de 1980 y a los buques construidos antes de esas fechas, pero que disponen de un certificado que demuestra su conformidad con los requisitos pertinentes establecidos en el ámbito europeo y por la OMI.

**Directiva 2005/12/CE de la comisión de 18 de febrero de 2005**, por la que se modifican los anexos I y II de la Directiva 2003/25/CE del Parlamento Europeo y del Consejo sobre las prescripciones específicas de estabilidad aplicables a los buques de pasaje de transbordo rodado.

**Reglamento (CE) nº 336/2006 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 15 de febrero de 2006**, sobre la aplicación en la Comunidad del Código Internacional de gestión de la seguridad (ISM) y por el que se deroga el Reglamento (CE) nº 3051/95 del Consejo.

El Reglamento propuesto permite aplicar el código de forma correcta, estricta y armonizada en todos los Estados miembros para reforzar la gestión y la explotación con total seguridad y prevenir la contaminación. El Reglamento se aplica a:

- los buques de carga abanderados en un Estado miembro.

- los buques de pasaje abanderados en un Estado miembro que realicen viajes nacionales o internacionales.
- los buques de carga que realicen viajes interiores, con independencia de su pabellón.
- las unidades móviles de perforación que ejerzan su actividad bajo la autoridad de un Estado miembro.

### **Libro Verde:**

En junio de 2006, la Comisión publicó un Libro Verde sobre los distintos aspectos de la futura política marítima comunitaria. El Libro destaca la identidad y la supremacía marítima de Europa, que es necesario preservar en un período en el que las presiones medioambientales amenazan la pervivencia de las actividades marítimas. Así pues, la política marítima debe plantearse una industria marítima innovadora, competitiva y respetuosa con el medio ambiente.

Además de las actividades marítimas, el enfoque propuesto integra también la calidad de vida de las regiones costeras. El Libro Verde se plantea a este respecto el desarrollo de nuevos instrumentos y métodos de buen gobierno marítimo.

### **4.4 NORMATIVA ESPAÑOLA REFERENTE A BUQUES DE CARGA RODADA.**

La normativa que se expone a continuación se ha extraído de la página web del Ministerio de Fomento<sup>20</sup>. Se ha hecho una selección de la normativa que especifica algo relativo a buques de carga rodada.

### **RESOLUCIÓN. 69 (69):**

La Resolución MSC.69 (69) se basa en las enmiendas de 1998 al Convenio Internacional para la Seguridad de la Vida humana en la Mar (SOLAS) de 1974, en su forma enmendada (publicado en el BOE del 16 al 18 de junio y 3 de

septiembre de 1980 y 17 de marzo de 1983). Fue publicada el 14 de diciembre en el número 299 del Boletín Oficial del Estado (BOE) y entró en vigor el 1 de julio de 2003.

La Resolución recoge las enmiendas en su Anexo I. En el Capítulo VI (Transporte de cargas) se sustituye el párrafo 6 de la Regla 5 Estiba y sujeción por el siguiente:

Todas las cargas, salvo sólidas y líquidas a granel, se embarcarán, estibarán y sujetarán durante todo el viaje de conformidad con lo dispuesto en el Manual de sujeción de la carga aprobado por la Administración. En los buques con espacios de carga rodada la sujeción de dichas cargas, conforme a lo estipulado en el Manual de sujeción de la carga, habrá concluido antes de que el buque salga del puesto de atraque. Las normas del Manual de sujeción de la carga serán, como mínimo, equivalentes a las directrices pertinentes elaboradas por la OMI.

De esta enmienda se pueden destacar dos conclusiones: la insistencia que se da en el cumplimiento del Manual de sujeción de la carga y su correcta elaboración para el buque al que concierne, y la especial mención que hace sobre la conclusión de las operaciones de estiba y sujeción de carga rodada antes de la salida. Puede parecer algo obvio que cualquier buque no debería salir de puerto sin tener la carga convenientemente estibada y trincada. Sin embargo, nadie duda de los problemas a que se enfrentan los buques de esta naturaleza (RoRo, transbordadores, ferris...) para la conclusión de las operaciones de carga.

Su régimen de operatividad se ve fuertemente condicionado por el cumplimiento de rigurosos horarios y por la brevedad de sus trayectos, lo que les permite muy poco margen para recuperar demoras durante la navegación.

Además, muchos de ellos transportan pasaje, lo que aumenta más esa exigencia. La experiencia ya ha mostrado lamentables casos de buques para el transporte de carga rodada que han salido a la mar sin haber finalizado el trincaje

de la carga o, incluso sin haber cerrado y trincado compuertas situadas en el forro exterior (rampa de popa o yelmo de proa).

### **REAL DECRETO 1907/2000:**

El Real Decreto 1907/2000, de 24 de noviembre, aprueba el Reglamento sobre Reconocimientos Obligatorios para Garantizar la Seguridad de la Navegación de Determinados Buques de Pasaje. Este RD supone la adaptación a nuestra normativa de la Directiva 1999/35/CEE. Fue publicado en el BOE 25 de noviembre 2000 y entró en vigor el 1 de diciembre del 2000.

Se define lo que es un transbordador de carga rodada:

- Transbordador de carga rodada: Todo buque mercante de pasaje que permita el embarco y desembarco rodado de vehículos automóviles y de transporte ferroviario y que transporte más de 12 pasajeros.

El artículo 3 (Ámbito de aplicación), indica que este reglamento se aplica a cualquier transbordador rodado o buque de alta velocidad de clase A que realice viajes internacionales, independientemente de su pabellón.

El artículo 4 fija los requisitos iniciales exigibles a este tipo de buques: poseer los correspondientes certificados, tenerlos en vigencia conforme las inspecciones obligatorias, cumplir con los requisitos técnicos exigidos por una clasificadora o Administración y llevar un RDT.

El artículo 6 exige un reconocimiento inicial antes de que el buque entre a prestar un servicio de línea regular.

El artículo 8 indica la necesidad de realizar un reconocimiento periódico cada doce meses y uno específico si se realiza una remodelación significativa o un cambio de armador.

El artículo 10 indica los Procedimientos relacionados con los reconocimientos específicos iniciales y periódicos.

En total el reglamento está compuesto por 11 artículos y cinco anexos:

- Anexo I: Prescripciones específicas de obligado cumplimiento para las empresas navieras.

- Anexo II: Lista de instrumentos comunitarios.

- Anexo III: Procedimientos para los reconocimientos específicos.

- Anexo IV: Directrices indicativas para los reconocimientos sin previo aviso durante una travesía regular, destinadas a los Inspectores cualificados:

- I. Se verificará el cumplimiento de la normativa respecto al transporte de mercancías peligrosas.
- II. Se verificará el correcto funcionamiento del sistema de ventilación de la cubierta de vehículos, incrementándose su potencia en los momentos en que aquellos encienden los motores.
- III. Se comprobará cómo están sujetos los vehículos de mercancías por ejemplo, estibados en bloque o con trinca individual.
- IV. Se verificará también si se han provisto suficientes puntos de sujeción reforzados.
- V. Se examinarán los sistemas de sujeción de los vehículos de mercancías en condiciones de mal tiempo o cuando se prevé temporal.

- VI. Se comprobará el método de sujeción de autocares y motocicletas, si existe.
  - VII. Se comprobará la existencia de un Manual de sujeción de la carga a bordo del buque.
  - VIII. Se exige la monitorización de la cubierta de carga o el control con un sistema de rondas de tripulantes. Además se asegurará no permitir el acceso de pasajeros a las mismas.
  - IX. Se exige que se sigan las instrucciones operacionales al respecto, que se realicen los ejercicios prescritos, que se confirme que el control de las puertas desde el puente se verifica y que se enseña a los tripulantes el funcionamiento correcto de las puertas estancas.
- Anexo V: Criterios de calificación e independencia para los Inspectores cualificados.

#### **REAL DECRETO 91/2003:**

El RD 91/2003, de 24 de enero, aprueba el Reglamento por el que se regulan las inspecciones de buques extranjeros en puertos españoles. Fue publicado en el BOE el 4 de febrero de 2003 y entró en vigor al día siguiente.

Incorpora a nuestro ordenamiento la directiva 2001/21/CE. Su aplicación va destinada a toda clase de buques, pero es de resaltar la mención especial que se hace a los buques de pasaje en el Anexo V Categorías de buques sujetos a inspección ampliada:

- Buques de pasaje de una antigüedad superior a quince años distintos de los buques de pasaje a que se refieren los párrafos a) y b) del artículo 2 de la Directiva 1999/35CE del Consejo, de 29 de abril de 1999, sobre un régimen de

reconocimientos obligatorios para garantizar la seguridad en la explotación de servicios regulares de transbordadores de carga rodada y naves de pasaje de gran velocidad (RD 1907/2000).

Se observa como el caso excluido es el expuesto en el punto anterior de este capítulo. Los transbordadores y buques de pasaje de alta velocidad ya tienen, como se puede ver, su propio régimen de inspección para garantizar sus condiciones adecuadas de seguridad en la explotación de líneas regulares.

#### **REAL DECRETO 1036/2004:**

El RD 1036/2004, de 7 de mayo, modifica el RD 1247/1999 (implementación en nuestra normativa de la Directiva 98/18/CE), de 16 de julio, sobre normas de seguridad aplicables a los buques de pasaje que realicen travesías entre puertos españoles. Fue publicado en el BOE el 20 de mayo de 2004 y tiene la finalidad de introducir en nuestro ordenamiento la Directiva 2003/24/CE que modifica la Directiva 98/18/CE. El presente Real Decreto entró en vigor el 30 de septiembre de 2004.

El RD tiene la finalidad de aplicar medidas adecuadas para garantizar el acceso, en condiciones seguras, de las personas con movilidad reducida a los buques de pasaje y naves de gran velocidad. Respecto a los buques que transporten carga rodada, añade los artículos 6 y el párrafo e) del artículo 3.

Artículo 3, Párrafo e): El buque de pasaje de transbordo rodado es un buque que transporta más de 12 pasajeros y que cuenta con espacios para carga de transporte rodado o bien espacios de categoría especial según la definición dada por la regla II-2/A/2 que se recoge en el anexo I.

Artículo 6, Para los buques de pasaje que transporten carga rodada el calendario de aplicación de la normativa vigente es:

- Todos los buques de pasaje de transbordo rodado de las clase A, B y C con quillas colocadas o que se encuentren en una fase similar de construcción a partir del 1 de octubre de 2004 cumplirán lo dispuesto en la normativa reguladora de las prescripciones específicas a los buques de pasaje de transbordo rodado.
- Todos los buques de pasaje de transbordo rodado de las clases A y B con quillas colocadas o que se encuentren en una fase similar de construcción antes del 1 de octubre de 2004 cumplirán lo dispuesto en la normativa reguladora de las prescripciones específicas aplicables a los buques de pasaje de transbordo rodado a más tardar el 1 de octubre de 2010, a menos que se hayan puesto fuera de servicio en esa fecha, o en una fecha posterior en que alcancen una antigüedad de 30 años, y en cualquier caso el 1 de octubre de 2015 a más tardar.

**REAL DECRETO 1861/2004:**

El RD 1247/1999, de 6 de septiembre, sobre las prescripciones específicas de estabilidad aplicables a los buques de pasaje de transbordo rodado, se publicó en el BOE el 18 de septiembre de 2004 y entró en vigor el pasado 16 de noviembre de 2004. Es el resultado en nuestro Derecho de la Directiva 2003/25/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 14 de abril de 2003, que determina una serie de medidas adicionales a la Directiva 98/18/CE sobre estabilidad de los buques de pasaje de transbordo rodado, con el fin de aumentar su flotabilidad en caso de avería de colisión. El RD 1861/2004 es por tanto una ampliación de la normativa de seguridad aplicada en nuestro país a este tipo de buques a través del RD 1247/1999.



La definición de buques de pasaje de transbordo rodado es igual a la dada en el RD 1036/2004, pero la definición de espacios de categoría especial se apoya en el SOLAS.

Definiciones:

- Buques de pasaje de transbordo rodado: un buque que transporta más de 12 pasajeros y que cuenta con espacios de carga de transporte rodado o bien espacios de categoría especial según la definición dada por la regla II-2/3 del Convenio SOLAS, en su versión modificada.

A efectos de este RD, un buque nuevo es aquel construido después del 1 de octubre de 2004. El RD se aplicará a cualquier buque de transbordo rodado que realice viajes regulares con origen o destino en puertos españoles, independientemente del pabellón que enarbole (Artículo 3 Ámbito de aplicación). Los buques nuevos (tal y como se ha definido) deberán cumplir las prescripciones de este RD. Los buques existentes deberán hacerlo a más tardar el 1 de octubre de 2010. Los buques que a 17 de mayo de 2003 cumplían con lo dispuesto en la regla II-1/B/8 del SOLAS tendrán de plazo hasta el 1 de octubre de 2015.

La Administración expedirá el correspondiente certificado a aquellos buques que cumplan con las disposiciones de este RD. En él se indica la altura de ola significativa máxima en la que puede operar el buque (Artículo 7 Certificados).

En total este RD se compone de nueve artículos y dos anexos:

Anexo I: Prescripciones específicas de estabilidad aplicables a los buques de pasaje de transbordo rodado.

- Apéndice: Método de ensayo con modelo.

Anexo II: Directrices indicativas para la Administración marítima.

En ellos se recogen de forma detallada los requisitos y exigencias, puramente técnicas, que deben satisfacer los buques de pasaje que transporten carga rodada.

#### **4.5. NORMATIVA NO GUBERNAMENTAL REFERENTE A BUQUES DE CARGA RODADA (RULES OF CLASS)**

Este apartado pretende dar una visión de la normativa técnica específicamente desarrollada en relación con los buques que transporten carga rodada, especialmente vehículos, desarrollada por las sociedades de clasificación. Para ello, centraremos nuestro análisis en los requisitos técnicos y de seguridad establecidos para dicho propósito por la sociedad de clasificación ABS, en el décimo capítulo, buques para el transporte de vehículos, (*Vessels Intended to Carry Vehicles*), del compendio de normativa “*Rules for Building and Classing Steel Vessels*” desarrollado por la sociedad.

El capítulo 10<sup>o</sup> establece los requisitos aplicables a los buques que transporten vehículos, estableciendo una distinción entre aquellos destinados únicamente al transporte de vehículos y los que puedan transportar vehículos y pasaje. En el caso de los primeros, serán de aplicación los requisitos establecidos por el capítulo que nos ocupa, en el caso de los buques ferry, será de aplicación, mayoritariamente, las disposiciones recogidas por la “*Guide for Building and Classing Passenger Vessels*” desarrollada por la misma sociedad.

La estructura y contenido del capítulo 10.- “*Vessels Intended to Carry Vehicles*” es la siguiente:

Sección 1.- Introducción

Sección 2.- Buque para el Transporte de Vehículos (*Vehicle Carrier*)

Sección 3.- Buque para el Transporte de Vehículos y Pasaje. (*Vehicle Passenger Ferry*)

Sección 4.- Seguridad de la Carga.

A continuación destacaremos los requisitos y disposiciones más relevantes:

### **Sección 1.- Introducción:**

#### 10/1.3.- Aplicación:

Los requisitos de la Sección 2, serán de aplicación a los buques para el transporte de carga roll-on/roll-off (Ro-Ro), como las cargas paletizadas o los contenedores sobre remolques o vehículos rodados, en cubiertas cerradas o expuestas.

Los requisitos de la Sección 3, serán de aplicación para los buques diseñados para el transporte de pasajeros y/o servicio de ferri. Estos buques deberán cumplir también con los requisitos de seguridad aplicables especificados en la *Guide for Building and Classing Passenger Vessels*.

### **Sección 2.- Buque para el Transporte de Vehículos (*Vehicle Carrier*):**

#### 10/2.1.5.-Resistencia a la Flexión:

En función de las disposiciones estructurales, deberán evaluarse los siguientes elementos ante los esfuerzos de compresión debidos a la flexión longitudinal:

Mamparos longitudinales y de cubierta con estructura longitudinal.

Plancha de costado con estructura longitudinal.

Plancha de costado con estructura transversal

Plancha del fondo, interna y externa, con estructura longitudinal.

Se analizarán los elementos estructurales longitudinales de estos elementos como las vagras, plancha etc.

#### 10/2.11.- Estructura de las Cubiertas:

Deberán entregarse los planos que muestren la disposición de los vehículos y sus dimensiones, así como el esquema de trincado sobre la cubierta. Los requisitos se basan en vehículos que dispongan de ruedas con neumáticos.

#### 10/2.11.13.- Puntos de Trincado:

Las cubiertas de vehículos deben disponer de suficientes puntos de trincado, los cuales que deberán estar soportados por la estructura de la cubierta o mediante dispositivos de soporte especialmente indicados para ello. La carga de los puntos de trincado no será inferior a 200Kn (20.400Kg, 20T) o cualquier otra carga de rotura que sea mayor. Esta carga será para un solo elemento de trincado, cuando se dispongan más de un elemento de trincado al mismo punto de trincado, la carga que deberá soportar se aumentará proporcionalmente.

#### 10/2.11.17.2.- Condiciones Operativas:

Durante la carga y descarga de vehículos, el buque no debe adquirir una escora mayor a 5° en relación al muelle. Esto se tendrá en cuenta en la aprobación del plan de la operativa, y el personal de la operativa verificará que la totalidad de la anchura del extremo de la rampa hace contacto con la superficie del muelle.

#### 10/11.21.- Protección contra los Daños Causados por Vehículos:

Las zonas cerradas, los ventiladores, los conductos de ventilación y bombeo etc. que atraviesen la cubierta compartimentada que hace estancos los espacios de carga de vehículos deberán estar protegidos contra los daños que puedan causar los vehículos.

### **Sección 3.- Buque para el Transporte de Vehículos y Pasaje (Vehicle Passenger Ferry):**

Las disposiciones referentes a este apartado están recogidas en la *“Guide for Building and Classing Passenger Vessels”*, que ha sido comentada en el apartado de este trabajo referente a los buques de pasaje.

### **Sección 4.- Cargo Safety:**

#### 10/4.3.1- Detección de Incendios en Espacios de Carga Ro-Ro:

Deberá instalarse un sistema fijo de detección de incendios y un sistema fijo de alarma de incendios. El sistema fijo de detección de incendios debe ser capaz de detectar rápidamente el origen del incendio. El tipo de detectores de incendio y su separación y ubicación deberán ser revisados en cada caso, y deberán tener en cuenta la situación, presencia y efecto de los ventiladores u otros elementos relevantes. Tras su instalación, el sistema será probado bajo condiciones normales de ventilación y deberá responder en un tiempo satisfactorio.

#### 10/4.3.3.- Espacios Ro-Ro que Puedan Ser Sellados:

Los espacios de carga Ro-Ro que puedan ser sellados deberán equiparse con un sistema de extinción de incendios mediante gas.

Cuando se instale un sistema de CO<sub>2</sub>, la cantidad de gas disponible deberá ser, al menos, suficiente para proporcionar un volumen igual al 45% del volumen del espacio que pueda ser sellado.

#### 10/4.3.3.3.- Extintores Portátiles:

Se dispondrá, al menos, de un extintor portátil en la entrada de cada espacio de carga Ro-Ro. Además, en cada nivel de la cubierta de vehículos, que tengan combustible en sus tanques, se dispondrá de suficientes extintores portátiles capaces de combatir el incendio producido por el combustible de los vehículos, ubicados de forma que no se encuentren distanciados más de 20m (65 ft) de cada costado del buque.

#### 10/4.3.3.4.- Aspersores de Agua y Medios Contra-Incendios de espumógeno:

Cada espacio de carga Ro-Ro que transporte vehículos a motor con combustible en sus tanques para su propia propulsión, además de lo anterior, estarán provistos de:

- Al menos tres aspersores de agua.
- Un extintor portátil de espumógeno, disponiéndose al menos de dos unidades en todo el buque para su uso en los espacios de carga Ro-Ro.

#### 10/4.3.3.5.- Espacios de Carga Ro-Ro para el Transporte de Mercancía

##### Peligrosa:

Deberá haber una separación entre los espacios de carga Ro-Ro cerrados y los espacios abiertos de carga Ro-Ro adyacentes. La separación deberá ser tal que minimice el paso de vapores y líquidos peligrosos entre los espacios que separa. Como alternativa, no deberá proveerse de separación si el espacio de carga rodado cerrado lo es en toda su dimensión.

Deberá haber una separación entre los espacios de carga Ro-Ro cerrados y las cubiertas de intemperie adyacentes. La separación deberá ser tal que minimice el paso de vapores y líquidos peligrosos entre los espacios que separa. Como alternativa, no será necesaria la separación, si los dispositivos de cerrado del espacio de carga cumplen con los requisitos establecidos para la mercancía peligrosa transportada en la cubierta intemperie adyacente.

##### 10/4.3.5.- Sistemas de Ventilación:

Los espacios cerrados de carga Ro-Ro deben estar provistos de un sistema de suficiente capacidad para proporcionar, al menos, seis cambios de aire por hora en base al volumen de la bodega vacía.

El sistema de ventilación debe poder ser controlado desde una posición fuera del espacio de carga. Deben proveerse medios que indiquen la disminución de la capacidad de ventilación requerida en el puente de navegación. Deberán proporcionarse medios de cerrado rápido y desconexión del sistema en caso de incendio, que tengan en cuenta las posibles condiciones meteorológicas.

##### 10/4.3.9.- Drenaje y Bombeo de los Espacios de Carga Ro-Ro:

Los espacios de carga que transporten vehículos a motor con combustible en sus tanques para su propia propulsión, deben disponer de drenajes por gravedad que no se introduzcan en los espacios de máquinas u otros espacios donde pueda haber presentes posibles fuentes de ignición.

**CAPÍTULO V: GUÍA PARA EL TRINCAJE Y SISTEMA DE CARGA DE UN BUQUE  
RO-RO EN UNA LINEA REGULAR.**

## **5.1. DESCRIPCIÓN Y CARACTERÍSTICAS DEL BUQUE**

### **Características del buque**

<b>Buque: “Martín i Soler”</b>	<b>Tipo: Ferry</b>
<b>Puerto de Registro:</b> Santa Cruz de Tenerife 13-07	<b>Bandera:</b> España
<b>Armador:</b> <i>BALEARIA</i>	
<b>Año de Construcción:</b> 2006	<b>Nº OMI:</b> 9390367
<b>Fecha de entrega:</b> Enero 2009	<b>Señal indicativa:</b> EBZT
<b>Nº Máx. Pasajeros a bordo:</b> 1164 pers.	
<b>Nº Máx. Tripulantes a bordo:</b> 36 pers.	
<b>Arqueo bruto:</b> 24.760 GT	<b>Arqueo Neto:</b> 7.618 NT
<b>Peso muerto:</b> 4.370 ton	<b>Potencia:</b> 24.489 Cv
<b>Velocidad:</b> 21,4 nudos	<b>Rango GM:</b> 2,75 - 4,6 m
<b>Eslora, L:</b> 165,30 m	<b>Manga de trazado, B:</b> 25,60 m
<b>Calado de diseño, T:</b> 5,70 m	<b>Puntal a Cub. Princ.:</b> 8,50 m
<b>Hélice de empuje:</b> A popa: 2 (dos)	<b>A proa:</b> 2 (dos)
<b>Paso de hélice:</b> Variable: sí	<b>Fija:</b> 0
<b>Máquina desatendida:</b>  Sí (AUT – UMS)	





Fig. 4 “Martín i Soler”

En este trabajo, vamos a analizar en función del tipo de carga y del estado de la mar cuando hay que trincar y cómo se ha de hacer en un proceso de carga de un ferry de línea regular con horarios fijos.

Para ello, vamos a usar como referencia el buque Ro-Pax “Martín i Soler” propiedad de la compañía Balearia Eurolíneas Marítimas S.A.U, construido por los astilleros H. J. Barreras S.A. y entregado el 5 de Junio de 2008. Fue el primero de una serie de nuevos buques encargados por Balearia para su nueva línea comercial de “fast ferrys” denominada “Balearia+”.

Este realiza una línea regular durante el invierno, entre los puertos de Algeciras y Tanger Med, realizando cuatro viajes al día, todos los días de la semana, transportando pasaje, vehículos del pasaje, camiones y remolques y contenedores.

Aunque el “Martín i Soler” es un buque moderno que va equipado con un sistema de alarmas y monitorización de la máquina para poder navegar con máquina desasistida, las características de explotación del mismo hace que no sea viable dicha modalidad de navegación, tanto por la ruta que realiza que implica varias maniobras de llegada y salida al día, como por el hecho que también se transporta pasaje y esto implica tener un plus de seguridad en la navegación. Por ello el “Martín i Soler” cuenta con tres oficiales de cubierta más el Capitán y tres oficiales de máquinas más el Jefe.

1. Las directrices que se proporcionan en el presente documento no sustituyen de ningún modo los principios generales sobre navegación ni la experiencia en las técnicas de estiba y de sujeción.
2. La información y los requisitos que se exponen en este trabajo cumplen las disposiciones estipuladas en libro de estabilidad de los buques, el Convenio Internacional sobre Línea de Carga (1966), el manual de estiba y sujeción de la carga y el Código Marítimo Internacional para el Transporte de Mercancías Peligrosas (IMDG) (si procede).
3. Este trabajo especifica los sistemas y los dispositivos de sujeción de cargas necesarios a bordo para la correcta sujeción de unidades de carga, contenedores, vehículos u otros elementos, que están basados en las fuerzas transversales, longitudinales y verticales que pueden actuar durante condiciones atmosféricas y del mar adversas.
4. Es esencial para la seguridad del barco y la protección de la carga y del personal que la sujeción de la carga se realice correctamente y que se utilicen exclusivamente aquellos puntos de sujeción y accesorios especialmente diseñados para la sujeción de la misma. En conformidad con lo estipulado en el Manual sobre Sujeción de la Carga todas las maniobras de sujeción de la carga deberán finalizar antes de que el buque abandone el embarcadero.
5. Los accesorios para la sujeción de la carga mencionados en este trabajo deberán ser utilizados de tal forma que se adapten a la cantidad, el tipo de embalaje y las propiedades físicas del cargamento.

Cuando se introducen tipos de dispositivos de sujeción nuevos o alternativos, deberá llevarse a cabo la consiguiente revisión del Manual de Sujeción de la Carga. Los accesorios alternativos de sujeción de la carga que se introduzcan no deberán tener una resistencia menor a los accesorios que vayan a sustituir.

6. Deberá existir un número de juegos de accesorios de reserva a bordo del barco suficiente como para cubrir cualquier tipo de eventualidad. (Manual de estiba y sujeción de la carga, Martín i Soler, Balearia, 2008)

En este trabajo se proporcionará información acerca de la resistencia y las instrucciones de uso y de mantenimiento de cada tipo específico de dispositivo de sujeción de la carga. Todas aquellas piezas que presenten desgaste o daños que puedan afectar a su funcionamiento deberán ser sustituidas.

De acuerdo con lo establecido por el Convenio Internacional para la Seguridad de la Vida Humana en el Mar (SOLAS), 1974 y su protocolo de 1988, en los capítulos VI y VII, así como con el “Código de prácticas de seguridad para la estiba y sujeción de la carga” (Código CSS), las unidades de carga, incluidos los contenedores, se cargarán, estibarán y sujetarán durante todo el viaje de conformidad con lo dispuesto en el Manual de sujeción de la carga aprobado por la Administración.

Todos los tipos de buques dedicados al transporte de cargas que no sean de sólidos o líquidos a granel deben llevar un Manual de sujeción de la carga cuyas normas serán como mínimo equivalentes a las de las directrices elaboradas por la Organización.

Es fundamental que los dispositivos de sujeción de la carga utilizados a bordo cumplan con todas las exigencias funcionales y en cuanto a esfuerzos impuestas por el barco y su carga. Resulta también esencial que los oficiales a bordo conozcan la magnitud y la dirección de las fuerzas implicadas, así como la correcta aplicación y limitaciones de los dispositivos de sujeción disponibles.

La tripulación y, en general, todas aquellas personas involucradas en la seguridad de la carga deben ser instruidas en el correcto empleo y utilización de dichos dispositivos.

## **5.2. DESCRIPCIÓN DE LOS ELEMENTOS DE SUJECIÓN DE LA CARGA**

### **5.2.1. TERMINALES DE AMARRE**

Para usar con los anclajes de pie de elefante provistos en las cadenas de seguridad y los tensores.

No deberá colocarse ningún otro tipo de dispositivo sobre la estructura del casco del barco que no se haya especificado en la lista del inventario sin la autorización del Capitán.

La aplicación de sistemas de sujeción de cargas que exceden la capacidad máxima de sujeción que figura en la lista del inventario, podrán causar graves daños a la estructura.

TIPO	FABRICANTE	MODELO	CANTIDAD	CARGA DE ROTURA
TERMINALES DE AMARRE	TEC CONTAINER	FA-06-1B	280	24 T
TERMINALES DE AMARRE	TEC CONTAINER	FA-06-1	777	20 T



Fig. 5 “Pie de elefante”

### 5.2.2. CADENAS DE AMARRE

Largas cadenas de eslabones provistos de un gancho en un extremo para su sujeción a los puntos de mayor resistencia de los vehículos.

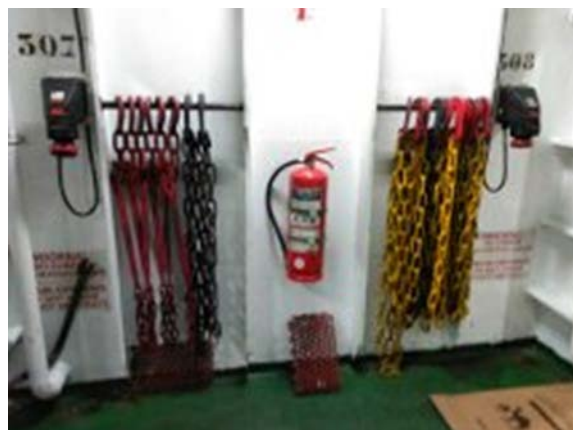


Fig. 6 “Cadenas”

### **5.2.3. TENSORES**

Directrices generales para la colocación de tensores:

- Utilizar siempre un tensor cuya fuerza de tensión actúe en una línea recta.
- No permita nunca que un tensor se convierta en el punto de apoyo de fuerzas angulares, no importa lo ligeras que éstas sean.
- Asegúrese de que los tornillos tengan la extensión adecuada cuando se dé por finalizada la maniobra de sujeción de la carga, proporcionando un margen de actuación por si se hiciese necesario ajustarlos durante el transcurso de la travesía una vez que la carga y los dispositivos de sujeción se hayan estabilizado.
- Debajo de la cubierta y en donde un gran momento de torsión actúa sobre los dispositivos de sujeción principales, las cabezas de los tornillos deberán estar aseguradas/colocadas de tal forma que su propio cuerpo actúe de tope con el fin de evitar que los tornillos se salgan de su posición bajo la carga durante el transcurso de la travesía. Puede que resulte imposible revisar y / o reajustar los dispositivos de sujeción de la carga que se encuentre debajo de la cubierta una vez haya finalizado la operación de carga y se hayan asegurado las escotillas.

### **5.2.4. CABLES DE SUJECIÓN PARA CAMIONES, TURISMOS Y REMOLQUES**

Pueden utilizarse cables de sujeción para el trincaje de vehículos. En general, se emplearán cables de fibras de 3 m para camiones y de 2 m para turismos.



Fig. 7 “Trinca para vehículos”

#### 5.2.5. CABALLETES

Cuando los remolques se hayan separado de su remolcador principal, la parte no acoplada que se coloca sobre la cubierta de vehículos deberá sujetarse con la ayuda de caballetes que se situarán bajo los elementos del chasis.



Fig. 8 “Caballete”

### 5.2.6. ELEMENTOS ANTIDESLIZANTES

Se colocarán calzos de madera o de caucho con unas dimensiones de 150 mm x 100 mm x 50 mm sobre la cubierta delante y detrás de las ruedas para evitar que los vehículos se muevan en aquellos supuestos en los que fallen los frenos. Estos calzos también se utilizan para evitar el deslizamiento de los remolques cuando se estén conectando a la cabeza tractora.



Fig. 9 “Elemento antideslizante”



### 5.2.7. ESPECIFICACIONES

TIPO	FABRICANTE	MODELO	MATERIAL	CARGA DE ROTURA
CADENAS DE AMARRE	TEC CONTAINER	CD-40	Grade "80"/DIN C45	20 T
TENSORES	TEC CONTAINER	TE-3.20.1	34CrMo4	20 T
CABALLETES	TEC CONTAINER	CT-1	ST-42	30 T
ELEMENTOS ANTIDESLIZANTES	TEC CONTAINER	CL-10	Neopreno	

### **5.3. INSPECCIÓN Y MANTENIMIENTO DE LOS DISPOSITIVOS FIJOS Y PORTÁTILES DE SUJECCIÓN DE LA CARGA**

Deberán llevarse a cabo inspecciones y servicios de mantenimiento de los dispositivos fijos y portátiles de sujeción de la carga de acuerdo con las instrucciones que se indican a continuación. Todas las revisiones y los servicios de mantenimiento que se efectúen deberán introducirse en el "Registro de inspecciones y Mantenimiento de los Dispositivos de Sujeción de la Carga".

### 5.3.1. INSPECCIONES VISUALES RUTINARIAS

- Al efectuarse el destrincado en cada viaje, los marineros o personal que realice esta labor y especialmente el contramaestre del buque y el primer oficial, revisarán el estado de los dispositivos móviles de trincaje que han sido empleados, segregando todos aquellos que presenten daños (rotura, semi-rotura, desgaste, deformación de ganchos, etc) y comprobarán, cuando corresponda, que las partes móviles están convenientemente engrasadas y en perfecto estado de funcionamiento.
- Tras la utilización de los dispositivos y antes de su almacenamiento, éstos deberán ser inspeccionados visualmente para asegurarse de que no presentan ningún daño, que están en buen estado y que no requieren reparación o sustitución. Los dispositivos de amarre deben ser cuidadosamente examinados después de travesías con meteorología complicada. Los dispositivos defectuosos deben ser rechazados y almacenados en un lugar separado, por ejemplo, cajas y cubos marcados claramente con un indicativo del tipo “DEFECTUOSOS”. Estos dispositivos deberán ser reparados y probados antes de su reutilización, o bien desechados.
- Las piezas rechazadas deberán ser reemplazadas con piezas equivalentes. El material será renovado únicamente con piezas homologadas.
- Todos los dispositivos portátiles serán inspeccionados visualmente y engrasados a intervalos no superiores a 3 meses.
- Todos los dispositivos de sujeción deben ser reparados o sustituidos.

### **5.3.2. INSPECCIONES Y PRUEBAS PERIÓDICAS EXIGIDAS POR LA ADMINISTRACIÓN**

- Las soldaduras entre los dispositivos fijos de sujeción y la estructura del barco serán inspeccionadas regularmente. Cualquier rotura o grieta detectada exige una reparación y resoldado. Las soldaduras deberán ser realizadas por personal autorizado de acuerdo con el reconocimiento de su experiencia práctica en soldadura.
  
- Si la estructura subyacente de una cubierta, tanque, escotilla, mamparo o la estructura de los costados está deformada hasta un punto tal que la estiba no resulte adecuada, la estructura deberá ser reparada de la forma más apropiada.
  
- Cuando el equipo de sujeción haya sido utilizado varias veces, ya sea fijo o portátil, debe ser probado regularmente. El equipo a comprobar será seleccionado aleatoriamente, por ejemplo, 1 de cada 50 piezas de cada tipo de equipamiento. Estos tests deben confirmar la resistencia a la carga del dispositivo.
  
- Deberán seguirse los procedimientos para aceptar, mantener, reparar o rechazar los dispositivos de sujeción de la carga. Estas comprobaciones y procedimientos serán llevados a cabo por miembros de la tripulación.
  
- Todo el mantenimiento e inspecciones de los dispositivos de trincaje, incluidas altas y bajas del mismo, deberán ser anotadas en el “Registro de inspecciones y Mantenimiento de los Dispositivos de Sujeción de la Carga”, como ya se ha dicho al inicio de esta sección.

### **5.3.3. REGISTRO DE LAS INSPECCIONES Y LAS OPERACIONES DE MANTENIMIENTO**

- El primer oficial es el encargado de emitir informes periódicos, de los servicios de mantenimiento de las cubiertas de automóviles los maquinistas de a bordo son los encargados de llevar a cabo las operaciones de mantenimiento bajo la supervisión del primer oficial.
- El primer oficial es el responsable de las operaciones de pintura y limpieza de las cubiertas de automóviles, de la revisión de los sistemas de sujeción y del mantenimiento y el conremaestre es el encargado de desempeñar las tareas diarias.
- Por último, los oficiales de carga a bordo del “Martín i Soler” deberán informar al Director del departamento competente de cualquier anomalía que se haya detectado durante alguna de las fases de la operación de carga. Se efectuará un informe de estas anomalías según el procedimiento habitual de registro de las operaciones de mantenimiento defectuoso y se repararán con la mayor celeridad posible en conformidad con lo estipulado en el código ISM.

### **5.3.4. INSPECCIÓN Y AJUSTE DE LOS DISPOSITIVOS DE SUJECION DURANTE LA TRAVESIA**

- Los dispositivos de sujeción deberán ser objeto de inspecciones periódicas con el fin de garantizar que la carga permanezca debidamente amarrada durante el transcurso de la travesía.
- Los mecanismos de sujeción deberán ser ajustados durante la travesía, siempre y cuando se considere necesario, una vez llevada a cabo la inspección. El ajuste de los dispositivos incluye el tensionado de los mecanismos de amarre o repetir el procedimiento de sujeción de la carga.

Si fuese necesario deberán aplicarse dispositivos de sujeción adicionales y, siempre y cuando sea posible, podría incrementarse la fricción. Este aspecto es particularmente importante cuando se esperan condiciones atmosféricas adversas o marejada, e incluso, una vez hayan cesado las condiciones atmosféricas adversas.

- Si fuese preciso llevar a cabo el ajuste de los dispositivos de sujeción en alta mar y en condiciones atmosféricas y de mar adversas, deberán tomarse las precauciones necesarias para evitar poner en peligro a la tripulación. Se precisa un buen conocimiento de los principios generales sobre navegación.
- Deberá existir un número de juegos de accesorios de reserva a bordo del barco, suficiente como para cubrir cualquier tipo de eventualidad.
- Es preciso realizar las anotaciones de todas las revisiones y ajustes que se lleven a cabo en los mecanismos de sujeción en el libro de registro del barco.

#### **5.4. DESCRIPCIÓN DE LOS ESPACIOS DE CARGA**

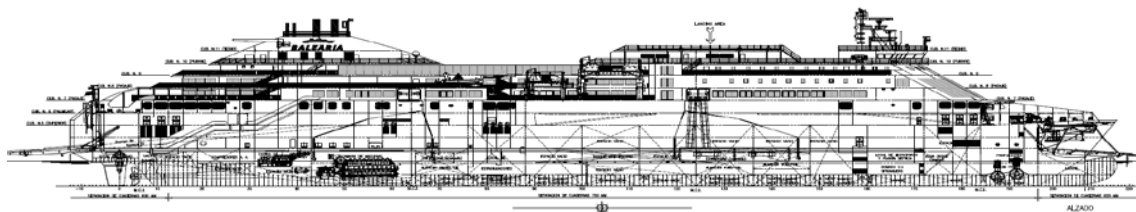


Fig. 10 “Plano de alzado del buque Martín i Soler”

El buque dispone de cuatro espacios de carga, dos para automóviles y furgonetas bajo cubierta principal, y otras dos para camiones en cubierta principal (cubierta N° 3) y cubierta superior (cubierta N° 5), así como un car-deck (cubierta N° 6, dividido en dos, en manga) de longitud 69 metros para el transporte de turismos entre cubierta N° 5 y cubierta N° 7, situado entre las cuadernas 92 y 185.

**La cubierta de carga N° 3** dispone de 813 metros de carreteras de 2,90m de ancho, con capacidad para 46 trailers de 16m.

**La cubierta de carga N° 5** presenta dos configuraciones posibles según la posición del car-deck.

1. Car-deck alto: 898 metros de carretera de 2,90 m de ancho, con capacidad para 50 trailers de 16m.
2. Car-deck: 630 metros de carretera de 2,20 m de ancho con capacidad para 50 turismos de 4,5m y 375 metros de carretera de 2,90m de ancho con capacidad para 19 trailers de 16m.

**La cubierta de carga N° 6** sólo puede ser utilizada en la posición “2” (Car-deck bajo). Tiene capacidad para 108 turismos de 4,5m en 601 metros de carreteras de 2,20m de ancho.

La capacidad máxima de pasajeros a bordo es de 1164 pasajeros.

**CAPACIDAD MAXIMA DE TRANSPORTE  
TRAILERS Y TURISMOS (CAR-DECK ALTO)**

	<b>TRAILERS DE LONG. 16m. EN CARRETERAS DE 2,90m DE ANCHO CASSETTES DE 16,5x2,9m</b>	<b>TURISMOS DE LONGITUD 4,5m EN CARRETERAS DE 2,2m DE ANCHO CASSETTES DE 5x2,2m</b>
<b>CUBIERTA Nº 1</b>	-	61
<b>CUBIERTA Nº 2</b>	-	46
<b>CUBIERTA Nº 3</b>	46	-
<b>CUBIERTA Nº 4</b>	-	-
<b>CUBIERTA Nº5</b>	50	-
<b>TOTAL</b>	96	107

**CAPACIDAD DE TRANSPORTE  
TRAILERS Y TURISMOS (CAR-DECK BAJO)**

	<b>TRAILERS DE LONG. 16m. EN CARRETERAS DE 2,90m DE ANCHO CASSETTES DE 16,5x2,9m</b>	<b>TURISMOS DE LONGITUD 4,5m EN CARRETERAS DE 2,2m DE ANCHO CASSETTES DE 5x2,2m</b>
<b>CUBIERTA Nº 1</b>	-	61
<b>CUBIERTA Nº 2</b>	-	46
<b>CUBIERTA Nº 3</b>	46	-
<b>CUBIERTA Nº 4</b>	-	-
<b>CUBIERTA Nº5</b>	50	-
<b>TOTAL</b>	96	107

### 5.4.1. ACCESO A LAS CUBIERTAS DE CARGA

La carga y descarga de la carga rodada se efectuará desde tierra directamente a la cubierta N°3 (principal) a través de dos puertas rampa de popa independientes. Ambas puertas dispondrán además de sendas rampas fijas integradas de acceso directo a la cubierta N°5 (superior).

La carga por proa se efectuará a la cubierta N°3 por medio de una rampa y proa con cierre de tipo “almeja”, y directamente a la cubierta N°5 a través de la correspondiente puerta desde tierra en los puertos que dispongan de instalaciones de tierra adecuadas.

El acceso al car-deck (cubierta N°6), se hará a través de las dos secciones de proa y popa (divididas en manga) que harán de rampa.

El acceso de turismos y furgonetas desde la cubierta principal a la cubierta N°2 se realizará por medio de una rampa móvil tipo basculante (tilting) situada en el costado de Babor. Igualmente se dispone de una rampa fija en el costado de estribor para acceso entre cubierta N°2 y cubierta N°1 (doble fondo).

Para el acceso del pasaje desde el exterior se dispondrán dos puertas, una a cada costado a la altura de la cubierta N°3 (principal) con comunicación a cubierta N°7 (1ª de pasaje) por medio de dos escaleras mecánicas; y dos puertas una a cada costado a la altura de la cubierta N°5 dando acceso directo a tronco de servicio de las escaleras mecánicas.

La altura libre desde la cubierta, en los entrepuentes de carga, será como sigue:

- Garaje sobre cubierta principal (N°3) ..... 4.500mm
- Garaje sobre cubierta superior (N°5) ..... 4.500mm
- Alturas con car-deck (cubierta N°6) ..... 2.400mm (bajo car-deck)/2.130mm (sobre car-deck).



- La altura libre bajo el car-deck replegado ..... 4.500mm

Las alturas libres bajo la cubierta principal (Nº3) serán:

- Garaje sobre cubierta Nº1 (doble fondo) ..... 2.250mm
- Garaje sobre cubierta Nº2 (cub. Plataforma)..... 2.500mm

Datos aproximados de las rampas de acceso a la zona de carga:

	Altura libre (m)	Longitud (m)	Anchura Máxima (m)	Ángulo de inclinación
Puerta-rampa (Popa/Estribor)	4,50	15,50	9,50	+8º/-8º
Puerta-rampa (Popa/Babor)	4,50	15,50	9,50	+8º/-8º
Rampa fija(Popa/Estribor) acceso C5	4,80	35,00	3,40	8º
Rampa fija(Popa/Babor) acceso C5	4,80	35,00	3,40	7,5º
Rampa acceso car-deck(Popa-Estribor)	2,10	19,00	12	8º
Rampa acceso car-deck(Popa-Babor)	2,10	19,00	12	8º
Rampa acceso car-deck(Proa-Estribor)	2,10	19,00	9,00	8º
Rampa acceso car-deck(Proa-Babor)	2,10	19,00	9,00	8º
Puerta de proa acceso C5 (car-deck alto)	4,20	9,50	9,50	0º
Puerta de proa acceso C5 (car-deck bajo)	2,40	9,50	9,50	0º
Cierre tipo almeja acceso a C3	5,00	14,00	5,50	5,2º
Rampa tiltilg (acceso a C2)	7,90	23,50	2,40	7,2º

Rampa fija (acceso a C1)	5,19	19,00	2,40	7,7°
--------------------------	------	-------	------	------

## **5.5. TIPOS DE TRINCAJES**

### **5.5.1. TRINCAJES DE REMOLQUES**

Los remolques deberán, en la medida de lo posible, estacionarse entre líneas adyacentes de dispositivos de sujeción. El remolque será colocado sobre un caballete y con los puntos de apoyo en posición hacia abajo sin que soporten peso alguno.

También deberán colocarse calzos bajo las ruedas para minimizar las posibilidades de que el remolque ruede hacia delante o hacia detrás.



Fig. 11 “Trincaje de remolque”

### **5.5.2. TRINCAJES DE VEHICULOS ARTICULADOS**

Los vehículos articulados deberán, en la medida de lo posible, estacionarse entre líneas adyacentes de dispositivos de sujeción. También deberán colocarse calzos bajo las ruedas para minimizar las posibilidades de que el remolque ruede hacia delante o hacia detrás.

### **5.5.3. TRINCAJES DE CAMIONES**

Los camiones deberán, en la medida de lo posible, estacionarse entre líneas adyacentes de dispositivos de sujeción. Los camiones amarrarán según la figura; se procederá a la colocación de calzos bajo cada una de las ruedas si existen posibilidades de que el camión ruede hacia delante o hacia atrás.

#### **5.5.4. TRINCAJE DE MOTOCICLETAS**

Estas deberán amarrarse con una trinca sujeta a los laterales de la cubierta principal. Como norma general, se aplican dos trincas por cada vehículo, una a cada lado del mismo. La práctica habitual es que el conductor amarre su propio vehículo. Si se estima conveniente, pueden utilizarse calzos para lograr una mayor estabilidad del vehículo.

#### **5.5.5. TRINCAJE DE CARAVANAS/REMOLQUES**

Las caravanas / los remolques que son arrastrados por otro tipo de vehículos deberán ser amarrados del mismo modo que el vehículo de arrastre. No obstante, aquellas caravanas que sean transportadas de forma independiente deberán de llevar los puntos de apoyo en posición desplegada. Se accionará el freno de mano y se colocarán calzos en cada una de las ruedas. Se aplicará un mínimo de dos cadenas de sujeción sobre la barra de tracción. Las caravanas estáticas son más pesadas que las caravanas de tipo turísticos y no suelen estar equipadas con frenos. Éstas últimas se estibarán con los puntos de apoyo y los resortes en posición desplegada y con calzos bajo cada una de las ruedas. Se aplicará un mínimo de dos cadenas de sujeción sobre la barra de tracción.

### **5.6. OPERATIVAS COMUNES**

### 5.6.1 CUBIERTA DE VEHICULOS

Según la Legislación vista anteriormente el buque deberá cumplir con la siguiente operativa:

- El movimiento de la carga, la estiba y el trincaje han de estar supervisados por el oficial responsable y asistido por una persona competente.
- No se permite fumar o cualquier tipo de llama en las cubiertas de vehículos. Han de existir carteles o señales que recuerden esta prohibición.
- Ninguna persona puede estar sin autorización en las cubiertas de vehículos y nunca se podrá acceder a ellas durante la navegación, a menos que específicamente se permita.
- Los pasajeros y conductores no puede permanecer en las cubiertas de vehículos sin la autorización del oficial pertinente. El periodo previo al desembarco, cuando se solicita a los pasajeros que vuelvan a sus vehículos, han de reducirse al mínimo.
- Las cámaras de los circuitos cerrados de vigilancia han de estar instaladas donde permitan una completa vista de las cubiertas de vehículos. Esto no excluye la realización de patrullas de vigilancia en dichas cubiertas, junto con las patrullas contra incendios en la zona de acomodación de pasajeros.
- La comunicación entre los oficiales y los marineros ha de ser clara y concisa en el sentido de mantener la seguridad de pasajeros y vehículos.
- Debe haber unas normas de tráfico precisas, que incluyan un límite de velocidad, con el uso de señales adecuadas.

- Las señales realizadas por el personal para dirigir la circulación han de ser precisas.
- Una iluminación adecuada debe ser establecida.
- El personal que dirige las operaciones ha de situarse fuera del camino que siguen los vehículos en movimiento, especialmente si van marcha atrás. Han de estar siempre a la vista de los conductores y vestidos con ropa de alta visibilidad.
- Se ha de prestar atención a la circulación de vehículos por rampas. Estos pueden deslizarse, sobre todo si están mojadas. Las rampas han de disponer de una superficie que no sea deslizante.
- Deben funcionar las alarmas de marcha atrás de los coches.
- Sistemas de trabajo seguros han de plantearse asegurándose de que una persona responsable dirige los movimientos
- El personal que se mueve por las cubiertas ha de tener cuidado con la rampas y cubiertas móviles. Dentro de lo posible han de estar equipadas con alarmas sonoras y visuales.

### **5.6.2 SISTEMAS DE VENTILACIÓN**

Estos sistemas se concentran en las cubiertas de vehículos. Las normas expuestas son:

- Las cubiertas de vehículos han de estar siempre bien ventiladas, con una especial atención a las sustancias peligrosas.

- En los buques de pasajeros, los ventiladores han de funcionar continuamente en los espacios cerrados de carga rodada. Un cambio continuo del aire ha de producirse durante la carga y descarga de vehículos, o cuando líquidos o gases inflamables son cargados en las zonas de carga rodada
- Para reducir la acumulación de humo, los conductores han de recibir instrucciones de apagar los motores una vez alcanzada la posición adecuada durante la carga y no encenderlos hasta recibir la instrucción de hacerlo. Durante las operaciones de carga y descarga las rampas de proa y popa deben permanecer abiertas (siempre que se esté seguro de tener el francobordo adecuado). Cuando se tengan dudas sobre el estado de la atmósfera existente se debe comprobar la existencia de un mínimo del 21% de oxígeno y un contenido que no sea excesivo de monóxido de carbono.

### **5.6.3 SISTEMAS CONTRAINCENDIOS**

Estas instrucciones también se concentran en las cubiertas de vehículos. Las normas expuestas son:

- Los sistemas de detección de incendios han de permanecer encendidos allí donde los vehículos estén desatendidos. Todos los tripulantes han de recibir formación sobre el uso de los sistemas contraincendios. La utilización de circuitos cerrados de televisión y patrullar la zona de carga rodada ha de continuar haciéndose.
- Todos los mamparos cortafuego han de permanecer cerrados en las cubiertas de carga rodada mientras el buque está navegando.

### **5.6.4 CONTROL DE RUIDOS**

El ruido también está controlado en los buques. El personal que trabaja en ellos no puede estar expuesto a un ruido de 90 dB, o superior, durante un promedio superior a 8h al día. Las protecciones para los oídos han de estar disponibles para ser usadas cuando el ruido es equivalente o superior a 85 dB durante periodos superiores a 8 horas. Las protecciones para los oídos se habrán de llevar obligatoriamente si se alcanza el nivel de 90 dB.

### **5.6.5 TRANSITO DE PASAJEROS**

El tránsito de pasajeros por las cubiertas de carga ha de ser seguro. Es por esto que también se marcan una serie de normas a seguir. Las normas expuestas son:

- La gente ha de estar protegida de los movimientos de los vehículos cuando camina por las cubiertas de carga, y solo podrán circular por las vías marcadas para ello.
- Las rutas seguidas por los vehículos han de estar separadas de las vías por dónde camina la gente tanto como sea posible. Es muy importante que las rampas de acceso de la carga no se usen para el embarque de pasajeros. Si fuese necesario utilizar la rampa para el acceso de pasajeros no se podrá cargar al mismo tiempo vehículos con ellos.

### **5.6.6 ESTIBA**

En lo referente a la estiba, los buques de carga rodada han de aplicar una serie de medidas muy particulares para no tener problemas de estabilidad.

- Las rutas de escape y el acceso a los sistemas de emergencia deben estar libres.

- Los frenos de aparcamiento de cada vehículo deben estar accionados, así como tener una marcha metida.
- Los semi-remolques no pueden descansar sobre sus patas delanteras, excepto si han sido diseñadas para buques.
- Los semi-remolques deben descansar sobre caballetes, de forma que la quinta rueda del mafi tenga acceso al enganche.
- Bidones o envases de superficie delgada no deben estibarse en las cubiertas de vehículos sin la adecuada protección.
- Dependiendo del área de operación, del tiempo dominante y del tipo movimientos del buque, se ha de procurar que los vehículos queden lo más estáticos posible. Esto se puede lograr con el trincaje adecuado.
- Se ha de tener cuidado con la suspensión de aire comprimido de vehículos que ya se encuentren trincados. Si se produce una pérdida de aire el vehículo puede quedar libre.

### 5.6.7 TRINCAJE

El tema del trincaje es muy importante de cara a la seguridad del buque. Si la mercancía que se encuentra en el interior del buque consigue cambiar la posición original en que fue estibada puede afectar a la estabilidad del buque. Las operaciones a cumplir para un trincaje adecuado son:

- Las operaciones de trincaje se han de realizar antes de comenzar a navegar.
- Dentro de las limitaciones establecidas por el manual de trinca del buque, el capitán tiene la potestad de decidir cuál es la mejor manera en que un vehículo sea trincado.



- El personal encargado del trincaje debe ser formado en el uso del material adecuado y la forma correcta de trincar los diferentes vehículos.
- Las operaciones de trincaje han de ser supervisadas por una persona competente y con conocimientos. Los vehículos de carga de peso superior a 25Tm. han de ser trincados siempre.
- Durante el viaje se tiene que inspeccionar el estado del trincaje. El oficial de guardia debe ser informado de la inspección.
- Si se usan calzos en las ruedas de los semi-remolques, estas permanecerán en la posición hasta que la cabeza tractora haya enganchado al semi-remolque.
- No se puede comenzar el trincaje de un vehículo hasta que se encuentre detenido, con el freno puesto y el motor apagado.
- Cuando los vehículos están siendo estibados en una cubierta inclinada los calzos de las ruedas se han de colocar antes de comenzar el trincaje.
- Cuando el personal está trabajando en una zona oscura o ha de colocarse debajo de los vehículos para trincar, tiene que haber linternas disponibles.
- El personal encargado del trincaje ha de tener cuidado de no dañarse con las proyecciones debajo de los vehículos.
- Las diferentes trincas de un vehículo han de estar en igual tensión.
- Las trincas son más efectivas en un vehículo cuando forman un ángulo comprendido entre 30º y 60º.
- No se debe destrincar nada hasta que el buque ha sido atracado y el capitán ha dado la orden.

- Durante las operaciones de carga y descarga el material de trincaje ha de estar apartado para que no sea dañado o cause daños.
- El material de trincaje ha de ser inspeccionado por una persona competente cada seis meses. Aquel material que no se encuentre en buenas condiciones ha de ser colocado en zonas donde no pueda ser utilizado por error.

### **5.6.8 MERCANCIAS PELIGROSAS**

En el tema del transporte de las mercancías peligrosas queda especificado que se ha de tener muy en cuenta el código IMDG. Independientemente de las precauciones a seguir, se especifican una serie de normas en la carga de mercancía peligrosa. Estas normas son:

- Antes de realizar la estiba de vehículos de carga de mercancías peligrosas estos han de ser examinados para comprobar que no tienen ningún tipo de daño o pérdida. Si tienen algún tipo de daño o pérdida no deberán ser embarcados.
- Los vehículos de carga de mercancía peligrosa y los vehículos adyacentes siempre han de ser trincados.
- Se debe dar especial atención a los vehículos tanque o a los tanques transportados sobre roll tráiler que lleven mercancías peligrosas. Deben haber sido aprobados a poder ser transportados por mar. Debido a la gran diferencia entre los diferentes vehículos de carga rodada se puede dar el caso de que se tengan que cargar vehículos especiales.

### **5.7 DESCRIPCIÓN DEL PROCESO DE CARGA**

El buque “Martín i Soler”, es un Ro-pax de 165 metros de eslora y 25 de manga construido en el Astillero BARRERAS en 2008. Actualmente realizando la línea entre los puertos de Algeciras y Tanger Med bajo la gestión de la compañía Eurolíneas Marítimas Balearia, S.A.U.

La carga normalmente de camiones, plataformas y vehículos hacen que el proceso de carga se complique debido a las instalaciones del puerto de Tanger Med en el que no es posible utilizar la pasarela de pasajeros, por lo que éstos deben embarcar caminando a través de las rampas de popa tomando medidas de seguridad adicionales.

Los espacios de carga, explicados anteriormente, se dividen en:

- Cubierta 1 y 2 (bodeguin) para vehículos.
- Cubierta 3 (vehículos, camiones y plataformas)
- Cubierta 5 (vehículos, camiones)
- Cubierta 6 (car-deck) vehículos.

La zona de pasajeros es:

- Cubierta 7
- Cubierta 8

Los accesos operacionales al buque son:

- Dos rampas en popa
- Rampa en proa
- Cuatro portalones de pasajes en ambos costados del buque, tanto en la cubierta 3 como en la cubierta 5.

Para el acceso a la zona de pasajeros encontramos escaleras mecánicas desde la cubierta 3 hasta la cubierta 7. Un ascensor de popa y otro ascensor de proa. Escaleras que unen las cubiertas desde la 1 hasta las 7.

### **5.7.1 DISTRIBUCIÓN Y FUNCIONES DE LA TRIPULACIÓN DURANTE EL PROCESO**

#### **- OFICIAL**

El Oficial es plenamente responsable de las operaciones de carga y descarga, que incluye:

- 1.- Distribución de la carga entre las cubiertas 3 y 5, respetando la estabilidad del buque.
- 2.- La estiba y el trincaje seguros de vehículos como indica el Manual de Estiba y Sujeción de la Carga.
- 3.- La secuencia de carga-descarga en cooperación con los coordinadores del puerto.
- 4.- Realizar la inspección visual y evaluación de las operaciones de carga para el tiempo de navegación.
- 5.- Controlar el peso de las unidades de carga con el fin de aplicar el número correspondiente de cadenas y dispositivos de sujeción.
- 6.- Velar especialmente por la seguridad en el trabajo, incluyendo la tripulación, personal de tierra y los pasajeros.

Con el fin de que los marineros conozcan el número adecuado de trincas que deben poner, se ha establecido el siguiente procedimiento:

- Buen tiempo (olas de menos de 2 metros)
  - Hasta 20Tm: 4 trincas.
  - Entre 20 y 30 Tm: 4 trincas.
  - Más de 30Tm: 6 trincas.
  
- Mal tiempo (olas de más de 2 metros)
  - Hasta 20Tm: 6 trincas.
  - Entre 20 y 30Tm: 6 trincas.
  - Más de 30Tm: 8 trincas.

De todos modos, la cantidad de trincas se puede cambiar según la consideración del Oficial de guardia, según el peso, las dimensiones, etc.

#### - **CONTRAMAESTRE**

El contramaestre, se encuentra en la rampa y seguirá las instrucciones dadas por el Oficial para realizar la carga y descarga:

- 1.- Guiará a las unidades de carga a la línea de la cubierta 3 nombrada por el Oficial.
- 2.- Comunicará con los marineros en la cubierta 3 y cubierta 5 para hacer un seguimiento del correcto trincaje y sujeción de las unidades de carga.
- 3.- Tendrá especial cuidado con los posibles daños al barco y a la carga.

#### - **MARINEROS**

Los marineros se colocarán a lo largo de los carriles de la cubierta y:

- 1.- Orientarán a los conductores de los trailers/camiones o a los conductores de los mafi de la rampa a su posición de estiba.
- 2.- Fijarán el dispositivo de sujeción correspondiente (cadenas, calzos, etc) según las instrucciones del Oficial.
- 3.- Tendrán especial atención con las restricciones de dimensiones mientras las unidades se mueven por los espacios de carga.

Mientras unos marineros indican el lugar de estiba, otros se colocan en los carriles de la cubierta y:

- 1.- Preparan y ponen los caballetes a las plataformas dando instrucciones al conductor del mafi.
- 2.- Fijarán los dispositivos de sujeción correspondientes (cadenas, tensores, etc) según las instrucciones del Oficial.

En la cubierta 5 los marineros:

- 1.- Orientarán a los trailers/camiones y los colocarán según las instrucciones del Oficial.
- 2.- Cuando la carga de los coches es en la cubierta 5 (normalmente), los guiarán y comprobarán que el vehículo cumple con la altura y pesos limitados.
- 3.- Ayudarán en las operaciones de trincaje y seguridad.

- **AUXILIAR DE NAVEGACIÓN**

La auxiliar de navegación normalmente se encuentra en la pasarela para el embarque de pasajeros guiándolos hacia el barco en el puerto de Algeciras, mientras que en el puerto de Tanger Med lo hará en la cubierta 3 por la zona indicado para ello en la rampa de popa estribor y los guiará hasta la escalera mecánica o el ascensor.

Tan pronto como empiece el embarque, una auxiliar de navegación estará en espera para el corte de las tarjetas de embarque de los pasajeros a pie.

#### - **MARINERO (ISPS)**

En la rampa de popa de la cubierta 3 habrá un marinero para desarrollar el control de seguridad e informar al Oficial de las personas que no pertenecen a la tripulación que van a entrar o salir del barco anotándolos en el Libro de Registros de Visitantes.

### **5.7.2. RESUMEN DEL PROCESO**

Una vez que el coordinador de tierra nos ha entregado el manifiesto de carga, hemos comprobado las unidades que tenemos para cargar, hacemos nuestro plan de estiba y se lo comunicamos al contraмаestre nos disponemos a comenzar la carga.

En primer lugar comenzamos con las plataformas en la cubierta 3 y los camiones en la cubierta 5, tal y como hemos explicado anteriormente, mientras los pasajeros a pie van entrando al barco por la pasarela instalada en el costado.

Cuando tenemos a bordo todas las unidades de carga comenzamos con los vehículos que normalmente estibamos en la cubierta 5. Una vez finalizada la carga de vehículos, procederemos a embarcar si procede los vehículos especiales o pesados en la cubierta 3.

Cuando el embarque de pasajeros ha finalizado por la pasarela, se retira ésta y se cierra el portalón de pasaje, es cuando entonces una vez nos hacen entrega del manifiesto total de pasajeros, vehículos y unidades de carga que llevamos a bordo, procedemos a cerrar rampas.



## **CONCLUSIÓN**

## **CONCLUSION**

- La estiba de estos buques puede ser muy laboriosa y es por ellos que en las próximas construcciones se deba tener muy en cuenta, ya que cuanto más rápida sea las operativas de carga mayor será el rendimiento por lo que más dinero ganará las navieras y así se podrá reducir los precios de transportes. Mejorando este aspecto se conseguirá un incremento potencial de los beneficios y además un mayor rendimiento de la tripulación ya que no emplearán tanto tiempo en las operativas cargas y empleará más en la seguridad y mantenimiento a bordo.
- Un exceso de trincado en una línea regular de corto recorrido conlleva retraso en la operativa de carga y por lo tanto pérdidas económicas a las compañías navieras.
- La aseguración de la carga ha de ser siempre adecuada a las condiciones meteorológicas, para evitar accidentes e incidentes que conlleve pérdidas humanas y económicas.
- La información referente a la carga deberá ser entregada con antelación en los procesos de carga para poder realizar un trincaje adecuado a la carga a embarcar. De no ser así, correremos el riesgo anteriormente mencionado de un exceso de trincado o un trincaje deficitario.
- Todo personal involucrado en operaciones de carga deberá estar familiarizado con los equipos de trincaje, porque de no ser así, correríamos con el riesgo de accidentes con las consiguientes pérdidas materiales y/o personales así como económicas.
- Un proceso de carga ha de ser planificado, ejecutado, revisado y analizado posteriormente a la carga para conseguir una mejora en los tiempos de carga y trincado.

## **BIBLIOGRAFÍA**

## **BIBLIOGRAFÍA**

- EUROLINEAS MARITIMAS BALEARIA, S.A.U., Manual de estiba y sujeción de la carga. “Martin i Soler”. 2008.
- ORGANIZACIÓN MARITIMA INTERNACIONAL, Código IMDG. Madrid: S.G.T Centro de publicaciones, Ministerio de fomento, 2012.
- ORGANIZACIÓN MARÍTIMA INTERNACIONAL. *Omi.org*, 2014.
- FRANCISCO PINIELLA CORBACHO, *Roll-on/roll-off: El buque abierto*. Cádiz: Servicios publicaciones UCA, 1993.
- MATUSALENE, “Buques Ro-Ro”. *Taringa*, 2010.  
[URL: http://www.taringa.net/posts/apuntesymonografias/4234205/Buques-Ro-Ro.html](http://www.taringa.net/posts/apuntesymonografias/4234205/Buques-Ro-Ro.html)
- ORGANIZACIÓN MARÍTIMA INTERNACIONAL. *Omi.org*, Código CSS, 2014.
- ABS, Guide for Building and Classing Passenger Vessels. March 2001 (Updated July 2012). [www.eagle.org](http://www.eagle.org)
- ORGANIZACIÓN MARÍTIMA INTERNACIONAL. “Capítulo II-1: Construcción- Estructura, compartimentado y estabilidad, instalación de máquinas e instalaciones eléctricas”. En: *Convenio SOLAS Edición Refundida de 2009* (5ª ed.). Londres: CPI Books Limited Reading RG1 8EX, 2009.
- SEGURIDAD EN BUQUES DE PASAJE Y TRANSPORTE RODADO- RO-PAX. Dr. Jaime Rodrigo de Larrucea. Profesor de Derecho Marítimo (UPC). <https://upcommons.upc.edu>

## ANEXO: Aviso responsabilidad UC

### AVISO:

Este documento es el resultado del Trabajo Fin de Master de un alumno, siendo su autor responsable de su contenido.

Se trata por tanto de un trabajo académico que puede contener errores detectados por el tribunal y que pueden no haber sido corregidos por el autor en la presente edición.

Debido a dicha orientación académica no debe hacerse un uso profesional de su contenido.

Este tipo de trabajos, junto con su defensa, pueden haber obtenido una nota que oscila entre 5 y 10 puntos, por lo que la calidad y el número de errores que puedan contener difieren en gran medida entre unos trabajos y otros,

La Universidad de Cantabria, la Escuela Técnica Superior de Náutica, los miembros del Tribunal de Trabajos Fin de Master así como el profesor tutor/director no son responsables del contenido último de este Trabajo.”