

**UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA**  
**ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA**  
**SECCIÓN NÁUTICA, MÁQUINAS Y RADIOELECTRÓNICA NAVAL.**

**TRABAJO DE FÍN DE GRADO.**

**ANÁLISIS DEL RO-PAX VOLCÁN DE TABURIENTE.**

**CURSO 2017/2018**

**NELSON ANTONIO GONZALEZ ANCEAUME.**

**DIRECTOR**

**D. JUAN ANTONIO ROJAS MANRIQUE.**

## 1. AGRADECIMIENTOS.

Después de un intenso período de tres meses de dedicación plena, escribo este apartado de agradecimientos para finalizar mi trabajo de fin de grado. Ha sido una fase de aprendizaje intenso, no solo en el campo científico, sino también a nivel personal. Escribir este trabajo ha tenido un gran impacto en mi conocimiento y es por eso que me gustaría agradecer a todas aquellas personas que me han ayudado y apoyado durante este proceso. Al doctor D. Juan Antonio Rojas Manrique, Capitán de la Marina Mercante, por su implicación en el trabajo de TFG, pues me ha brindando todas las herramientas necesarias para completarlo satisfactoriamente.

Particularmente me gustaría nombrar a mi mentor, D. Juan Carlos Díaz Lorenzo, por su cooperación y darle las gracias por todas las oportunidades que me ha dado durante la investigación sobre mi trabajo de TFG a la hora de conocer la historia de los buques RO-RO y su transición a lo largo de los años.

Por último y no menos especial me gustaría dedicar este TFG al profesor, ya fallecido, Doctor D. Enrique Melón Rodríguez, del Departamento de Ingeniería Agraria, Náutica Civil y Marítima de la Universidad de La Laguna, con el cuál comencé este trabajo de investigación. Profesor y amigo, que antes de partir en su última singladura, dejó un entrañable recuerdo a todos sus alumnos con su dedicación, amistad y perseverancia a la hora de impartir las clases.

Descanse en paz, apreciado y admirado amigo Enrique, como bien era querido en la Escuela.

A todos, muchas gracias.

## INDICE

---

1. AGRADECIMIENTOS	Pág 2
2. INTRODUCCIÓN	Pág 4
3. OBJETIVOS	Pág 4
4. METODOLOGÍA Y MATERIALES	Pág 4
5. ANTECEDENTES	Pág 5
5.1 Definición de buques RO-RO	Pág 5
5.2 Tipos de buques RO-RO	Pág 7
5.3 Características de los buques RO-RO	Pág 15
5.4 Historia buques RO-RO	Pág 18
5.5 Accidentes marítimos relacionados con buques roll on/ roll off	Pág 28
6. ASTILLEROS BARRERAS HIJOS DE J.BARRERAS S.A.	Pág 37
7. NAVIERA ARMAS	Pág 38
8. RO-PAX M/F VOLCÁN DE TABURIENTE	Pág 40
8.1 Puente de mando y equipos	Pág 46
8.2 Dispositivos y equipos de supervivencia	Pág 48
8.3 Contraincendios	Pág 79
8.4 Maniobra	Pág 100
8.5 S.O.P.E.P	Pág 116
8.6 ESTIBA Y OPERATIVA DE CARGA Y DESCARGA	Pág 123
9. CONCLUSIONES	Pág 135
10. BIBLIOGRAFÍA	Pág 136

## **1. INTRODUCCIÓN.**

El trabajo que aquí se intenta presentar tiene un largo recorrido, y está pensado para que los lectores del mismo que quieran iniciarse en buques RO-RO o profundizar en los mismos sobre este tipo de buques, les sirva este como guía útil a bordo.

También está redactado en un lenguaje sencillo, simple de entender y comprender.

En este trabajo hablaremos de los buques tipo RO-RO, en general, hasta ir profundizando en ellos, entrando en materia de estiba, Sasemar, Contraincendios etc...

Se incluye un índice que constituye una guía muy eficaz para el lector y una biografía con contenidos web de interés que constituye la piedra angular del proyecto, facilitando la comprensión de algunos temas tratados en el mismo.

## **2. OBJETIVO.**

El objetivo de este proyecto ha sido en todo momento que el lector encuentre en la lectura del mismo, una explicación fácil y detallada de cómo funciona un buque para el transporte de carga rodada. He estructurado el trabajo de manera que su asimilación sea lógica y comprensiva, de tal manera que el lector encuentre cómoda la lectura y que esta se llegue a comprender satisfactoriamente.

## **3. METODOLOGÍA.**

Para la realización de este trabajo se ha escogido al ferry Volcán de Taburiente ya que, ha sido el buque en donde he desarrollado mis prácticas profesionales. Para ello se ha investigado en diversas bases de datos, tanto del astillero como del propio buque. El análisis se ha dividido en diversos apartados comenzando por la definición de un RO-RO, hasta los cálculos de estabilidad para el buque objeto de nuestro estudio.



## 5. ANTECEDENTES.

### 5.1 DEFINICIÓN DE BUQUE RO-RO.<sup>1</sup>

**RO-RO** es un acrónimo del término inglés **Roll On-Roll Off**, con el cuál se denomina a todo tipo de buque, o barco, 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. En contraste, los contenedores «lo-lo» (*lift on-lift off*), algo así como, levantar y bajar, necesitan una grúa para cargar y descargar el cargamento.

A los buques que transportan únicamente automóviles se les suele denominar **Car Carriers** o comúnmente conocidos como cocheros entre los marinos. 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 plantas. Estos barcos son arrastrados por remolcadores y navegan cuatro veces a la semana desde Jacksonville (Florida) a San Juan (Puerto Rico).

Cabe destacar que el acrónimo **RO-PAX** es utilizado cuando nos referimos a un buque Ro-Ro con capacidad para transportar más de doce pasajeros y por otro lado el buque tipo **RO-LO**, es un híbrido de Ro-Ro y buque porta contenedores. Este tipo de buque tiene generalmente una cubierta inferior dedicada al almacenamiento de vehículos mientras en su cubierta superior y exterior tiene capacidad de apilar contenedores.

Este tipo de buques suelen tener rampas a popa que garantizan un cierre hermético en navegación y una rápida operativa de descarga en puerto.

En algunos casos como es el de los cocheros también tienen rampas laterales ya que, no en todos los puertos de recalada tenemos un tacón disponible para realizar las descargas.

Por otro lado, nos encontramos con buques RO-RO con yelmo de proa, como es el caso del buque de nuestra investigación.

Este buque ha sido diseñado para realizar las cargas por la proa y las descargas por la popa, lo cual aligera enormemente las operativas en cuanto a tiempo se refiere.

## 5.2 TIPOS DE BUQUES RORO.<sup>2</sup>

### ROLL-ON ROLL-OFF / HEAVY RO-RO.

Buque especializado en transporte de carga rodada pesada la cuál, no puede ser transportada en un buque RO-RO convencional debido a su tonelaje.

*Imagen 1. Buque HEAVY RO-RO en operación de descarga puerto de Cuxaven Alemania 2005.*



*Fuente: Car shipping.com*

### RO-RO MIXTO PASAJE CARGA RO-PAX.

Este tipo de buque se dedica al transporte de unidades móviles rodadas como vehículos pertenecientes al pasaje. Son común mente conocidos como “ferries”.

Al carecer de un excesivo calado y eslora este tipo de buques pueden entrar en puertos con restricciones de calado aumentando su capacidad operativa.

También cabe destacar que la excepcional capacidad de maniobra de este tipo de buques los hace especialmente eficientes en puertos pequeños.

En el caso del buque de nuestro estudio como dato anecdótico, cabe tener en cuenta que, los timones del buque se encuentran desplazados hacia las bandas, no encontrándose estos en la línea de crujía de la bocina de la hélice, proporcionándole una capacidad de maniobra superior.

*Imagen 2. Buque Volcán de Taburiente en varada técnica Asticán 2017.*



*Fuente: Fototeca del autor.*

### **RO-RO / RO-LO.**

En este caso el buque CON/RO ó “COMBINACIÓN DE PORTACONTENEDORES Y BUQUE RORO” es un tipo RO-RO especializado en el transporte de contenedores en su cubierta superior y carga rodada en la inferior. Alguno de ellos incorporan un sistema denominado “lift On/lift Off LO/LO” mediante el cuál pueden izar y arriar unidades móviles “contenedores” ya que, tienen grúas incorporadas en su cubierta para la operativa de carga y descarga del buque.

En la primera fotografía podemos apreciar un buque puramente tipo LO/LO en la cuál apreciamos las grúas para la descarga de contenedores en su cubierta.

La ventaja de este tipo de buque, tiene un plus de flexibilidad a la hora de la operativa de la carga y descarga en puertos, ya que no depende de los medios del mismo.

*Imagen 3. Buque Grande Costa en navegación octubre de 2017.*



*Fuente: <https://thecruisepeople.wordpress.com/tag/grimaldi-lines/>*

*Imagen 4. Buque RO-RO Grande Tema en operativa de descarga, Durban Sur África 2017.*



*Fuente: <https://thecruisepeople.wordpress.com/tag/grimaldi-lines/>*



## RO/RO “RAIL FERRY” TRASPORTE DE TRENES

En este caso este tipo de buque esta especializado en el transporte de trenes y vagones de carga de ferrocarril.

*Imagen 5. Foto de la cubierta de carga diseñada para el transporte de Ferrocarriles.*



*Imagen 6. Buque RO-PAX especializado en el transporte de ferrocarriles en maniobra Bremen.*



*Fuentes: [www.bing.com](http://www.bing.com)*

**STO/RO-RO.**

Este tipo de buque se caracteriza por el modo en el que se realiza el trimado de la carga a bordo, ya que esta entra por la rampa en carretilla elevadora, una vez llega a la bodega esta se apila y se estiba en su interior formando una pared de unidades dispuestas en filas y columnas. El uso de este sistema permite manejar con mayor facilidad cargas de difícil transporte como es el caso de bobinas de cable, balas de algodón, pallets fuera de contenedores y similares.

*Imagen 7. Operativa de carga de un buque STO/RO-RO Bremen-Haven Alemania 2018.*



*Fuente: cargohandling.upm.com*

**RO-RO “TO/TO”(TROT ON/TROT OFF) TRASPORTE DE GANADO.**

Buque especializado en el transporte de ganado vivo, en el que los animales entran por sus propios medios, también se les denomina “cattle ships”.

*Imagen 8. Buque tipo cattle ship en operativa.*



*Fuente: marinetraffic. Bob prins.*

### **RO-RO (CONVRO)**

Este tipo de buque es raro de ver, ya que, combina el transporte de carga seca, con el acceso de carga rodada, suelen estar equipados con grandes escotillas para la carga y descarga con el sistema LO/LO.

*Imagen 9. Buque tipo CON-RO en maniobra de salida canal de Kiel Alemania.*



*Fuente: marinetráfico J.Dohrn*

### **CABLE RO-RO / FERRIES CON CABLE.**

Son una variante de RO/RO, embarcaciones relativamente pequeñas, que debido a las cortas distancias que cubren en su ruta, donde por razones geográficas o económicas, no se disponen de un viaductos para el cruce de vehículos y transeúntes.

Este tipo de buque, su principal característica es que se impulsa y dirige a través de un cable de acero. También se les conoce con el sobrenombre de “ferries a reacción” ya que, utilizan la fuerza de la corriente del agua para producir energía.



*Imagen 10. Ferry impulsado por cable en operativa.*



*Fuente: tidechange.ca*

### **RO-RO HSC “HIGH SPEED CRAFT”**

En este caso, nos encontramos ante la vanguardia del transporte mixto de carga rodada y pasaje denominada en España “Nave de gran velocidad multicasco de carga rodada y pasaje”.

Generalmente son de aluminio lo cuál reduce el arqueado del mismo.

Las formas hidrodinámicas y vanguardistas de su casco le proporcionan una gran capacidad de mantener altas velocidades de crucero que normalmente rozan los 40 nudos.

Están diseñados para rutas cortas, cubriendo dichas líneas en un menor periodo de tiempo haciéndolos más competitivos frente a otras opciones.

Cabe destacar que este tipo de buques llevan un gran costo de mantenimiento.

Por otro lado, tampoco existe un sistema de “trincaje” de la carga a bordo “carecen de pies de elefantes” ya que, están exentos por normativa, es decir, cuando estos buques se encuentran navegando, debido a la alta velocidad que desarrollan, los momentos de par

de fuerzas son mínimos, de una alta frecuencia, sincronizándose entre ellos y manteniendo la carga en su lugar de estiba.

*Imagen 11. HSC Benchijigua Express en dique seco.*

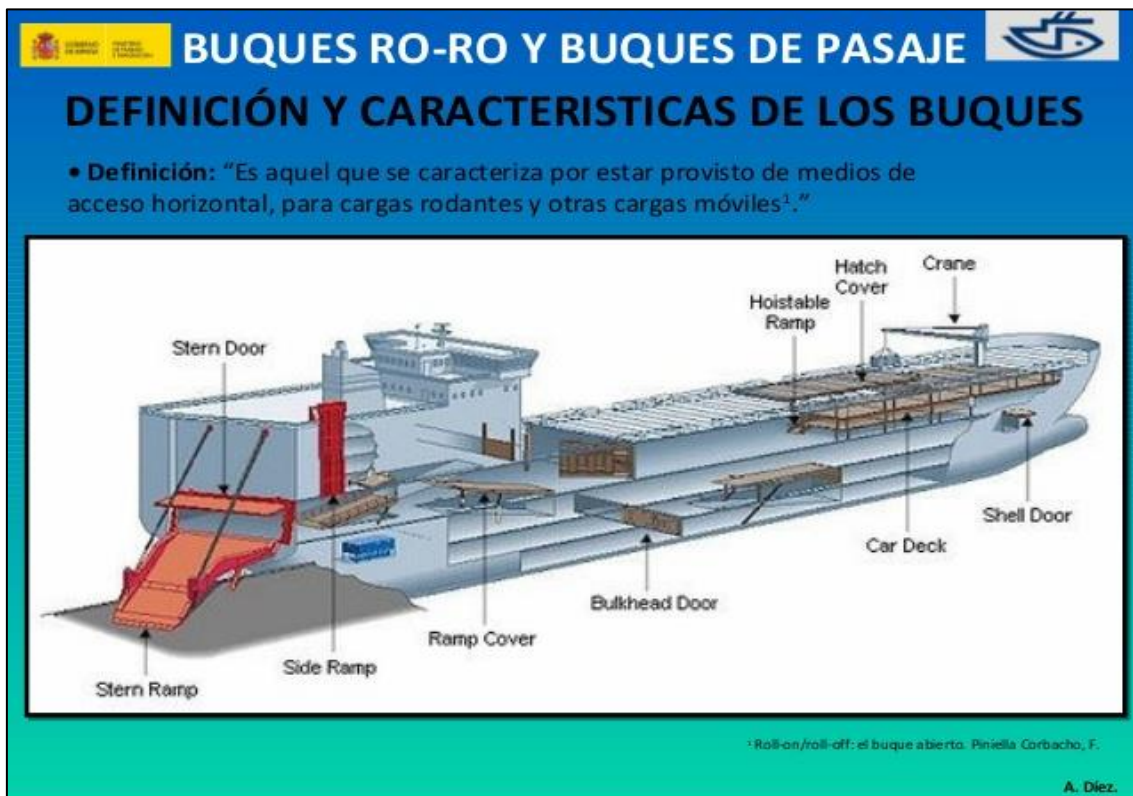


*Fuente: Austal ship yards.*

Por último, este tipo de buque son demasiado estables en las maniobras, provocando escoras bastantes pronunciadas a la hora de los atraques y salidas de los puertos cuando su régimen de velocidad es bajo. Lo cuál es incomodo para el pasaje y peligroso para la carga rodada, a pesar de los “puntales” que estos tienen para evitar el corrimiento de carga en la línea de crujía del buque.

### 5.3 CARACTERÍSTICAS DE LOS BUQUES RORO.<sup>10</sup>

Imagen 12. Diapositiva del curso buques RO-RO Instituto Social de la Marina.



Fuente: Curso RO-RO ISM. A DIEZ.

#### ESTABILIDAD.

Este tipo de buques se caracterizan por tener una gran obra muerta, lo que los hace más vulnerables a las inclemencias del tiempo, especialmente al viento.

Por lo tanto, un mal trincaje de la carga puede afectar gravemente a la integridad del buque, ya que, si se produce un corrimiento de la carga, este podría perder su estabilidad y volcar.

Por otro lado, este tipo de buques se caracterizan por tener un GM amplio, luego en caso de corrimiento de carga, este puede soportar la misma hasta cierto punto de inflexión.

**ESTRUCTURA.**

Los Buques RO/RO se caracterizan por tener varias cubiertas de carga rodada las cuales se denominan cubiertas corridas, ya que estas no se encuentran compartimentadas por mamparos tanto longitudinales como transversales por la operativa del buque, ya que se perdería metros lineales de carga. Nos encontramos ante un claro caso de optimización del espacio de carga en la explotación comercial del buque. En el caso de las cubiertas inferiores, sí que estas se encuentran subdivididas hasta la primera cubierta de carga.

Claro está, que este tipo de buques tienen varios defectos técnicos, en caso de inundación y si esta llegase a las cubiertas de carga sería prácticamente imposible de contenerla, produciendo esta un efecto de superficies libres, con la posterior pérdida de la nave.

Por este motivo, también se reduce notablemente el tiempo para el abandono del buque.

Por otro lado, en caso de incendio, es más difícil de contener y controlar, ya que, tiene una mayor capacidad para extenderse.

También destacar que estos buques sí que tienen mamparos de subdivisión bajo su cubierta de carga y mamparo de colisión según prescripción del SOLAS.

**RAMPAS.**

A menudo en este tipo de buques las rampas se encuentran muy cerca de la línea de flotación, por lo tanto, un ajuste defectuoso de la misma, mal trincado o una escora repentina, puede producir un ingreso de agua en el buque y por consiguiente el efecto de superficies libres, poniendo en grave peligro la estabilidad del buque.

**ESTIBA.**

Una escora del buque, sumado a un mal trimado de carga puede producir un corrimiento de carga, poniendo en riesgo la integridad de la nave, luego hay que prestar especial atención a la hora de trincar la carga. Por ejemplo: Las planchas o cargas pesadas son estibadas en lo más al costado posible, no es lo más conveniente para los momentos

flectores del buque, pero por motivos de estabilidad del buque, en caso de que se produzca un corrimiento de carga, esta no correrá libremente por la cubierta, agudizando aún más la situación.

### **FRANCOBORDOS.**

Una característica apreciable en este tipo de buques es su amplio franco bordo, ya que en caso de corrimiento de carga tienen una mayor capacidad de mantenerse a flote con una notable escora.

Cabe destacar que los buques RO-RO de última generación tienen las siguientes características operacionales:

- Autosuficiencia, autonomía y eficiencia en el transporte.
- Reducción de tiempos de estación en puertos.
- Mínima pérdida de espacio de carga sin sacrificar la seguridad.

### **5.4 HISTORIA BUQUES RORO.<sup>3</sup>**

Desde la Revolución Industrial en el siglo XIX hasta los tiempos actuales en los que vivimos, el transporte por vía marítima ha sido sometido a continuados cambios, para poder ajustarse a las circunstancias de oferta y demanda.

Con la aparición del automóvil a finales del siglo XIX, principios del XX, se produjo una revolución del transporte marítimo, apareciendo la carga rodada tal y como la conocemos hoy en día. Hasta el momento los buques estaban diseñados para cargas “con puntales de carga” los cuales a través de cables de acero y pastecas tenían acceso a las bodegas de carga donde esta se apilaba para posteriormente trincarla siendo este sistema totalmente ineficaz ya que, la demanda era tal, que se necesitaba un sistema para el transporte de grandes “lotes” o “paquetes” urgentemente, luego era totalmente necesario un método

seguro y fiable para transportar vehículos, maquinaria, con la mayor economía “costes” y fiabilidad posible.

Debido a estos problemas nace el concepto de buque RO-RO, tal y como lo conocemos hoy en día, un buque diseñado específicamente para el transporte de carga rodada “maquinaria y vehículos” el cuál se caracteriza por una mayor capacidad operativa a la hora de la carga y descarga, con la correspondiente reducción de tiempo y costo de la misma.

Podemos clasificarlos en tres generaciones:

### **PRIMERA GENERACIÓN DE BUQUES RO-RO.**

El primer buque ROLL ON- ROLL OFF que se conoce un ferry que operaba en el canal de “Forth y Clyde” en Escocia, que entró en servicio en 1833. Propiedad de la naviera Escocesa “Monkland and Kirkintilloch Railway Corporation”, su función era transportar varias cabezas tractoras de ferrocarriles a pesar de ser un buque bastante rudimentario.

Este tipo de buque tan vanguardista para la época no tardo en hacerse con el monopolio del transporte de ferrocarriles en el país, proporcionando grandes beneficios para la naviera.

Otro ejemplo de los buques de carga rodada es el “Firth of Forth” que comenzó a operar en 1851 también dedicado al transporte de trenes y carga rodada.

Estos buques triunfaron por su gran capacidad operativa en puerto ya que, tan solo tenían que alinearse los raíles de tierra con los que poseía el buque en su cubierta de carga, una vez alineados se podía proceder a la descarga del mismo con gran velocidad y eficacia, reduciendo el tiempo de las operativas de cargas y descargas.

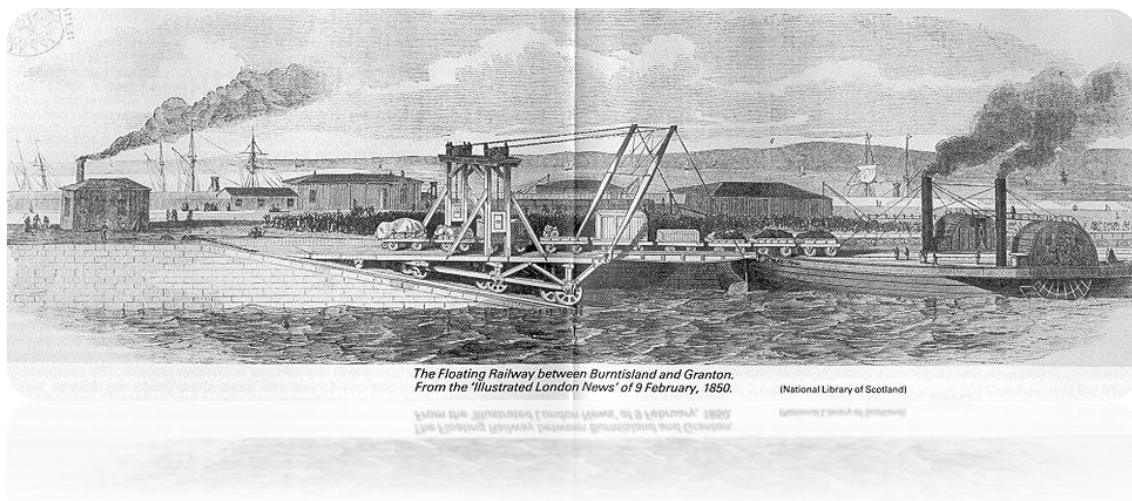


Por otro lado, este sistema reduce notablemente los costes. En esta época las cargas se realizaban a hombro, en unidades individuales “sacos” por lo tanto se reduce la mano de obra para las cargas y descargas, aumentando los beneficios para la empresa.

Un sistema muy eficaz que todavía se usa en los ROLONES hoy en día.

El buque RO-RO empieza adquirir gran popularidad entre las navieras perfeccionándose cada vez más para adaptarse los cambios de oferta y demanda.

*Imagen 12. Impresión de 1850 de los primeros buques RO-RO.*



*Fuente: Ilustración de los primeros RO-RO año 1850. (National Library of Scotland)*

A partir de los años veinte podemos empezar hablar de concepto de ROLL ON/ROLL OFF moderno con la aparición de los “primeros grandes automóviles americanos”.

A diferencia de los anteriores este tipo de buques estaba más centralizado en el transporte de vehículos y piezas de maquinaria que los anteriores. La capacidad de carga de los mismos eran notablemente superiores, llegando en alguno de los casos a transportar setecientos vehículos.

Este tipo de buques estaban provistos de grandes puertas laterales. A la llegada a puerto, existían rampas preparadas para la descarga del buque, las cuales se podían adaptar a los

cambios de mareas, se podían izar al nivel deseado proporcionando una mayor eficacia y rapidez en la descarga.

Durante la Primera y Segunda Guerra Mundial se continúa con el perfeccionamiento del concepto de buque ROLL ON/ ROLL OFF, pero esta vez con fines militares, como por ejemplo el traslado de unidades de apoyo terrestre a la hora de un desembarco.

*Imagen 13. Foto del buque QUEEN MARGARET en operaciones. AÑO 1930 Grandes Lagos.*

*Canadá.*



*Fuente: Bing.com*

Mientras en la Primera Guerra Mundial se siguen utilizando unidades individuales en los desembarcos, en la Segunda Guerra Mundial surge un concepto nuevo de tanque el LST “Landing Ship Tank” o (vehículo de ataque anfibio acorazado de transporte de tropas de asalto).<sup>16</sup>

Este nuevo tipo de tanque precisaba con carácter de urgencia un nuevo tipo de embarcación para su posterior traslado a la zona de desembarco.

El día 6 de junio de 1944 en las playas de Normandía se produce el mayor desembarco de tropas hasta el momento en la que se utilizaron un tipo de lancha de embarcación



denominada LCA (Landing Craft Assault, en castellano Lancha de Desembarco de Asalto).

La nave, estaba fabricada en madera, ofreciendo poca protección a sus pasajeros ya que, tan sólo unas láminas de chapa colocadas en los costados, puertas blindadas en popa y un techado sobre las cabezas de los pasajeros, que se sientan a ambos lados protegían a la tripulación. El puesto de pilotaje se hallaba a proa y a estribor.

*Imagen 13. LCA de maniobras antes del desembarco de Normandía*



Fuente: [www.gehm.es](http://www.gehm.es)

Esta lancha participaría en todos los desembarcos de la guerra, empezando por Narvik en

<b>Eslora</b>	12,55 m
<b>Manga</b>	3,10 m
<b>Calado</b>	0,55 a 075 m
<b>Desplazamiento</b>	9 tn en vacío y 13 a plena carga.
<b>Velocidad</b>	7 a 11 (vacía) nudos.
<b>Radio de Acción</b>	De 170 a 260 Km, según la carga.
<b>Capacidad</b>	35 hombres y 400Kg de equipo.
<b>Armamento</b> <b>(facultativo)</b>	1 Ametralladora Bren
<b>Tripulación</b>	4 hombres + 1 oficial por cada 3 lanchas.

1940. También, curiosamente, participarán a reembarques, como el de “Dunquerque”.

Posteriormente en Normandía.

### **FICHA TÉCNICA DE LA LCA.**

Este tipo de lanchas de desembarco constaban de una gran rampa proa de la misma para facilitar el desembarco de las tropas y vehículos.

*Imagen 15. Foto del desembarco de Normandía 6 de junio 1944 lancha tipo LCVP (Landing Craft Vehicle and Personnel, es decir: Lancha de Desembarco de Vehículos y Personal).*



*Fuente: <http://www.gehm.es/>*

Fue la lancha de desembarco más fabricada de la guerra, con más de 23.000 ejemplares.

Esta nave podía transportar un Jeep, un camión de una Tonelada, una pieza Antitanque o un Bren Carrier en su función de transporte de vehículos. Como transporte de personal podía llevar 36 hombres, con su equipo. Disponía de un casco blindado y por su forma resultaba más fácil de estibar en los barcos de transporte, con lo cual, era posible transportar mayor cantidad de ellas. Sin embargo, este logro se consiguió a costa de reducir su capacidad de carga.

Una vez finalizada la Segunda Guerra Mundial se plantea la posibilidad de utilizar este tipo de tecnología en la vida civil.

Después de la sangrienta guerra se produce un gran desarrollo económico ya que, se procede a la reconstrucción de la misma lo que influye notablemente en el desarrollo de los buques RORO, es difícil de explicar el por qué este tipo de tecnología tan sencilla no se desarrolló con anterioridad, hubiera supuesto un gran cambio en el transporte de las mercancías, pero se justifica en que durante la Gran Guerra el comercio entre países Europeos estaba prácticamente parado por las hostilidades.

El concepto LST consiste en reducir al mínimo las cargas y descargas en puerto.

Aplicando dicho proceso se reducirían enormemente los numerosos costes de la operativa portuaria.

La primera “Guerra de buques ROLL ON /ROLL OFF ha nacido”.

Posteriormente en 1953 surge un proyecto de buque RORO, el “Comet”. El buque consta de seis mil metros cuadrados. Este buque consta de tres accesos para la carga rodada, rampa de proa, rampa de popa y una rampa lateral.

Las ventajas de este tipo de buques comienzan a ser claramente evidentes, pero surge una problemática en cuanto la seguridad a bordo de este tipo de buques. Las sociedades de clasificación en su claro afán de mejorar la seguridad en la navegación exponen las medidas insuficientes de este tipo de buques en cuanto a la estanqueidad de los mismos, que en los tiempos de los LCVP eran adecuadas solo en los tiempos de guerra que no podían ser aceptados para la marina mercante.

Quedaba claro que se debía proceder a la corrección de los diseños de este tipo de buques inclusive una normativa que los regulara.

## **SEGUNDA GENERACIÓN DE BUQUE ROLL ON/ROLL OFF.**

En esta etapa entramos en el concepto de “Short Sea Shipping” ideal para cubrir viajes cortos como por ejemplo el canal de la Mancha entre Dover (Reino Unido) y Calais (Francia).

Por otro lado, aparece el concepto de contenedor.

Embalaje metálico grande y recuperable, de tipos y dimensiones normalizados internacionalmente y con dispositivos para facilitar su manejo en los extremos del mismo.

El tamaño del contenedor se limita a 20 pies (6 metros de largo), normalmente es transportado en dos tongadas en cubiertas tipo “shelter”. Bajo las cubiertas apenas pueden apilarse debido a la carencia de espacios. Otro inconveniente son las rampas insuficientemente anchas, imitando estas las cargas y descargas ya que, el buque solo puede realizar las cargas en una dirección.

Esta serie de problemas quedan solucionados con la segunda generación de RO-RO.

Mejoras en las rampas de acceso para la carga rodada, se llevan a bordo equipos para la manipulación de la carga y trincaje, aparece el yelmo de proa el cual permite cargas en ambos sentidos, reduciendo los tiempos de recaladas en los puertos, mejorando su eficiencia operativa etc.

La aparición del yelmo de proa o visera del inglés “visor” permite hacer las cargas en ambos sentidos, es decir, en uno de los puertos se puede realizar las cargas por la rampa de popa del buque y en la siguiente recalada descargar el buque por la rampa de proa sin necesidad de meter toda la carga marcha atrás como es el caso de las planchas.

Tenían un notable inconveniente en cuanto a seguridad se refiere, un mal trincado del yelmo de proa, al carecer este tipo de buques de puerta estanca, podrían embarcar una

notable cantidad de agua por minuto, lo que en un corto periodo de tiempo podría desestabilizarlos debido al efecto de superficies libres y al diseño de su cubierta corrida provocando el hundimiento del mismo.

Por otro lado, nace el concepto de (PCC) “Pure Car Carrier” para el transporte de vehículos Japón y EE.UU. Tuvieron su punto álgido entre el año 1964-1965. Buques especializados solo en el transporte de coches.

### **TERCERA GENERACIÓN DE BUQUES RO/RO.**

Cuando hablamos de buques RO/RO de tercera generación nos referimos a buques para transporte de carga rodada transoceánicos. Sus principales características son, autosuficiencia, autonomía, eficacia del transporte, reducción máxima de las recaladas en puerto y gastos de escala en el mismo.

En la primera generación de buques RO/RO las rampas estaban a popa y centradas en la misma, en la segunda generación rampas a proa y popa, ya en tercera aparecen las rampas tipo “paralla” (rampa de aleta) y se introduce el concepto de rampas semi-orientables y orientables las cuáles se pueden adaptar a la altura del puerto según la amplitud de marea.

Este tipo de buques se establece sobre todo en el tráfico de oriente medio, ya que su sistema ROLL ON/ ROLL OFF se ha adaptado perfectamente a la demanda de la zona.





*Imágenes 16,17: Fotos ferry Villa de Agaete en maniobra de atraque. Segunda generación de buques RO-PAX. <sup>3</sup>*



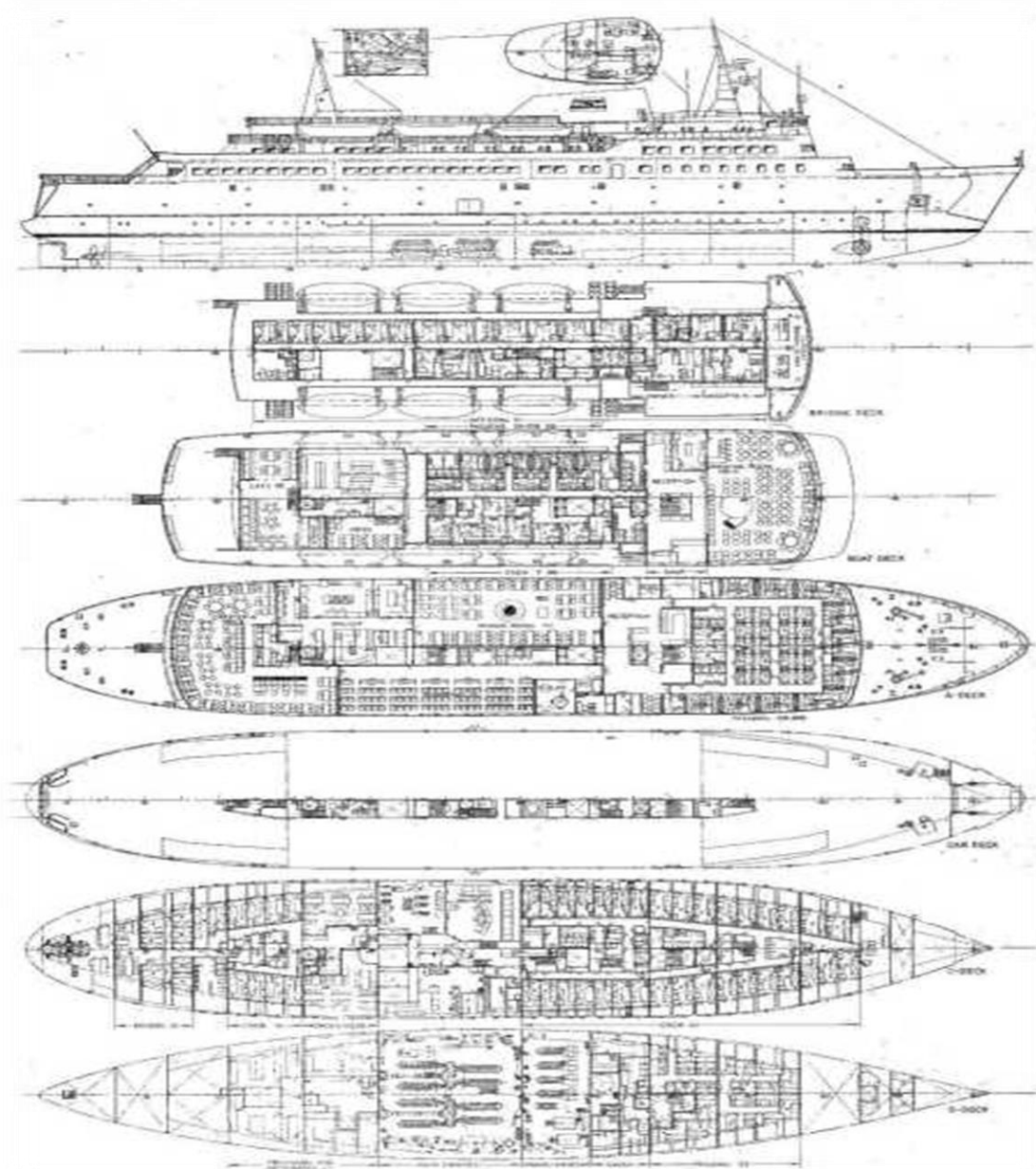
*Fuente:* [http://imagehost.arxipelagos.com/images/642Villa de Agaete 2.jpg](http://imagehost.arxipelagos.com/images/642Villa_de_Agaete_2.jpg)

*Imágenes 18. Ferry Villa de Agaete en el puerto de la estaca.*



*Fuente:* [http://imagehost.arxipelagos.com/images/642Villa de Agaete 2.jpg](http://imagehost.arxipelagos.com/images/642Villa_de_Agaete_2.jpg)

Imagen 19. Deck Plan del buque RO-PAX “Botnia” donde podemos apreciar la cubierta de carga dotado con rampa de proa y popa para la descarga del mismo.



Fuente: <https://www.bing.com/images/>

## 5.5 ACCIDENTES MARÍTIMOS RELACIONADOS CON BUQUES

### ROLL ON/ ROLL OFF. <sup>4</sup>

A lo largo de la historia han tenido lugar numerosos accidentes marítimos relacionados con los buques ROLL ON/ ROLL OFF y RO-PAX. En este apartado estudiaremos tres casos relevantes de accidentes y naufragios de buques RO-RO.

Cabe destacar que “los desastres no ocurren sin más, sino que son una cadena de sucesos críticos”

#### **CASO 1: HERALD FREE OF ENTERPRISE.**

El viernes 6 de marzo de 1987, el buque "Herald of Free Enterprise" un RO-PAX de 132 metros de eslora, 22,7 de manga, 7.950 TRB, capacidad para 1.300 pasajeros y 350 vehículos, con portones a proa y popa y dos cubiertas ro-ro, propiedad de la naviera “TOWNSED THORESEN” se encontraba cubriendo la ruta entre Zeebrugge y Dover. Con una duración de viaje de cuatro horas, este buque realizaba cuatro viajes diarios con recaladas máximas de noventa minutos en cada puerto, tiempo en el que su tripulación debía descargarlo y cargarlo, tanto de pasaje como carga rodada. El día del siniestro el buque acumulaba un retraso de media hora lo que deja al buque con tan solo una hora para la operativa portuaria. Horas antes de la salida la naviera lanza una oferta de precios reducidos para llenar el buque, luego este sale a navegar completamente lleno.

Una vez cargada la cubierta 3 del buque, se procede a la carga de la cubierta cinco, pero la rampa del buque no se pudo acoplar a la del puerto ya que la marea lo impide.

El capitán del buque procede al llenado de los tanques de lastre de proa, ya que al aproarlo, quedaba solucionado el problema de la rampa de proa.



El primer oficial de cubierta que se encuentra bajo una gran presión debido a los horarios ajustados, ya que estos retrasos se pueden acumular aún más lo largo de la jornada.

Una excesiva carga de trabajo, sumado a las cargas extenuantes, mengua al primer oficial.

Antes de la salida el primer oficial informa al capitán que la carga esta completa y luego se dirige a su puesto en el puente del buque.

Acto seguido el marinero de guardia pone la cadena de seguridad.

El buque se dispone a su salida. Las condiciones meteorológicas eran óptimas. Tan solo una leve brisa de levante.

Una vez libre de puntas el capitán ordena avante toda. La velocidad máxima de este buque son unos 18 nudos.

Pasados unos cinco minutos de la salida el buque escora a babor notablemente, luego a estribor, posteriormente recupera la estabilidad. Pasados 90 segundos el buque volvió a escorar violentamente a babor, luego a estribor hasta que perdió su estabilidad escorando y naufragando su banda de babor.

El ferry quedó una media milla al NW de la bocana, escorado noventa y cinco grados a babor y con su costado apoyado sobre el fondo en sondas de unos once metros, por lo que media manga quedó fuera del agua.

En el siniestro perece el 70% del pasaje que viajaba a bordo más las pérdidas materiales del buque con toda su carga rodada.

La siguiente cadena de errores provocan el naufragio del mismo.

-Excesiva carga de trabajo del primer oficial, sumadas a las jornadas extenuantes.

-Acumulación de retrasos debido a los cortos periodos para las operativas en puerto.

-Se produce un cambio de guardia por parte del “marinero de guardia” sin que este se cerciore que su remplazo ocupa su puesto antes de retirarse a descansar antes de la salida del puerto.

-Ninguno de los marineros, ni el primer oficial se aseguraron de que las compuertas de proa estaban cerradas y trincadas ya que, esta labor la realizaba el marinero de guardia, luego cada uno acudió a su puesto para la maniobra de salida.

-El capitán de buque no se asegura de que las puertas de proa se encontraban cerradas y trincadas. Al no tener noticias de las mismas da por sentado de que estas lo están.

- Fallo de procedimiento por parte de la empresa, ya que esta carece de un protocolo para cerrado y trincado de las compuertas de proa tipo concha.

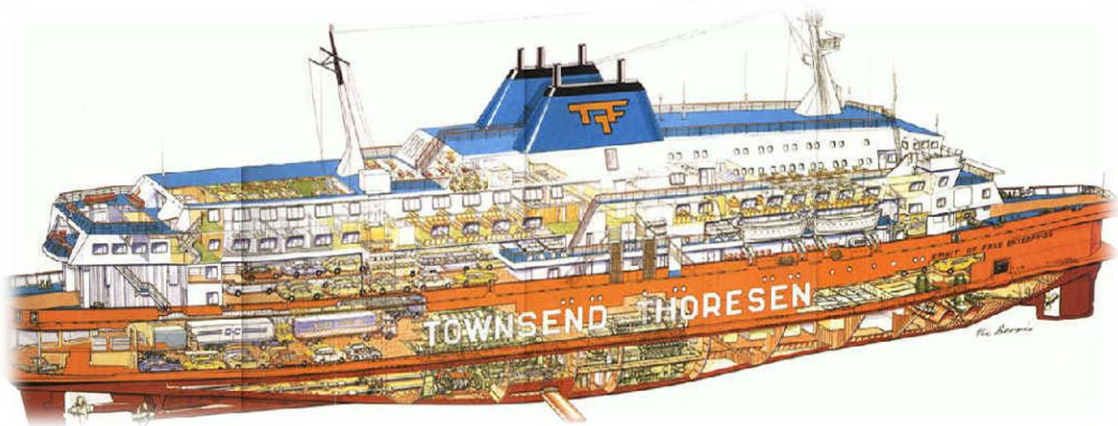
-Fallo de diseño del buque ya que, desde el puente de mando no se puede comprobar que las compuertas de proa están cerradas.

Toda esta cadena de errores, al final desembocan en un desastre marítimo ya que, el buque al salir del puerto con las compuertas abiertas, cuando este acelera a la velocidad máxima de 18 nudos, después de encontrarse libre de puntas, se produce el embarque de agua en la cubierta de coches sumado a la ausencia de compartimentación de la Cubierta G, doscientas cincuenta o trescientas toneladas de agua bastaron para hacer zozobrar a un buque de casi ocho mil TRB en menos de tres minutos.

La IMO comenzó a promulgar medidas de seguridad más exigentes para los ferries ro-ro, como apareciendo estas en el <sup>18</sup>**SOLAS Capítulo 2 -1 CONSTRUCCIÓN - ESTRUCTURA, COMPARTIMENTADO Y ESTABILIDAD, INSTALACIONES DE MÁQUINAS E INSTALACIONES ELÉCTRICAS.** Regla 18 - Construcción y pruebas iniciales de puertas estancas, portillos, en la que especifica:

-Compuertas de proa tipo concha, tipo yelmo, deben constar de unos sensores de cerrado con pilotos en el puente que en caso de no estar cerradas este piloto activa una alarma sonora indicando al capitán en este caso que las compuertas de proa no están debidamente cerradas y trincadas.

*Imagen 20. Disposición general del herald free of Enterprise.*



También dichos buques deben constar de un circuito de cámaras de seguridad enfocando hacia las compuertas de proa del buque para comprobar que estas están debidamente cerradas.

*Imagen 21. Foto del “Herarld Free of Enterprise” naufragado sobre su costado de babor.*



*Fuente: <https://www.bing.com/images/>*

**CASO 2: RO-PAX M/S ESTONIA.**

La noche del 27 de septiembre de 1994 el buque RO-PAX Estonia cubría la ruta Tallin “Estonia” Estocolmo “Suecia” después de haber navegado 6 horas, en condiciones meteorológicas adversas el buque zozobra en extrañas circunstancias.

El buque estaba abanderado en Estonia, aunque el 50% de la propiedad del ferry accidentado era Sueca y la otra mitad Estonia.

Cuando entró en servicio el Ferry Estonia, en 1980, las 15.598 TRB del “Viking Sally” le hacían ser el segundo ferry más grande del Báltico: tenía 155,40 m de eslora, 24,20 de manga, 7,65 de puntal a la “cubierta Ro-Ro” y 5,60 de calado máximo; cuatro motores diésel de 4.400 kW conectados por parejas a dos hélices de paso variable le daban una velocidad de servicio de 21 nudos (al 90% de potencia), y dos hélices laterales para maniobra.

Cabe destacar que gobierno Finlandia expidió los certificados de navegación de la clase A1 para este buque, los cuales autorizaban al buque a navegar en cualquier mar del mundo sin restricciones “a un buque con semejante visera”.

En plena travesía rumbo a Estocolmo a las 00:45 el fuerte oleaje rompía con fuerza en la proa del buque.

El capitán del buque mantuvo la velocidad de crucero que llevaba con anterioridad, ya que acumulaba un retraso de 1 hora.

A las 01:45 tras los embates del mar a la visera de proa, esta se desprende del buque debido a la fatiga del material, arrancando los cilindros hidráulicos y posteriormente hundiéndose en las profundidades.

Acto seguido se produce el embarque de agua sin control en la cubierta de carga, produciéndose el efecto de superficies libres, al final el buque termina escorando a estribor y zozobró.

-Cabe tener en cuenta que existía un error de diseño en la visera de proa, la rampa se estibaba dentro de ella, por lo tanto, al perder la visera, esta abrió la rampa de proa, aunque 56 toneladas de peso pueden parecer un buen argumento para mantener en su sitio una visera que abre hacia arriba, pero estaba el inconveniente de que sumergida hasta el torrotito desplazaba 165 m<sup>3</sup>, por lo que Arquímedes hizo acto de presencia.

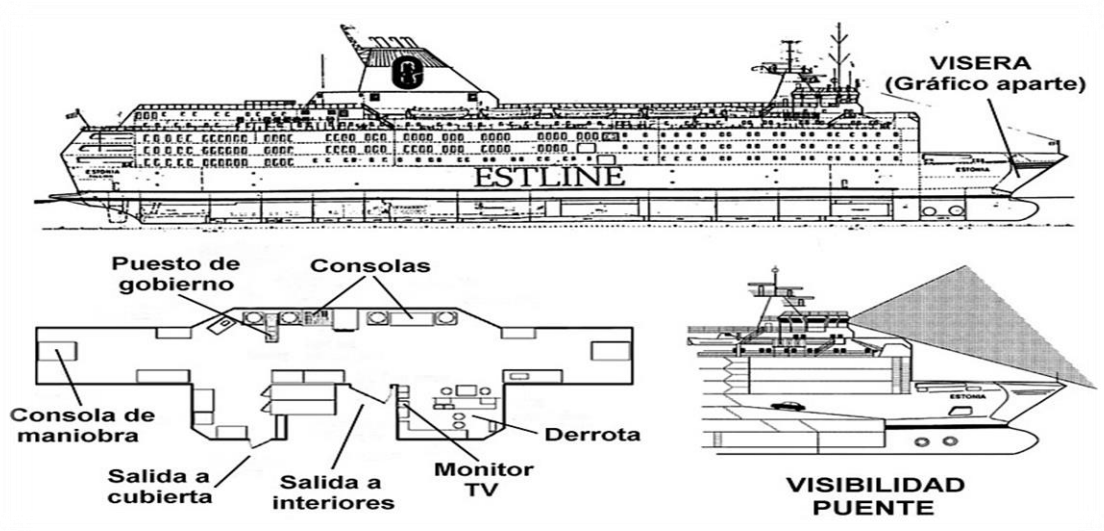
-Por otro lado, cada pasador accionaba un sensor al final de su recorrido, permitiendo que en el puente pudieran comprobar que la visera y rampa estaban cerrada y trincada; lamentablemente, “una puerta puede ser arrancada de su marco hacia fuera sin necesidad de extraer el pestillo de su alojamiento”, y ningún piloto indicaba dónde estaban realmente la puerta ni la rampa. El buque estaba condenado de origen: para empezar, el cierre interior constituido por la rampa proel se consideraba una extensión del mamparo de colisión, pero como su distancia a proa era menor de lo especificado en el Convenio SOLAS, en teoría el buque no podía alejarse más de 20 millas de la costa, una limitación que, de facto, no se aplicaba en el Báltico.

Imagen 22. M/S ESTONIA en agua someras.



Fuente: bing.com

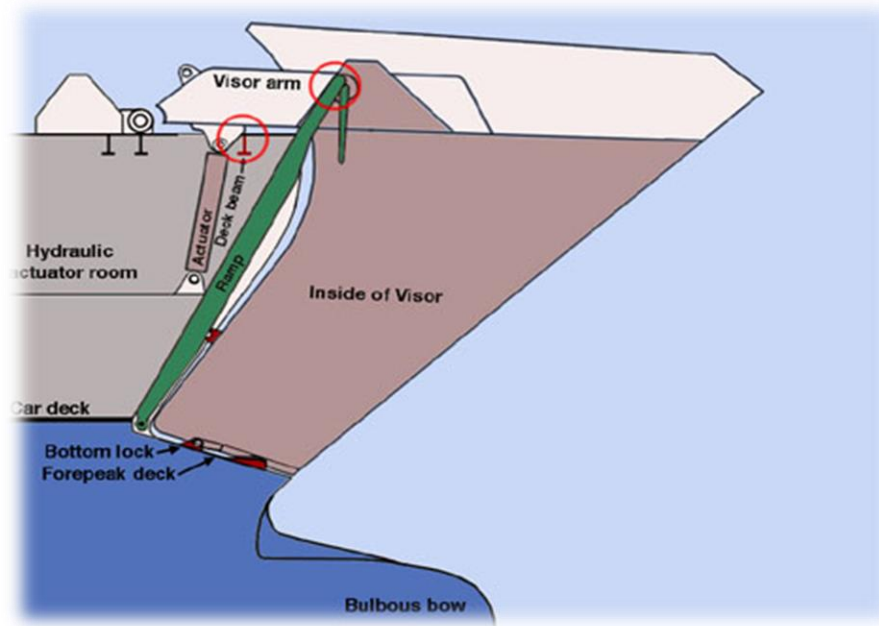
Imagen 23. Plano extraído (Composición y rotulación propia de tres planos extraídos del informe de la JAIC)



Fuente: bing.com



Imagen 24. Visera M/S ESTONIA.



Fuente: *bing.com*

Plano del MS ESTONIA donde podemos observar el defecto de diseño en cuanto a visibilidad del yelmo de proa. Ilustración del yelmo de proa del ESTONIA en el momento de la fatiga del material con la posterior caída al agua de la visera y apertura de la rampa. Plano extraído (Composición y rotulación propia de tres planos extraídos del informe de la JAIC).

-Otro fallo de diseño del buque, que tienen en común estos dos siniestros marítimos, en los dos casos la visera no era visible desde el puente, en este caso los ingenieros que diseñaron el ESTONIA, por estética del mismo, rodaron hacia popa el puente, por lo tanto, imposibilitando la visión de la misma, tan solo parte del torrotito se podía avistar desde el puente de mando.

En este naufragio perecieron 859 pasajeros 1000 pasajeros que viajaban a bordo. Se considera como el peor accidente marítimo en cuanto al coste de vidas humanas desde el TITANIC.

**CASO 3: RO-PAX “SORRENTO” CLASE VISENTINI. 9**

El buque Sorrento era un RO-PAX de bandera italiana propiedad de la naviera CSPA di Navigazione, aunque este se encontraba fletado por Acciona Trasmediterranea, cubriendo la ruta Palma-Valencia.

El día 28/05/2015 cuando este se encontraba a 18 millas náuticas de la Dragonera, con 152 pasajeros a bordo se detecta un pequeño incendio en la cubierta 5 de carga centro babor, encontrándose varios vehículos en llamas.

Todo apunta a un cortocircuito en uno de los vehículos. Este se extiende rápidamente siendo prácticamente imposible de sofocar por parte de la tripulación provocando que el buque ardiera por completo. En este caso no hay que lamentar daños personales pero la pérdida del buque es total.

-Esta clase de buques en concreto la “VISSSENTINI” tienen un defecto de fabricación a la hora de su armamento en astilleros, ya que, dos de sus tres cubiertas de cargas se encuentran ventiladas por enormes ventanales para que el aire circule sin necesidad de ser ventilado hacia el interior del mismo.

Están diseñados de ese modo para permitir que el pasaje pueda viajar cómodamente en sus caravanas, evitándose mayores gastos en el billete al no tener que coger un camarote, pero esta cualidad fue la sentencia de muerte para este RO-PAX. Una vez iniciado el incendio fue imposible de sofocar debido a la entrada de aire por estos grandes ventanales alimentando el fuego. Normalmente en estos casos se suelen cerrar inmediatamente las ventilaciones para que el fuego no se extienda por el resto del buque, pero al encontrarse ésta cubierta al aire libre, todo esfuerzo fue en vano.

Gran inconveniente de las cubiertas corridas como ya hemos mencionando con anterioridad.



Diez meses después del siniestro el buque fue vendido como chatarra a Turquía para su desguace.

*Imagen 25. RO-PAX Sorrento en llamas después de cortocircuitar un camión.*



*Fuente: <https://www.bing.com/images/search>*

Como podemos apreciar en la fotografía, el buque se encuentra envuelto en llamas, y el humo sale por estos enormes ventanales.

## **6. ASTILLEROS BARRERAS HIJOS DE J.BARRERAS S.A.** <sup>18</sup>

Los astilleros Barreras hijos de J. Barreras S.A. tienen su comienzo en el año 1892 “con un estilo propio que ha sido reforzado en el tiempo. El mayor constructor naval privado de España mantiene inalterable la vocación y pasión por la construcción naval forjada con sus primeros veleros de madera, a finales del siglo XIX. Un trabajo orientado hacia la vanguardia tecnológica. Un astillero fiable y capaz de responder a los retos de un sector extremadamente exigente. Con una plantilla especializada y en continua formación.

Sus más de 120 años de historia diseñando y construyendo buques convierten a Barreras en un reconocido líder mundial para el diseño y construcción de barcos tecnológicamente avanzados y con alto valor añadido. Ferries, Ro-Ro o buques offshore, junto al sector pesquero, son algunos de los segmentos en los que la firma gallega se ha consolidado como una de las grandes referencias internacionales.

En todo este tiempo Barreras ha entregado más de 1.600 buques. Muchos de ellos son pioneros en diseño, construcción o equipamiento. Y todos, distinguidos con las más exigentes reglas de control técnico y medioambiental. Armadores de todo el mundo acreditan la solvencia tecnológica de Barreras y su estricto cumplimiento en los plazos de entrega.

A finales de 2013, el grupo mexicano Pemex, situado entre las cuatro grandes petroleras mundiales, adquirió el 51% de las acciones de Barreras a través de su filial PMI. La llegada de este significado socio industrial, que explota una de las mayores flotas del planeta, ha aportado mayor solvencia y versatilidad al astillero en un momento clave de su historia.”

## 7. NAVIERA ARMAS.<sup>19</sup>



Naviera Armas nació en 1941 y se ha convertido en la compañía naviera más importante de Canarias. Ha contado con más de cincuenta buques a lo largo de sus distintas etapas. Tiene sus orígenes en Lanzarote, en el esfuerzo de Antonio Armas Curbelo, que comenzó su andadura con barcos de casco de madera, con veleros puros y motoveleros, y nombres legendarios en el historial de del cabotaje de las islas dedicados al tráfico salinero y de carga. Armas Curbelo incorporó después a su flota buques de casco de acero y propulsión

diésel y máquinas de vapor, con los que expandió su actividad comercial fuera de las fronteras insulares, alcanzando protagonismo en la antigua provincia del Sahara español.

El testigo de este emprendedor lo recogió su hijo Antonio Armas Fernández, actual presidente de la empresa. Conocedor de las nuevas tendencias en el sector, a su iniciativa se debe la introducción de los primeros buques de carga rodada en Canarias. Esta etapa comenzó en 1975, con la adquisición de dos barcos menores de TRB, que navegaron en las líneas interinsulares con los nombres de “Volcán de Yaiza” y “Volcán de Tahíche”.

A partir de 1995 se produjo un cambio significativo en la estrategia de la compañía, cuando se decidió introducirse en el mercado de buques de carga y pasaje. Incorporó los nuevos ferrys armados en Vigo “Volcán de Tauce” y “Volcán de Tejeda”, que luego dieron paso a una renovación de medios, de acuerdo con el Plan de Flota 2003/2006.

La construcción de cuatro unidades, bautizadas con nombres de volcanes canarios, Volcán de Tindaya el cual realiza la travesía Playa Blanca (Lanzarote) – Corralejo (Fuerteventura) 14 veces al día, el “Volcán de Tamasite” que une Las Palmas (Gran Canaria) con Morrovable (Fuerteventura) 2 veces al día , el “Volcán de Timanfaya” uniendo Tenerife/Gran Canaria con Lanzarote 7 veces a la semana y por último, el Volcán de Taburiente que unirá las islas más occidentales, Tenerife con La Gomera y El Hierro, lleva aparejada una extraordinaria inversión y un salto cualitativo importante, tratándose de buques de última generación, que contribuyen a situar a Canarias en el primer puesto regional de las comunicaciones marítimas en Europa.

*Imagen26. RO-RO VOLCAN DE YAIZ fondeado.*



*Fuente:navieraarmas.com*

## 8. RO-PAX M/F VOLCÁN DE TABURIENTE.



*Imagen 27: Buque RO-PAX VOLCÁN DE TABURIENTE.*



*Fuente: Hijos de J. Barreras.*

El Motor Ferry Volcán de Taburiente fue construido y armado en el los Astilleros Hijos de J. Barreras en Vigo Galicia España siendo la construcción número 1650 con la puesta de su quilla en 2003 y botado en 2005.

### **CLASIFICACIÓN.**

Bureau Veritas: IHULL MACH, RO-RO PASSENGER SHIP, UNRESTRICTED NAVIGATION, AUT-UMS.

TIPO DE BUQUE-----Ro-Pax

PROPIETARIO-----Naviera Armas s.a.

### **FICHA TECNICA DEL BUQUE.**

DISTINTIVO DE LLAMADA-----Call singECKH

NUMERO OMI-----IMO number 9348558

MMSI-----224277000

CONSTRUCCIÓN-----1650

AÑO DE CONSTRUCCIÓN-----Year built 2006

BANDERA -----flag state Spain

REGISTRO Y MATRÍCULA-----Registro especial de Canarias Santa Cruz de Tenerife. (R.E.B.E.C.A) REGISTRO ESPECIAL DE BUQUES Y EMPRESAS NAVIERAS DE CANARIAS.

ESLORA TOTAL CON APÉNDICES---(Length Overall (with appendixes): 130.45 m)



ESLORA TOTAL-----Length Overall (hull): 126.10 m)

ESLORA ENTRE PERPENDICULARES- (Length between Perpendiculars: 115.45 m)

MANGA----- Moulded Breadth: 21.60 m

PUNTAL HASTA LA CUBIERTA 3----- (Depth to the Deck No. 3 (main deck): 7.50 m)

PUNTAL HASTA LA CUBIERTA 5- (Depth to the Deck No. 5 (upper deck): 12.80 m)

NUMERO TOTAL DE CUBIERTAS----- (Total Number of Decks: 8 Design)

CALADO-----Draught: 5.00 m Summer.

CALADO EN LINEA DE VERANO-----Draught 5.00 m Deadweight at Summer.

PESO MUERTO-----Draught 1745 T Service.

ARQUEO----- Gross Tonnage 12895 GT.

VELOCIDAD----- Speed 22.5 knots Service.

AUTONOMIA-----Range 2000 miles approx.

NÚMERO DE CUBIERTAS EN LA SUPERESTRUCTURA---Number of Superstructure Decks: 3

**PROPULSIÓN Y EQUIPOS DE MANIOBRA.**

4 MOTORES MAK-----Main Engines: 4 x 4500 kW at 600 rpm.

GENERADORES AUXILIARES MAK-----Generating Sets: 2 x 1080 kW at 1000 rpm.

GENRADOR DE EMERGENCIA-----Emergency Genset: 1 x 310 kW at 1500 rpm.

PROPULSIÓN-----2 x CP Main Propellers, 4 Blades, 3700 mm Diameter.

HELICES DE MANIOBRA A PROA -----2 x 720 kW CP Bow Tunnel Thrusters.

### **CAPACIDAD DE CARGA.**

CAPACIDAD MÁXIMA ENTRE PASAJE Y TRIPULACIÓN.

-max. capacity (crew + passengers): 1500 people.

NÚMERO DE CUBIERTAS DE CARGA Y CARDECK.

-number of cargo decks: 2 + 1 cardeck.

CAPACIDAD DE CARGA CON VEHÍCULOS Y TRAILERS 20 PIES “6METROS”

-cargo capacity with cars and trailers: cars capacity: 213 / trailers capacity: 16

CAPACIDAD MÁXIMA DE CARGA MIXTA PARA PLANCHAS DE 40 PIES “12 METROS” Y VEHÍCULOS.

-max. cargo capacity for trailers of 16 m and cars: trailers capacity: 28 / cars capacity: 103

CAPACIDAD MÁXIMA DE CARGA SOLO VEHÍCULOS.

-max. cargo capacity with only cars:

capacity for cars: 305

### **DISPOSITIVOS PARA CARGA Y DESCARGA.**

DOS RAMPAS A POPA DE 9.5 METROS DE LARGO X 6 METROS DE ANCHO.

-2 Stern Ramp Doors: 9.5 m length x 6.0 m width.

UNA RAMPA ABATIBLE TIPO TILTING PARA EL ACCESO A LA CUBIERTA 5.

-Tilting Ramp for Access to Upper Deck 5.

VISERA A PROA CON RAMPA Y PUERTA ESTANCA PARA EL ACCESO

-Fore Ramp-door with Bow Visor for the Access of Cars from Dock

CAR DECK ABATIBLE ENTRE LAS CUBIERTAS 3 Y 5 PARA EL TRANSPORTE DE VEHÍCULOS DE 2 TONELADAS DE PESO.

-A Movable Ramp (cardeck) in Garage between upper Deck No. 3 and 5 for transport of cars of 2 T weight.<sup>5</sup>

### **TANQUES.**

#### **CAPACIDAD DE LOS TANQUES DE COMBUSTIBLE PARA FUEL OIL Y DIESEL.**

FUEL OIL-----Fuel Capacity (Fuel-oil): 358 m<sup>3</sup>.

DIESEL-----Fuel Capacity (Diesel-oil): 47 m<sup>3</sup>.

ACEITES-----Lub. Oil Capacity: 42 m<sup>3</sup>.

AGUA DULCE-----Fresh Water Capacity: 66 m<sup>3</sup>.

TANQUES DE LASTRE-----Ballast Water Capacity: 1130 m<sup>3</sup>.

### **HABILITACIÓN Y DISPOSICIÓN GENERAL DEL BUQUE.**

-Puente de gobierno situado a proa cubierta 8.

-Camarote del Capitán situado en la cubierta 7 proa Estribor.

-Camarote 1º Oficial de Cubierta situado a popa del capitán cubierta 7 proa Estribor.

-Camarote 2º Oficial de Cubierta situado a popa del 1º Oficial cubierta 7 proa Estribor.

-Dos camarotes para 3º Oficial de Cubierta situado a popa del 2º Oficial en cubierta 7 proa Estribor.

-Camarote del Jefe de máquinas situado en cubierta 7 proa Babor.

-Camarote del 1º Oficial de máquinas situado a popa del Jefe de Máquinas proa Babor.

-Tres camarotes para 2º Oficiales de máquinas situados a popa del 1º Oficial de máquinas proa Babor.

- Cinco camarotes dobles para marinería dotados con una litera y baño en proa Estribor situados a popa de los camarotes de los oficiales de puente cubierta 7.
- Cinco camarotes dobles para la fonda dotados con una litera y baño situados en proa Estribor a popa de los camarotes de la oficialidad de máquinas.
- Cámara de oficiales situada a proa Estribor cubierta 7.
- Cámara de marinería y fonda situada en proa Babor cubierta 7.
- Oficina del puente situada en cubierta 8 a popa del puente de mando.
- Cocina y Gambuza con una cámara frigorífica situada en cubierta 6 proa Babor.
- Enfermería dotada con camilla, botiquín, útiles sanitarios, cama y nevera situada en la cubierta 7 babor.
- Cubierta 6 y 7 pasaje capacidad 1500 pasajeros.
- Cinco estaciones contraincendios dotadas de:
  - \*Indumentaria protectora contra el fuego.
  - \*Botas y guantes de goma eléctricos.
  - \*Linterna de seguridad.
  - \*Hacha.
  - \*Guía de seguridad.
  - \*Equipo de respiración autónoma E.R.A. con máscara.
  - \*Botella de aire de 200 atmosferas (kg/cm<sup>2</sup>) de presión de unos aproximados 45 minutos de autonomía.
- \*Situadas en: cubierta 3 popa estribor, cubierta 5 centro “isla”, cubierta 6 popa estribor, cubierta 7 habitación proa estribor, cubierta 8 popa babor “debajo de la chimenea”
- Local de control del aire acondicionado cubierta 8.
- Pañol del contraamaestre situado a proa estribor cubierta 3.
- Pañol de pinturas situado a popa cubierta 4 babor.

- Cuarto de la planta séptica cubierta 2.
- Cuarto de rociadores cubierta 3 centro “la isla”
- Caldera “sala de máquinas”
- Cámara de máquinas cubierta 1 y 0.
- Cuarto de estabilizadores cubierta 1. Cámara de máquinas
- Pañol de la máquina situado en la cámara de máquina.
- Generador de emergencia cubierta 5 popa Babor.
- Cuarto del CO2 cubierta 5 popa Babor.
- Caja de cadenas.
- Dos anclas una en Estribor otra en Babor.
- Cuatro maquinillas para la maniobra, situadas dos a proa (Br y Er) y dos a popa (Br y Er).
- Dos bombas marinas de emergencia y contra incendios de desplazamiento dispositivo.

### **7.1 PUENTE DE MANDO EQUIPOS.** <sup>5</sup>

-Estación GMDSS (Global Maritime Distress Safety System) Sistema Mundial de Socorro compuesta por:

- \* 1 VHF banda marina marca Raytheon.
- \* 1 Medium Frequency, High Frequency “onda media” marca Raytheon.
- \* 1 Sistema IMARSAT-C.
- \* 2 Radio Balizas EPIRB “Emergency Position-Indicating Radio Beacon”. Batería 48h.
- \* 1 Máquina de Télex.
- \* 8 SARTSAR. Cabe destacar que al ser un buque de pasaje en cada bote salvavidas como en el bote de rescate rápido y no rápido hay un SART.
- \* 1 Teléfono satelitario.



\*3 VHF portátiles.

- 1 Radar marca Furuno (banda x) y 1 Radar marca Raytheon (banda S).
- 2 GPS.
- 1 Sistema de hombre muerto marca “Furuno” modelo BR-510.
- 1 Teléfono autogenerado.
- 1 Carta electrónica homologada.
- 1 AIS (Automatic Identification System) Sistema de identificación automático.
- 1 Control con pilotos para comprobación del trincado de la visera, rampas de popa (Br, Er) y puerta estanca de proa. Tiene dos modos “Puerto y Navegación”
- 1 Control (sinóptico) con pilotos para las puertas contra incendios.
- 1 Control (sinóptico) con pilotos para las puertas estancas.
- 1 Control (sinóptico) con pilotos para inundación.
- 1 Circuito cerrado de cámaras de video.
- 1 Estación contra incendios automatizada.
- 3 Interfonos para las maniobras.
- 1 Interfono para comunicación general en la zona de pasaje.
- 1 Giroscópica marca Robertson.
- 2 Repetidores de la giro. Uno en Babor y otro en Estribor.
- 1 Aguja magnética.
- 3 Telégrafos situados en las tres zonas de maniobra del puente. Uno al centro del puente de bando y los otros dos situados a las bandas.
- 1 Telégrafo de emergencia.
- 2 Consolas de maniobra en los alerones.
- 1 Indicador de pala de timón.
- 1 Corredera tipo tubos de Pitot marca Furuno DS-80.

- 1 VDR (Voyage Data Recorder) Grabadora caso de emergencia.
- 5 Micros de grabación distribuidos en distintos puntos estratégicos del puente de mando.
- 1 Piloto automático.
- 1 Anemómetro marca Furuno.
- Morce.
- 3 Indicadores de Ángulo de timón.
- Tifón.
- 1 Panel de inundación del garaje.
- 1 Control del servomotor.
- 1 Estación contraincendios informatizada.
- 1 Panel para paradas de emergencia.
- 3 controles para hélices de proa.

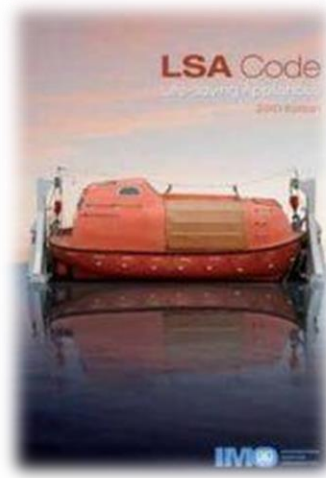
## **8.2 DISPOSITIVOS Y EQUIPOS DE SUPERVIVENCIA.**<sup>8</sup>

### **NORMATIVA.**

Los dispositivos de salvamento que debe llevar un tipo de buque obligatoriamente se encuentran recogidos en el Convenio Solas, cuyas siglas significan “Convenio por la Seguridad Humana en la Mar” en inglés “Safety of Life at Sea” en el capítulo III el cuál contiene las disposiciones relativas a los dispositivos de salvamento, como tipos de sistemas, número de chalecos salvavidas que se deben llevar a bordo etc.

Los dispositivos de salvamento aparecen con más detalle en el código LSA “life Saving Appliance Code” en español “IDS” Código Internacional de Dispositivos de Salvamento. Este código según resolución de la OMI es de obligado cumplimiento en todos los buques mercantes que enarboles banderas de países que hayan ratificado el convenio, desde 2006

el código IDS fue ratificado con la resolución del Comité de Seguridad Marítima de la OMI en el MSC.218.(82).<sup>4</sup>



### **DISPOSITIVOS PARA EL ABANDONO DEL BUQUE CASO DE EMERGENCIA.**

El buque M/F Volcán de Taburiente consta de dos tipos de dispositivos para el abandono del buque en caso de emergencia:

- Los M.E.S
- Los botes Salvavidas convencionales.

En el caso de los M.E.S siglas en inglés “Marine Evacuation System” “**Balsas del Sistema de Evacuación Marino**” son dispositivos diseñados para un rápido abandono del buque en caso de emergencia.

Nuestro buque consta de 4 dispositivos de evacuación tipo M.E.S situados dos a proa (BR y ER) y dos a popa (BR y ER).

En los M.E.S de proa se pueden evacuar un total de 300 pasajeros, 150 pasajeros en cada uno ya que, constan de cuatro balsas salvavidas, dos de ellas de 100 pasajeros y la otras dos de 50.

En los M.E.S situados a popa tenemos cuatro balsas salvavidas de 150 pasajeros de capacidad cada una, por lo tanto, podemos evacuar un total 600 pasajeros, 300 pasajeros por cada dispositivo.

Se operan de la siguiente manera:

### **INSTRUCCIONES DE DISPARO DEL SISTEMA DE EVACUACION MARINO**

**(VEMC).**<sup>5</sup>

**EL SISTEMA NECESITA UN MINIMO DE TRES PERSONAS PARA ACCIONARLO**

**-Cabe destacar que las zafas hidroestáticas caducan a los 24 meses y las balsas 12.**

-Levantar la lona. Tirar de la cinta roja para disparar el sistema; la balsa principal que hace de dique se desprende y cae al agua desplegando el minichute.



-Una vez que el contenedor de la balsa-dique está en el agua hay que abrirlo manualmente; para lo cual tiramos de la boza situada en la parte izquierda del VEMC.



-Una vez la balsa desplegada hay que fijarla al costado del buque; en la parte derecha del dispositivo se encuentra el winche preparado a tal objeto.



-Dos de los operarios se lanzan por el minichute. Una vez en el muelle ajustan el tubo enganchando la cinta con la carraca, quedando completamente ajustado.

-El operario que ha quedado arriba dispara la balsa número uno utilizando el bombín señalado con el número 1 situado en el mamparo. La forma de accionar el bombín es mover la palanca arriba y abajo hasta liberar la balsa.





En caso de emergencia se puede disparar la balsa manualmente desde la cubierta N°8 accionando el pin (cinta roja) disparador del mosquetón de la balsa N°1 del varadero.



-Sin inflar balsa acercar el contenedor al muelle con la boza y trincar con los mosquetones balsa y muelle.



-Disparar balsa con el “quick release”.



-Colocar pasarela entre muelle y balsa procediendo al embarque del pasaje. Una vez completada la capacidad de la balsa, se cortan las bozas de unión con los cuchillos que se encuentran al efecto. Hay que tener cuidado de no cortar el cabo de unión del muelle con las demás balsas.

*Imágenes 27,28,29 y 30. Fotos de equipos de abandono.*

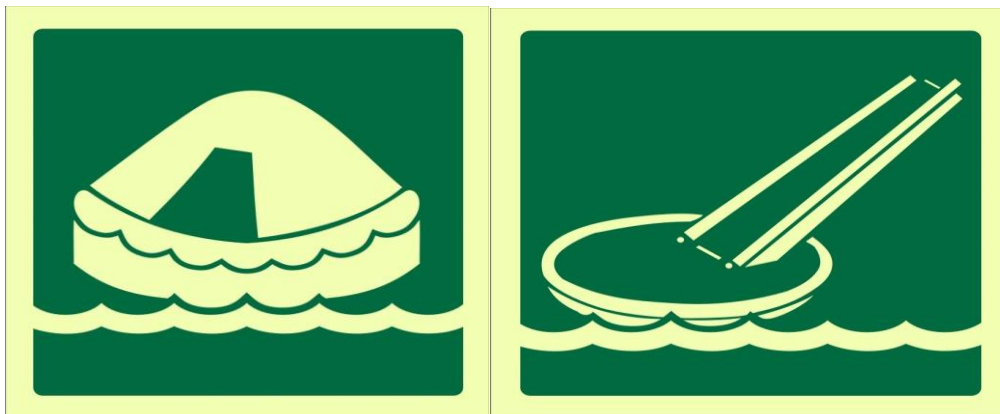


*Fuente: MGS Naviera Armas*

- El bote de rescate se encarga posteriormente de separar la balsa del muelle.
- Se repite la secuencia para el resto de las balsas.

### **SEÑALITICA.**

*Imagen31. Señalítica OMI homologada para balsas salvavidas y dispositivos M.E.S.*



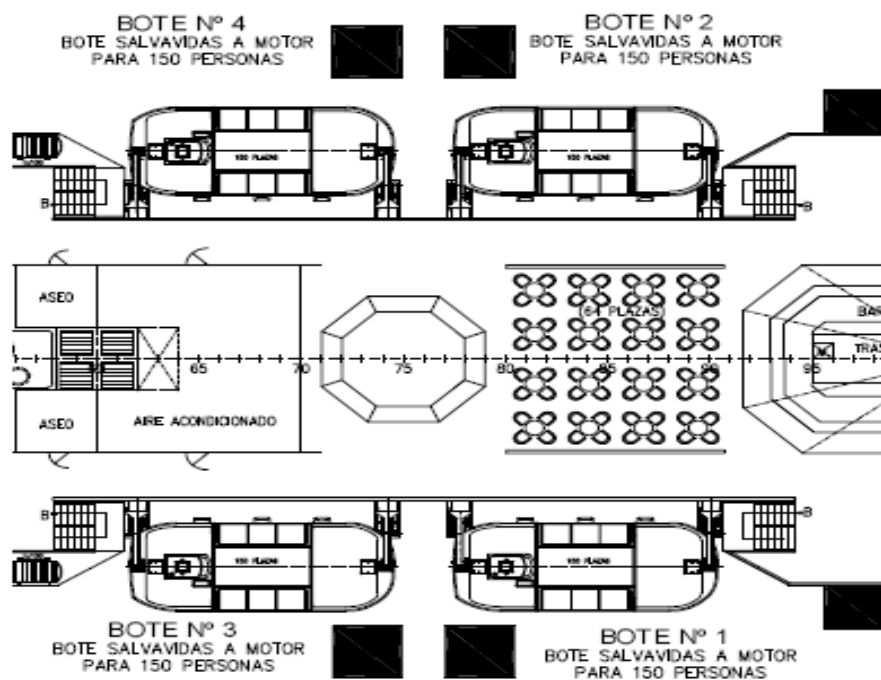
*Fuente:IMO.ORG*

**BOTES SALVAVIDAS.**

Los botes salvavidas que lleva este buque son rígidos, de material de poliéster con fibra de vidrio. Hay 4 botes salvavidas con capacidad para 150 personas.

- Bote nº1 Proa Estribor
- Bote nº2 Proa Babor
- Bote nº3 Popa Estribor
- Bote nº4 Popa Babor

*Imagen 32. Planos del buque Volcán de Taburiente Astilleros Hijos de J. Barreras en Vigo Galicia España. Disposición de los botes salvavidas.*



*Fuente: Astilleros Hijos de J. Barreras en Vigo Galicia España.*

**PROCESO DE ARRIADO DE BOTES.**

**PASO 1:** se debe desconectar la alimentación eléctrica de las baterías del bote, para ello debemos desconectar el cable situado en la banda de cada bote.

además, han de colocarse los espiches (2), para ello debemos entrar en el bote y abrir un tambucho situado en el suelo, justo delante del puesto de control del bote, en el que se indica **“DRAIN PUG”**

**PASO 2:** Posteriormente han de liberarse los sables, siendo estos una pieza metálica alargada que veremos pintada de rojo en el pescante, a la altura de la cubierta 7 (justo encima de las maquinillas de arriado).

Luego han de soltarse las trincas situadas en la cubierta 6, pudiendo identificarse las mismas como un cable unido a un volante y un giratorio rojo, ha de quitarse un pasador para liberar el gancho, pudiéndose soltar también aflojando del todo el volante en caso de que no se pueda soltar el pasador.

**PASO 3:** El Jefe del bote mientras se realizan los pasos 1 y 2 habrá colocado adecuadamente la escala que se encuentra estibada en la cubierta 6. Luego arriará el bote hasta la cubierta de embarque usando la maquinilla de arriado. Al estar el bote en posición de embarque han de utilizarse los aparejillos de acercamiento para pegar todo lo posible el bote al costado del barco.

**PASO 4:** Comienza el embarque de los pasajeros de forma rápida pero ordenada y segura, procurando que el pasaje ocupe lo antes posible sus asientos.

**PASO 5:** Una vez embarcado todo el pasaje, dos operarios se situarán en las trampillas de proa y popa del bote para soltar al mismo tiempo los perigallos (Ganchos metálicos

rojos situados en el exterior justo en frente de la trampilla) estos se quitan liberando un pasador que permite accionar una palanca, tirando de esta el gancho se suelta.

**PASO 6:** El jefe del bote accionará la maquinilla y lentamente arriará el bote hasta que este se encuentre en el agua, entonces bajará por la escala anteriormente mencionada y cuando se encuentre en el interior se liberarán los ganchos que mantienen al bote unido a la maniobra de arriado, para ello debe accionarse una palanca situada junto al puesto de control del bote.

Una vez el bote se encuentre en el agua y libre se procederá a alejarse del buque hasta tener un resguardo de seguridad adecuado.

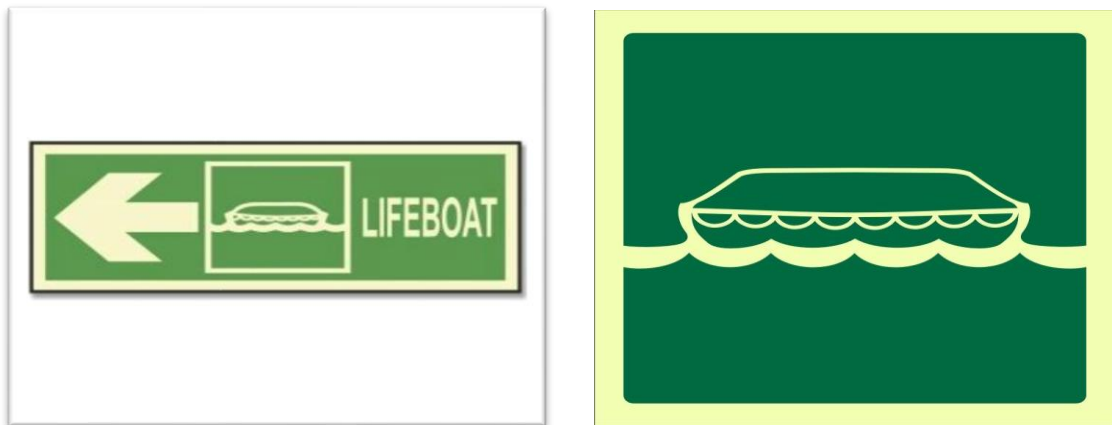
*Imagen 33. -Bote número uno estibado y trincado en la cubierta 8 en su pescante correspondiente.*



*Fuente: Fototeca del autor.*



Imagen 34 y 35. Señalítica OMI homologada para los botes salvavidas.



Fuente:IMO.ORG

Imagen 36. Guía rápida de arriado de botes buque Volcán de Taburiente.



Fuente: Fototeca del autor.

**EQUIPOS DE LOS BOTES SALVAVIDAS.** <sup>6</sup>

El siguiente material lo podemos encontrar en cada bote salvavidas.

- Remos.
- Bicheros.
- Reflector radar.
- Espejo de supervivencia para hacer señales.
- Raciones de supervivencia “pastilla con sabor a pollo” para el pasaje y tripulación del bote.
- Bolsas de agua dulce.
- Bengalas pirotécnicas con paracaídas.
- Bengalas de mano.
- Señales fumígenas.
- Bozas.
- Hachas.
- Compás náutico.
- Aparejos de pesca.
- Cubo de achique.
- Botiquines.
- Tabla de señales para salvamento.
- Silbato.
- Biodramina.
- Extintor portátil.
- Mantas.
- SARTSAR.
- Bolsas de mareo.

- Juego de herramientas y respetos para el motor.
- Guirnalda exteriores para permitir el embarque del pasaje.

## **MANTENIMIENTO DE LOS BOTES SALVAVIDAS Y PESCANES.**

### **PESCANES.**

Se deben revisar:

- Frenos y ferodos de los botes “N°2 y N°4” “N°1 y N°3”
- Cables de disparo de los botes N°2, N°4, N°3 y N°1
- Membranas mecanismos suelta de botes.
- Cable de Arriado de botes tanto convencionales como bote rápido y no rápido.
- Bote rápido: aligerar el cilindro de amortiguación de arriado del bote, y se rellena el acumulador del mismo.
- Aligerar sistema de auto arriado.
- Cambiar filtros de aspiración y de presión del depósito.
- Rellenar de aceite el acumulador y el depósito.
- Prueba del auto arriado.

### **BOTES.**

- Mensualmente se comprueba visualmente el material que existe a bordo de los botes salvavidas. También se debe revisar visualmente los accesos al bote salvavidas.
- Por otro lado, cada seis meses se debe de realizar un chequeo de la maniobra de disparo y enganche del bote salvavidas con la puesta a flote del mismo.

-El motor será revisado por parte del departamento de máquinas con frecuencia, comprobando que este se pone en marcha, un mínimo de 3 minutos. Se comprobarán niveles de aceite, nivel de combustible y dispositivos de control del bote.

- Se aligerarán los dispositivos móviles del bote con frecuencia semanal.

*Imagen 37. Bote de rescate no rápido situado en la banda de babor.*



*Fuente: Fototeca del autor.*

*Imagen 38. Bote de rescate rápido situado en la banda de estribor.*



*Fuente: Fototeca del autor.*

### **BOTE DE RESCATE RÁPIDO Y NO RÁPIDO.** <sup>7</sup>

El bote de rescate es aquél que ha sido proyectado para salvar a personas en peligro, hombre al agua, náufrago a la deriva, auxilio a otras embarcaciones, etc. Y concentrar embarcaciones de supervivencia. Sin embargo, sólo puede cumplir su misión si todas las

personas que están a bordo, están familiarizadas con todo lo que supone el uso de ese bote.

Los botes de rescate irán estibados:

- De modo que estén siempre listos para ponerlos a flote en cinco minutos como máximo.

En un emplazamiento adecuado para su puesta a flote y recuperación.

- De modo que ni el bote de rescate ni sus medios de estiba entorpezcan el funcionamiento de ninguna de las demás embarcaciones de supervivencia.

### **EQUIPO DE RESCATE BOTE RÁPIDO Y NO RÁPIDO.**

El bote de rescate está compuesto por el equipo que a continuación se detalla, el cuál se encuentra estibado en el tambucho que hay en el interior de los botes.

*Imagen 40. Tambucho bote de rescate no rápido situado en la banda de babor.*



*Fuente: Fototeca del autor.*

- Remos
- flotantes o canaletes.
- Achicador flotante.
- Compás.
- Ancla flotante con guía
- Boza de longitud y resistencia adecuada
- Cabo flotante de 50 m para remolque.
- Linterna estanca para señales con pilas y bombillas de respeto.
- Silbato.
- Botiquín de primeros auxilios.
- Aro flotante con rabiza de 30 m.
- Proyector.
- Reflector radar.
- Ayudas térmicas.
- Extintor portátil.
- Bichero.
- Balde.
- Cuchillo o hachuela.
- Navaja de muelle flotante.
- Esponja.
- Fuelle o bomba manual.
- Material para reparar pinchazos.



**CONTROLES DE LA EMBARCACIÓN.**

**IDENTIFICACIÓN DE LOS COMPONENTES DEL MOTOR.**

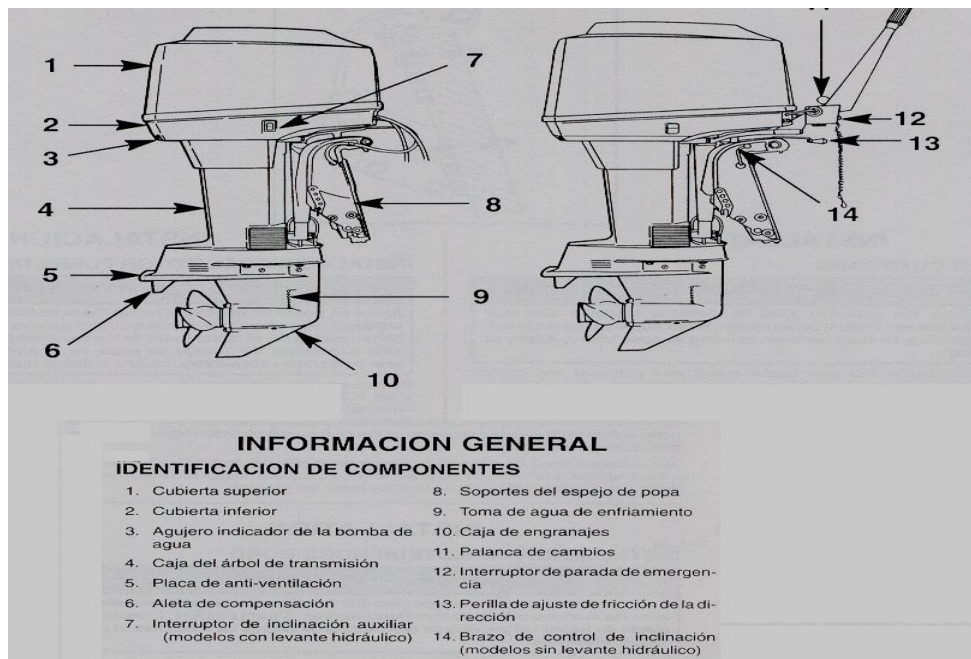
El usuario del bote de rescate debe estar completamente familiarizado con el motor de la embarcación.

*Imagen 41. Controles bote rápido.*



*Fuente: Fototeca del autor.*

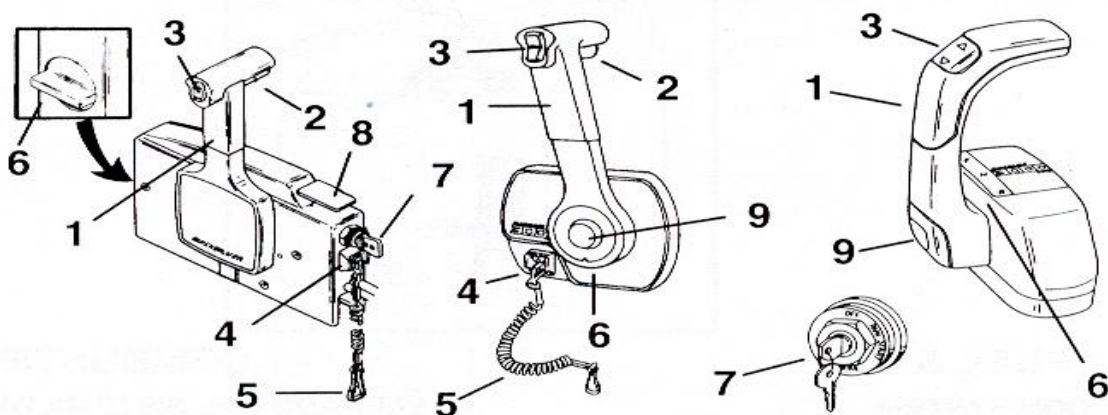
*Imagen 42. Información general motor bote rápido.*



*Fuente: MGS Naviera Armas.*

**DISPOSITIVOS DEL CONTROL REMOTO.**

Imagen 43: controles bote rápido.



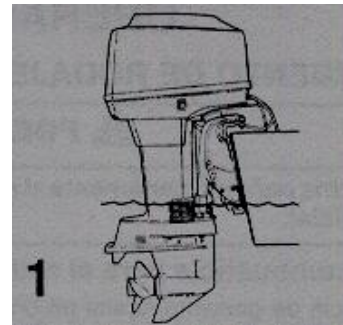
Fuente: MGS Naviera Armas.

1. Palanca de control – Avance, Neutro, Atrás.
2. Gatillo desenganche neutral.
3. Interruptor de levante/inclinado.
4. Interruptor de parada de tipo cordón.
5. Cordón de parada de emergencia.
6. Ajuste de la fricción del acelerador.
7. Interruptor de la ignición – Off (apagado) – On (Encendido) – Start (arranque).
8. Palanca de marcha en vacío rápida. Cuando se sube la palanca se aumentará la velocidad de marcha en vacío neutro.

9. Botón de solo acelerador. Hundiendo el botón se podrá avanzar la palanca de control para aumentar la velocidad de marcha en vacío del motor sin tener que embragar el motor.

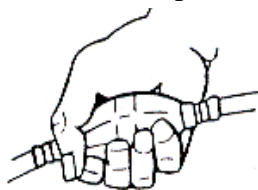
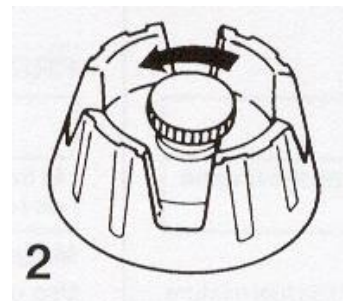
### ARRANQUE DEL MOTOR

1. Baje el motor fuera de borda a la posición de marcha. Asegúrese de que todos los agujeros de la toma de agua estén sumergidos.
2. Abra el tornillo de ventilación del tanque de combustible ( en la tapa de llenado ) si se trata de un tanque con ventilación manual.



Oprima la pera de cebado de combustible varias veces hasta que se sienta firme.

3. Coloque el interruptor de parada de emergencia.
4. Coloque el motor fuera de borda en neutro (N).
5. Modelos de control remoto. Si el motor está frío, avance la palanca de velocidad de marcha en vacío

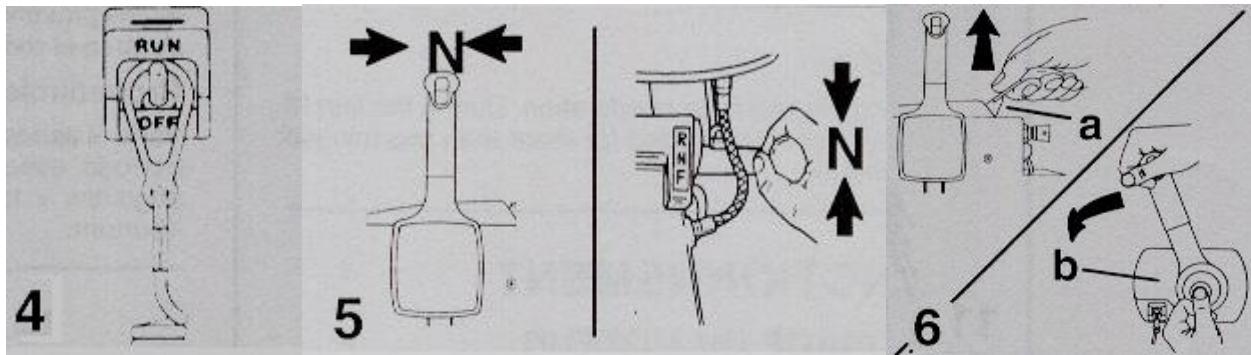


rápido (a) o el dispositivo de solo acelerador hasta un ajuste intermedio (  $\frac{1}{2}$  ) aproximado.

Después que arranque el motor, ajuste de inmediato la marcha

**3** en vacío rápido, en neutro, para que la velocidad del motor disminuya hasta menos de 2000 r.p.m. Después que caliente el motor vuelva a la velocidad de marcha en vacío normal.

6. Ponga el interruptor de la ignición en la posición START ( Arranque ) y arranque el motor. Si el motor está frío, presione el interruptor para cebar el motor mientras lo hace girar.



Imágenes 43,44,45,46,47,48: Controles e instrucciones de puesta en marcha bote rápido.

Fuente: MGS Naviera Armas.

## **ARRIADO E IZADO DEL BOTE DE RESCATE.**

### **BOTE DE BABOR:**

Preparaciones antes del lanzamiento:

- Tensar los cables de descenso del bote por medio de la manivela.
- Quitar los toldos protectores.
- Abrir los ganchos de escape en el trincado y asegurarse de que los cables no crean obstrucciones bloqueando el procedimiento de giro.
- Comprobar que las cuñas del bote no obstruyen el procedimiento de giro.
- Comprobar si existe alguna obstrucción y eliminarla.
- Comprobar que los espiches están puestos.

**PROCEDIMIENTO NORMAL:**

- Abrir la válvula hidráulica y hacer girar el pescante hasta colocarlo en posición de lanzamiento del bote.
- Cuando se alcanza la posición de arriado del bote se detiene el giro horizontal.
- Embarque del personal.
- Levante la palanca de freno del cabrestante.
- Arranque el motor del bote de rescate y suelte el gancho del bote cuando este en el agua.

**PROCEDIMIENTO DE EMERGENCIA:**

- Conecte la válvula del acumulador hidráulico.
- Embarque de la tripulación en el bote cuando está aún en su cuna de estibado.
- Tire desde dentro del bote, del control remoto de giro horizontal (triángulo) para hacer girar horizontalmente la grúa hasta la posición de lanzamiento.
- Cuando se alcanza la posición de lanzamiento tire del control remoto de arriado (triángulo) para hacer arriar el bote hasta el agua.
- Arranque el motor del bote de rescate y suelta el gancho cuando esté en el agua.

*Imagen 50. Fuente de alimentación del bote rápido.*



*Fuente: MGS Naviera Armas.*

**PREPARACIONES ANTES DEL LANZAMIENTO:**

- Interruptor principal en posición ON.
- Comprobar que el botón de emergencia del panel no esté activado.
- El interruptor de operación normal esté en posición OFF.
- El mecanismo de bloqueo “izado manual” debe estar aplicado.
- Los dos pasadores de bloqueo para la operación manual deben de estar metidos para evitar manejar las dos asas suspendidas sobre el bote.
- Tuerca del cabrestante totalmente extraída.
- Enganchar amarre.
- Retirar las cubiertas protectoras.
- Comprobar o retirar cualquier obstáculo.
- Retirar ataduras del bote.

**ARRIADO DESDE EL PUESTO DE CONTROL:**

- Embarque de la tripulación en el bote.
- Arranque del motor.
- Izar el bote hasta el máximo del interruptor limitador.
- Presionar el botón del puesto de control hasta que el pescante alcance la posición fueraborda de un movimiento claro.
- Arriar el bote al nivel del agua.
- Soltar el gancho y la línea de amarre antes de iniciar la maniobra de alejamiento del barco.



**ARRIADO DESDE EL INTERIOR DE LA EMBARCACIÓN:**

- Izar el bote hasta la posición final, y a continuación pulsar el botón de emergencia (izando desde el puesto de control).
- Retirar las dos grapas de seguridad de la unidad de alimentación y tirar hacia atrás de los dos pernos de bloqueo.
- Embarque de la tripulación del bote.
- Arrancar el motor.
- Girar el pescante a la posición fueraborda tirando de la empuñadura de despliegue “viraje hacia fuera” del interior del bote.
- Arriar el bote hasta el agua tirando de la empuñadura “de arriado” del interior del bote.
- Soltar el gancho y la línea de amarre.
- Iniciar la maniobra de alejamiento del barco.

Para proceder al arriado del bote de rescate se actuará de la siguiente forma:

1. Quitaremos la cadena de seguridad del costado para dejar libre el paso al bote.
2. Haremos firme la boza de proa, de la cual estará pendiente un hombre para que durante el proceso de arriado no abra mucho la proa y se golpee el costado con el motor.
3. destrincaremos el bote quitando las cinchas que lo mantienen firme.
4. Comprobaremos el correcto funcionamiento del motor antes de arriar el bote.
5. Conectar la consola de control que se encuentra en cubierta a popa del bote.
6. Izar primero un poco el bote para levantarlo de la cuna sobre la que reposa.
7. Quitaremos el cable de seguridad, quitando el pasador y sacando la gaza del cable.
8. Abatir el pescante desde la consola de control y empezar el arriado.

9. Cuando el bote llegue al agua quitaremos el gancho que nos une al pescante (primero levantaremos el cierre de seguridad y luego sacaremos el grillete).
10. Arrancaremos el motor y largaremos la boza de proa que nos une al buque.
11. Para izar el bote invertiremos este proceso.

### **PANEL DE LA CONSOLA DE CONTROL**

Antes de poner en funcionamiento el pescante debemos actuar de la siguiente manera:

1. Comprobar que el botón rojo de la fuente de alimentación que se encuentra junto a la escala de embarco esté en la posición de encendido.
2. Nos dirigiremos a la consola de control que se encuentra a popa de la embarcación.
3. Comprobar que el botón de parada de emergencia no se encuentra pulsado.
4. Pulsar el botón de encendido (ON).
5. Antes de abatir el pescante habrá que izar un poco el bote. Para hacer esto moveremos el Joystick que hay en la parte derecha de la consola hacia atrás ( Hoisting = Izar ).
6. Una vez izado el bote hay que abatir el pescante (Davit), para lo cual pulsaremos los botones In ( hacia adentro ) u Out (hacia afuera) según lo que queramos hacer.
7. Cuando el bote haya librado la borda comenzaremos a arriarlo mediante el Joystick, que se moverá hacia la posición Lowering “arriado”.
8. Durante el proceso de arriado e izado del bote se tratará de mantener una velocidad constante para evitar que el cable de trechonazos y el bote se tambalee. Mientras el bote este descendiendo durante el arriado o ascendiendo en el izado, los ocupantes del bote deberán estar bien sujetos y en ningún momento deberán sacar los brazos por fuera del bote.

Imagen 51. Comandos de control de hizado y arriado bote rápido.

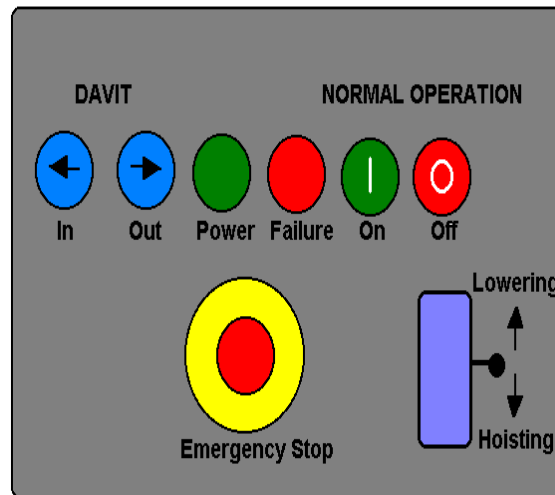
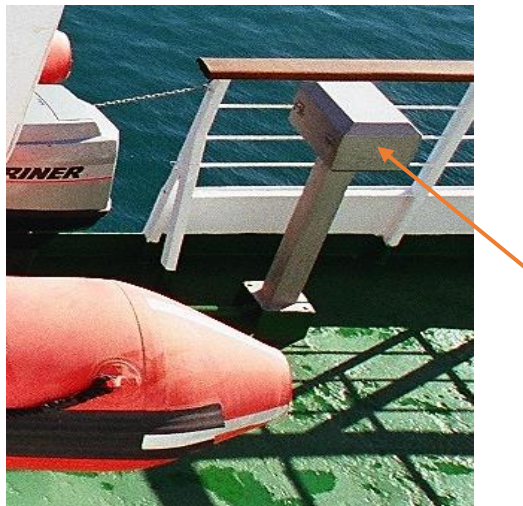


Imagen 52. Comandos de control de hizado y arriado bote rápido.



Fuentes: MGS Naviera Armas.

### **MEDIOS DE RESCATE ( M.O.R.).**

De acuerdo con SOLAS, todo buque de pasaje de transbordo rodado estará equipado con medios eficaces para rescatar del agua al superviviente y trasladarlo desde las unidades de rescate o las embarcaciones de supervivencia al buque. Los medios de rescate (M.O.R.) tiene como propósito el traslado de personas desde la superficie del agua a la cubierta del

buque. Se manejan de una forma similar a las balsas salvavidas arriables mediante pescante.

-Un M.O.R. para diez personas está localizado en la banda de estribor cubierta n° 8 junto al bote de rescate rápido.

*Imagen 53. Balsa M.O.R.*



*Fuente: MGS Naviera Armas.*

### **APARATOS LANZACABOS:**

Los aparatos lanzacabos pueden usarse en las siguientes situaciones:

- Durante operaciones de rescate, estableciendo una conexión con un buque de asistencia con el fin de recibir remolque, llevar a cabo una evacuación o recibir víveres y suministros.
- Amarre en condiciones difíciles.
- En caso de hombre al agua. El cohete se dispara del modo que la línea caiga próxima a la persona que está en el agua.

### **INSTRUCCIONES DE MANEJO DEL APARATO LANZACABOS:**

Con el tiempo en calma o con viento de proa o popa, apuntar recto al blanco. Tiene que calcular algún aumento o reducción en la distancia en caso de viento de proa o de popa.

Con viento lateral fuerte, se debe apuntar al sotavento del blanco, pues la presión del

viento en la línea desplazará el cohete hacia el viento. Si la distancia al blanco es próxima al alcance máximo del cohete ( +/- 230m) se debe apuntar a barlovento del blanco, pues la presión del viento afectará al cohete cuando su velocidad decrezca y le lleve a sotavento.

### **CHALECOS SALVAVIDAS.**

En cada camarote hay estibado un chaleco salvavidas para la persona que lo ocupa. Además, hay chalecos salvavidas adicionales estibados en cámara de máquinas y puente. Cada chaleco tiene un pito, amarrado con una rabiza, y una luz activada por una batería. Al sonar la señal de emergencia, todos los presentes a bordo se pondrán el chaleco salvavidas. Al concentrarse en los puestos de reunión las personas presentes a bordo, los patrones de los botes o embarcaciones de supervivencia comprobarán que todos llevan correctamente los chalecos salvavidas y sus atalajes apretados.

### **DISTRIBUCIÓN CHALECOS A BORDO.**

SITUACIÓN	CHALECOS ADULTOS	CHALECOS NIÑOS
Cbta.2 Control Máquinas	2	0
Cbta. 6 Armario Popa Estribor	120	19
Cbta. 6 Armario Popa babor	40	40
Cbta. 6 Tronco escalera Información	344	0
Cbta. 6 Vitrinas Información Estribor	36	0
Cbta. 6 Vitrinas Información Babor	36	0
Cbta. 6 Frente Vitrinas Información Estribor	24	0
Cbta. 6 Frente Vitrinas Información Babor	234	0

Cbta. 6 Cajones Bote nº 3	96	9
Cbta. 6 Cajones Bote nº 4	96	9
Cbta. 6 Armario centro Self-Service Estribor	46	11
Cbta. 6 Armario centro Self-Service Babor	46	11
Cbta. 6 Armario Self Service Estribor	70	0
Cbta. 6 Armario Self-Service Babor	70	0
Cbta. 6 Cajones Bote nº1	96	9
Cbta. 6 Cajones Bote nº 2	96	9
Cbta. 6 Armario Proa Estribor	120	15
Cbta. 6 Armario Proa Babor	120	15
Cbta. 6 Armario Proa Centro	68	0
Cbta. 7 Camarotes tripulación (1 x tripulante)	34	0
Cbta 8 Derrota puente	2	0

Según normativa SOLAS deben haber un 10% de chalecos de niños, 2.5% de chalecos <sup>17</sup> para corpulentos de más a bordo del buque.

### **TRAJES DE SUPERVIENCIA.**

#### **NORMATIVA.**

De acuerdo con SOLAS, un traje de inmersión que cumpla con los requisitos del código, de tamaño adecuado, será proporcionado para cada uno de los tripulantes asignados a los botes de rescate. Se incluyen tres trajes de inmersión en cada uno de los botes de rescates. Los trajes de inmersión, pueden aumentar significativamente el tiempo máximo de supervivencia en agua fría.



**INSTRUCCIONES DE USO.**

PASO 1: Extender el traje en el suelo y sentarse encima de él. A continuación introducir las piernas en el traje.

PASO 2: Meter primero el brazo no dominante en el traje. Con la mano libre tirar del traje hasta que la capucha nos cubra la cabeza.

PASO 3: Meter el brazo libre en el traje al final. Subir la cremallera y asegurar la solapa sobre la cara.

PASO 4: Comprobar que todas las tiras y mangas están perfectamente aseguradas para evitar enganchones o heridas. No inflar la cámara de aire hasta encontrarse en el agua.

**MANTENIMIENTO.**

- 1.- Por fuera, el traje debe lavarse con agua dulce.
- 2.- Poner a secar el traje y airearlo colgándolo abierto.
- 3.- Cuando el traje esté completamente seco, se puede empaquetar o dejarlo colgado.
- 4.- Encerar la cremallera usando el encerador suministrado.

El traje debe ser comprobado una vez al mes, colocándose el traje y encerando la cremallera.

Cada tres años, se deberá pasar una revisión en una estación de servicio autorizada.

Si tienen que usar los trajes en botes de goma con piso de madera, el desgaste y desgarre pueden ser considerable. Estudios realizados demuestran que ningún material se conserva largo tiempo en estas circunstancias. Por lo tanto, comprueben su traje cuidadosamente después de usarlo y si es necesario enviarlo a revisión a una estación de servicio.

-Almacene el traje en sitio frío y seco (no a temperatura bajo cero).

-La luz debe siempre apagarse antes de empaquetarlo. El encendido accidental de la luz debe evitarse. La vida media de la luz será de cinco años.

**EMPAQUETADO DEL TRAJE.**

- 1.- Extender el traje en el suelo. Abrir todas las cremalleras y comprobar que el forro está en su sitio.
- 2.- Colocar las punteras de la botas encontradas ahorquillándolas. Se doblan las piernas por la rodilla dejando las botas encima. Colocar las mangas sobre el pecho. Doblar el capuchón hacia delante por encima de las mangas. Doblar las piernas con las botas por encima del capuchón.
- 3.- Colocar el traje en la bolsa de transporte.

*Imagen 53. Instrucciones de plegado del traje de supervivencia.*



*Fuente: MGS Naviera Armas.*

**AROS SALVAVIDAS.**

Los aros salvavidas serán estibados de tal manera que sea fácil arrojarlos al mar.

Los aros salvavidas están situados en los varaderos de los alerones del puente, son para ser arrojados, principalmente, en caso de “hombre al agua”. Deben caer fácil y libremente al sacar el perno de trinca.

La rabiza de los aros salvavidas tendrá, por lo menos, 30 metros de largo.

Los botes salvavidas y las balsas inflables tienen aros salvavidas con rabiza para rescate de náufragos en el agua.

**DISTRIBUCIÓN DE LOS AROS SALVAVIDAS.**

En el buque hay un total de 20 aros salvavidas, los cuales están distribuidos de la siguiente manera:

<b>CUBIERTA</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>LUZ HOLMES</b>	<b>RABIZA</b>	<b>SEÑAL FUMÍGENA</b>
Cubierta 8 Alerón estribor	1	X		X
Cubierta 8 Alerón babor	1	X		X
Cubierta 8 Estribor	3			
Cubierta 8 Babor	3			
Cubierta 7 Popa Estribor	1	X		
Cubierta 7 Babor	1	X		
Cubierta 6 Popa Estribor	1	X		
Cubierta 6 Popa Babor	1	X		
Cubierta 6 Estribor	1		X	X
Cubierta 6 Babor	1		X	X

Cubierta 6 Popa	1	X		
Cubierta 6 Proa	1	X		
Cubierta 5 Maniobra de Popa	1	X		
Cubierta 5 Maniobra Popa	1	X		
Cubierta 3 Portalón Práctico Estribor	1	X	X	X
Cubierta 3 Portalón Práctico Babor	1	X	X	X

*Imagen54. Aro salvavidas con luz Holmes.*



*Fuentes: MGS Naviera Armas.*

Imagen55. Aro salvavidas con rabiza.



Fuentes: MGS Naviera Armas.

### 8.3 CONTRAINCENDIOS. <sup>12</sup>

#### LUCHA CONTRAINCENDIOS.

Definimos fuego como la manifestación energética de una combustión.

Dicha combustión es la siguiente:




---

TRIÁNGULO DEL FUEGO

---

PRODUCTOS DE LA COMBUSTIÓN

#### TRIÁNGULO DEL FUEGO.

Para que tenga lugar dicha combustión es necesaria la mezcla adecuada de los siguientes elementos: combustible, oxígeno y una fuente de calor, dando lugar al denominado triángulo del fuego.





El color del humo nos ayuda a saber en qué fase está el fuego:

- Blanco o gris claro: combustión casi perfecta.
- Gris oscuro o negro: fuego caliente y / o falta de oxígeno.
- Amarillo, rojo, violeta: se están desprendiendo gases altamente tóxicos.

**GASES:** La mayoría de los materiales combustibles producen gases tóxicos, predominando el dióxido y monóxido de carbono, siendo este mortal ya que dan lugar a la asfixia siendo abundante en aquellos fuegos producidos en lugares cerrados y sin casi llamas.

La mayoría de las pérdidas humanas en incendios son producida por la inhalación de gases.

**POR TODO LO DICHO ANTERIORMENTE NUNCA SE DEBE ENTRAR EN UN RECINTO CON FUEGO, SIN LLEVAR ROPA DE PROTECCIÓN Y E.R.A. (EQUIPO DE RESPIRACIÓN AUTÓNOMO).**

### **CLASIFICACIÓN DE LOS FUEGOS.**

- **CLASE A:** Sólidos (madera, paja, cartón, etc ...), que al quemarse dan lugar a brasas.
- **CLASE B:** Líquidos (gasolina, alcohol, aceite, etc). En estos arden los vapores desprendidos. También los sólidos que con el calor pasan a estado líquido.
- **CLASE C:** Gases inflamables (butano, propano ...). Suelen ir acompañados de explosiones
- **CLASE D:** Metales combustibles (magnesio, uranio, radio ....).
- **CLASE E:** Eléctricos.

## **EXTINCIÓN DEL FUEGO**

El fuego no puede producirse si alguno de estos lados del triángulo no existiese, en consecuencia para apagar un fuego basta con eliminar uno de estos lados.

Según el lado que eliminemos obtendremos los distintos medios de combatir un incendio:

- a) Por desalimentación: retirando el material combustible ó cortando el paso del mismo.
- b) Por sofocación: eliminando el oxígeno que está en contacto con el fuego.
- c) Por enfriamiento: reduciendo la temperatura.

## **AGENTES EXTINTORES QUE TENEMOS A BORDO.**

Definimos agentes extintores como los medios y elementos que disponemos para la extinción de incendios. Estos son:

### **AGUA:**

Es el agente más abundante estamos rodeada de ella.

Se aplica a través de:

### **LAS MANGUERAS:**

Se conectan a las distintas bocas contraincendios existentes a bordo que son alimentadas por las bombas contraincendios.

### **SISTEMA DE SPRINKLERS:**

Son rociadores automáticos, repartidos por la zona de habilitación y pasaje. Constan de una ampolla de cuarzo con un líquido que a cierta temperatura se expande rompiendo dicha ampolla dejando circular el agua hacia la zona incendiada.

**SISTEMA DE ROCIADORES:**

Tal como se indican son rociadores, para la zona de garajes y máquina. Son accionados de forma manual.

**ESPUMA:**

Se aplica por medio de las mangueras o extintores.

**CO<sub>2</sub>:****EN EXTINTORES:**

A bordo se encuentran situados en la oficina del Puente y el Control de Máquinas y en todos los demás paños que contengan equipos eléctricos (Cocina, Telegrafía, etc.).

**SISTEMA FIJO DE CO<sub>2</sub>:**

Para la extinción de incendios en la Sala de Máquinas.

**POLVO SECO:**

En extintores, se encuentran repartidos por todo el buque.

**KARBALLOY:**

Es un sistema de gas del mismo nombre situado en la cocina del buque que afecta a los cuatro extractores de los fuegos centrales. Se dispara manualmente desde la cocina.

**MANTAS IGNÍFUGAS:**

Apagan el fuego por sofocación. Se utilizan dejándolas caer extendidas sobre la superficie que arde. Se encuentran en la cocina y en la sala de máquinas.

**MANGUERAS Y ELEMENTOS DE CONEXIÓN.**

Conducen el agua a presión hasta el mismo foco del incendio.

A bordo hay un total de:

-144 Mangueras.

-110 Boquillas.

-5 Lanzas.

-3 Lanzas para espuma.

Las mangueras a bordo son del tipo sintético, de limpieza y secado rápido.

Las lanzas de agua o boquillas proporcionan un caudal constante y hacen que el agua pueda ser aplicada en el incendio desde un chorro sólido a una pulverización en abanico con una cobertura aproximada de 90°

*Imágenes 56,57,58,59. Dispositivos y material contraincendios.*

1



2





3



4



5



6

- 1 Sala de disparador del sistema de CO<sub>2</sub>.
- 2 Botellas de CO<sub>2</sub> para extinción de incendios en la Sala de Máquinas.
- 3 Caja contraincendios con manguera acoplada, estación C.I.
- 4 Mando disparador del sistema de CO<sub>2</sub>.
- 5 Extintor de CO<sub>2</sub>.
- 6 Mando disparador del sistema de CO<sub>2</sub>.

*Fuente: MGS Naviera Armas.*

**EXTINTORES.****PRECAUCIÓN Y MANTENIMIENTO**

En el buque hay:

- 137 De polvo seco de 12 kg.
- 8 De polvo seco de 6 kg.
- 4 De polvo seco de 4 kg.
- 1 Carro de polvo seco de 50 kg.
- 2 Carros de polvo seco de 25kg.
- 2 Carros de CO<sub>2</sub> de 25 kg.

Los extintores son recipientes a presión por lo que hay que tener una serie de precauciones en su manejo, siguiendo tres pasos principales para evitar accidentes:

1. Coger fuerte la manguerita (al disparar el extintor puede actuar como un látigo).
2. Inclinar el extintor hacia delante, fuera del radio de acción de cualquier parte de nuestro cuerpo o de otro compañero y accionar la palanca (la parte superior del extintor si está este en mal estado puede convertirse en un proyectil).
3. Quitar el seguro cuidando en no accionar la palanca en ese momento.

Además de mantener el extintor a bordo en óptimo estado, estos pasan una revisión anual y cada cinco años una prueba hidrostática

**EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL**

Estos equipos correctamente colocados proporcionan una protección efectiva para el operario en caso de incendio. A bordo hay 12 equipos del tipo aluminizado o ignífugo que deberán ser utilizados por los miembros de las dos brigadas de contra incendios de a bordo, antes de introducirse en una zona con fuego.



### **EQUIPO DE RESPIRACIÓN AUTÓNOMA (E.R.A)**

Existen a bordo 12 equipos ERA, además de otros cuatro de escape, todos ellos provistos de sus botellas de recambio.

Son de vital necesidad para entrar en lugares cerrados, habitación o en cualquier incendio donde exista gran cantidad de humo, se haya disminuido la concentración de oxígeno ó se origine de la combustión gases tóxicos.

El equipo autónomo consta de:

- Mascara con visor panorámico.
- Regulador de demanda.
- Conductos para el aire reforzados.
- Alarma acústica por caída de presión .
- Manómetro de control.
- Arnés automático.
- Botella de aire.

*Imagen 60. Equipo E.R.A*



*Fuente: Fototeca del autor.*

La forma correcta de colocarse un equipo autónomo es la siguiente:

1. Comprobar la presión de la botella.
2. Ponerse el equipo en la espalda.
3. Hacer firme el cinturón.
4. Ponerse la máscara. Abrir bien las tiras, apoyar la barbilla en la máscara y una vez colocada, tensar las cintas del cuello y de las sienes.
5. Insertar el regulador.

Para quitarla se seguirán los pasos contrarios.

La confianza en el equipo, así como el conocimiento de sus limitaciones prácticas, aumenta con el uso.

### **TÉCNICAS DE EXTINCIÓN.**

#### **AGUA:**

Indicada para los fuegos del tipo A, ya que provoca un enfriamiento del material que arde a la vez que una sofocación del incendio debido al vapor de agua que se produce.

nunca usarlo en fuegos que tengan equipos eléctricos conectados ya que se produciría una descarga eléctrica, ni tampoco en fuegos líquidos por que aumentaría la superficie del líquido y su área de fuego.

#### **MANGUERAS DE AGUA.**

Los pasos a seguir son:

- Evitar cualquier ventilación, aumenta el poder destructivo del fuego.
- Enfriar la superficie mediante un ataque indirecto es decir dirigiendo el chorro en forma de partículas (nunca chorro directo) al nivel superior del fuego. Esto genera

gran cantidad de vapor el cual nos ayudará a sofocar el fuego a la vez que enfría el material caliente.

Actuando así lograremos mayor rapidez y eficacia en sofocar el incendio que si dirigimos el chorro directo al fuego, a la vez que usaremos menos agua.

### **ESPUMA:**

Indicada para fuegos de tipo B (líquidos) mientras no se rompa la capa de espuma. como sabemos en un líquido lo que arden son los vapores que se desprenden del mismo, con la espuma conseguimos que no llegue el oxígeno provocando sofocación, a la vez de enfriamiento, al tener como base agua.

No utilizar en fuegos eléctricos sin desconectar la corriente.

Los pasos a seguir en su utilización:

- Dirigir el chorro de forma suave y hacia arriba de un mamparo de forma que la espuma vaya resbalando y cubriendo la zona afectada.
- No romper la capa de espuma por lo que no se usará conjuntamente con agua.
- Si no tenemos un mamparo junto al fuego dirigiremos la espuma sobre el suelo delante de las llamas e iremos desplazándonos sobre la superficie a medida que vayamos apagando este.
- En fuegos exteriores dirigiremos el chorro de espuma a favor del viento.

### **EXTINTORES:**

Indicado para todo tipo de fuegos. El agente extintor se encuentra en su interior en estado líquido y al tomar contacto con la presión atmosférica pasa a estado gaseoso:

penetrando y repartiéndose por toda la zona afectada, enrareciendo la atmósfera, desplazando al oxígeno sofocando el incendio.

roban calor para cambiar de estado, luego producen un enfriamiento.

se usarán en todos los casos en que se necesite una extinción rápida y donde no haya peligro de re-ignición.

## **RESUMEN DE PROCEDIMIENTO DE SOFOCACIÓN CON EXTINTORES.**

### **EXTINTOR DE POLVO.**

Recordaremos de nuevo las precauciones a tomar antes de disparar un extintor:

- Coger fuerte la manguerita.
- Inclinar el extintor hacia delante, fuera del radio de acción nuestro o de otro compañero.
- Quitar el seguro cuidando de no manipular la palanca.
- Antes de lanzarse a apagar el incendio comprobar que este funciona, accionado la palanca soltando un par de chorros.

El procedimiento es el siguiente:

- Dirigir el chorro de polvo a la BASE de las llamas con un movimiento rápido de muñeca en forma de abanico, comenzando el disparo ante las llamas y cubriendo toda la superficie.
- Si el incendio es al aire libre, situarse a favor del viento. Si no hacemos esto perderemos visibilidad y parte del polvo del extintor.

**EXTINTOR DE CO<sub>2</sub>:**

El mejor para fuegos eléctricos.

El procedimiento es el siguiente:

- El chorro se dirigirá sobre las llamas y nunca en contra del viento. Al aplicar sobre el fuego este lo envuelve y disminuye la concentración de oxígeno, sofocando el fuego.
- Hay que tener especial cuidado en coger el extintor correctamente por la boquilla ya que al salir el CO<sub>2</sub> produce un enfriamiento capaz de originar quemaduras por frío.

**RECOMENDACIONES IMPORTANTES**

- Ante un incendio lo primordial es dar la alarma.
- Intenta apagar un incendio pequeño lo más rápido posible, en unos minutos puede convertirse en un fuego devastador.
- Si tienes fuego en tu camarote y no lo puedes apagar, busca ayuda pero no te olvides de cerrar la puerta, esta evitará que se propague.
- Nunca entres en un recinto cerrado con fuego sin que los demás lo sepan y estén contigo, aunque sepas que hay un compañero dentro. Si tomas estas medidas podrás salvarle la vida, sino la podrás perder tú también.
- Siempre entra en un lugar con humo con los debidos medios de protección: el equipo de respiración y la guía que debes llevar amarrada a la cintura.
- Antes de abrir una puerta debes tocarla. Si está caliente te indicará que dentro puede haber un fuego y nunca la debes abrir estando frente a ella, sitúate de espaldas a la pared.
- Recuerda, un extintor lo dispararás siempre inclinándolo de forma que tu u otro compañero no estéis en su trayectoria.

**RECOMENDACIONES.**

-Ante un incendio, mantén la calma, toma todas las medidas necesarias de protección y actúa junto al resto de tus compañeros.

-Entre todos y sabiendo lo que se hace se logrará extinguir el fuego.

**DIVERSOS SUPUESTOS DE INCENDIO A BORDO.****CASO PRIMERO: FUEGO EN LOS GARAJES.**

Motivos más probables: Derrame de combustible de los vehículos o aceite, combinado con cigarrillos encendidos tirados: incendio de combustible líquido.

Medios más apropiados de extinción: Los extintores de polvo situados a lo largo del garaje. Las mangueras, en principio, no deberían utilizarse por el peligro de extender el derrame, pero se utilizarán en combinación con el aparato de producir espuma si los extintores no son suficientes. El espumógeno se encuentra en las estaciones de C.I. de los garajes 1 y 3.

Método de actuación: Las Brigadas acudirán al garaje, desplegando las mangueras y aportando los extintores, el equipo de fabricar espuma y los trajes aluminizados y E.R.A. de las estaciones C.I más cercanas en este caso las situadas en los garajes.

El personal de Cámara mantendrá al pasaje lejos de las entradas al Garaje.

**CASO SEGUNDO: FUEGO EN LAS HABILITACIONES DE PROA, POPA Y OFICIALES.**

Motivo más probable: Cigarrillos encendidos en los camarotes que prenden ropas de cama y enseres personales: Incendio de combustible sólido.



Medios más apropiados de extinción: Los extintores de polvo más cercanos al lugar del siniestro. En caso de no poder ser controlado por estos medios, habrán de utilizarse las mangueras más cercanas por las brigadas de ataque y apoyo, equipados sus miembros con los trajes aluminizados y los equipos E.R.A. de las estaciones C.I. en caso de haber quedado alguien atrapado entre las llamas.

Método de actuación: Las Brigadas acudirán al lugar del siniestro aportándose los extintores y mangueras necesarios, trajes aluminizados y equipos E.R.A., además de camillas, mantas ignífugas por si hubiera quedado alguien atrapado en los camarotes.

### **CASO TERCERO: FUEGO EN CAFETERÍA DE POPA Y SELF-SERVICE DE PROA.**

Motivos más probables: Cigarrillos encendidos que prenden en cortinas y moquetas. Cortocircuitos de aparatos eléctricos situados en el interior de los bares.

Medios más apropiados de extinción: Extintores de polvo situados en el lugar del siniestro. El agua, en principio, no es deseable por los desperfectos mayores que podría causar, a no ser que los extintores se revelaran insuficientes y en caso de utilizarse, debe de cortarse la electricidad que llegue a la zona. Se deberán actuar las puertas contraincendios para aislar la zona afectada y evitar la propagación.

Método de actuación: Una vez cerradas las puertas C.I. y aislada la zona, las Brigadas acudirán al lugar del siniestro con los extintores y trajes aluminizados y E.R.A., y en caso de ser necesario, se desplegarán las mangueras interiores.

El personal de Cámara sacará al Pasaje a las bandas de la cubierta de botes, evitando que estorben las operaciones de extinción.

**CASO CUARTO: FUEGO EN LA COCINA.**

Motivos más probables: Derrames de aceite de cocinar sobre las llamas de las cocinas o cortocircuitos de freidoras y otros aparatos eléctricos.

Medios más apropiados de extinción: En la cocina existen dos mantas ignífugas, estas son el medio más eficaz y rápido para apagar un incendio que se produzca en las freidoras o fuegos de la cocina, ya que al cubrir el fuego con estas sofocaremos el incendio por falta de oxígeno.

Si el fuego al no haber sido atajado en un principio es de mayor tamaño usaremos los extintores de polvo situados en la cocina y espacios adyacentes. El agua no debe utilizarse por:

1°.-Riesgo de extender el aceite y las llamas.

2°.-Riesgo de electrocución si previamente no se ha cortado la electricidad.

También existe un sistema de KARBALLOY que se dispara manualmente desde la cocina.

Método de actuación: Las Brigadas acudirán al lugar del incendio con extintores y trajes aluminizados y equipos E.R.A. Se procurará acceder a los machetes que dan paso a la corriente a la cocina por si fuera necesario utilizar el agua, siendo esta el último recurso. Se deberán actuar las puertas contraincendios para aislar la zona afectada y evitar la propagación.

No se permitirá al pasaje permanecer en la Cafetería de Popa ni en las inmediaciones de la Guardería.

**CASO QUINTO: FUEGO EN CUBIERTA DE PASAJE.**

Motivos más probables: Cigarrillos encendidos abandonados o, en menor medida, cortocircuitos de los aparatos de televisión.

Medios más apropiados de extinción: Los extintores de polvo más cercanos. En caso de incendio de gran magnitud habría que hacer uso de las mangueras bien interiores, bien las situadas en la cubierta exterior.

Método de actuación: Acudirán las Brigadas al lugar del incendio aportando extintores, trajes y equipos autónomos. El personal de Cámara mantendrá al Pasaje de la mitad del buque a la parte contraria de donde se ha producido el fuego y aportará camillas y mantas ignífugas. Se deberán actuar las puertas contraincendios para aislar la zona afectada y evitar la propagación.

**CASO SEXTO: FUEGO EN LA SALA DE MÁQUINAS.**

Motivos más probables: Derrame de combustible, sobrecalentamiento de maquinaria, cortocircuitos de cuadros eléctricos, explosiones...

Medios más apropiados de extinción: Los extintores de polvo y espuma situados en la Cámara de Máquinas. El agua no es aconsejable por el riesgo de electrocución, de esparcimiento del combustible líquido y por las superficies libres que pueda crear. En todo caso se utilizará para producir espuma.

Método de actuación: Las Brigadas, en colaboración con el Personal de Máquinas, actuarán con los extintores de la Cámara de Máquinas y los trajes aluminizados y equipos autónomos situados en el Control, disponiéndose asimismo en esa estación C.I. de agente espumógeno.

**CASO SÉPTIMO: FUEGO EN LOS LOCALES DE AIRE ACONDICIONADO DE PROA Y POPA, PAÑALES DE ELECTRICIDAD Y BATERÍAS Y LOCAL DEL GENERADOR DE EMERGENCIA.**

Motivo más probable: Cortocircuito de los aparatos y motores allí situados.

Medios más apropiados: Extintores de polvo y, en caso de ser necesario, las mangueras de las cajas más cercanas situadas en cubierta.

Método de actuación: Acudirán las Brigadas desplegándose las mangueras y el Personal de Cámara impedirá que el Pasaje salga a la banda en donde se ha producido el incendio.

**CASO OCTAVO: FUEGO EN TRONCOS DE ASCENSORES E INTERIORES DE CHIMENEAS.**

Motivos más probables: En el primer caso, lo más probable es que se trate de un fuego eléctrico por cortocircuito de cables interiores y en el caso de las chimeneas, por chispas desprendidas en la combustión de los motores o acumulación de gases.

Medios más apropiados: Dada la inaccesibilidad de estos espacios y la cantidad de huecos y espacios que casi no se ven, lo más probable es que haya que actuar a distancia con las mangueras.

Método de actuación: Las Brigadas C.I. acudirán al lugar con los trajes aluminizados, equipos E.R.A., linternas...

Nota: Todos los supuestos referidos a la zona de habilitación, pasaje y garaje, se ejecutarán según lo descrito, en el caso de que no funcionen el sistema Sprinklers de la habilitación, ni el sistema de rociadores del garaje, o sean insuficientes.

Debemos recordar también que en el caso de que el incendio no se pueda controlar deberemos y siempre por orden del Capitán abandonar el buque, pasando al estado de “Abandono de buque”

### DETECCIÓN DE INCENDIOS

Para la detección de incendios, el buque cuenta con una serie de sensores de humos que están repartidos por toda la habilitación. Cuando estos dispositivos detectan la presencia de humo, mandan una señal para que suene una pre-alarma en un panel en el Puente de mando. En el display de este panel aparecerá la información relativa al lugar en donde se encuentra dicho detector. Si esta pre-alarma no es reseteada, a continuación saltará la alarma general de incendios, la cual sonará por todo el barco.

Por sus peculiares características, la cocina cuenta con detectores de temperatura en lugar de los detectores de humo.

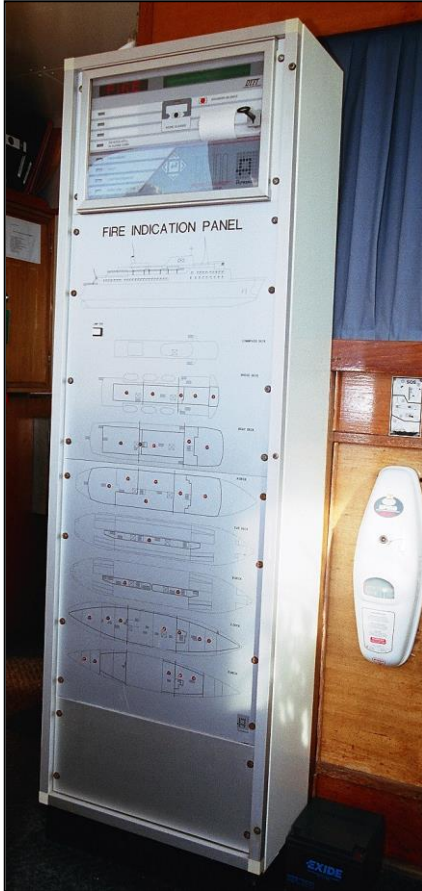
Situados por todos los salones y pasillos se encuentran también los pulsadores de emergencia, los cuáles harán la pre-alarma antes citada en el puente de mando. Asimismo, en la centralita de detección, aparecerá la información referente al pulsador que ha saltado.

*Imagen 61. Estación CI. Puente de mando.*



*Fuente: Fototeca del autor.*

Imágenes 62,63,64. Dispositivos contraincendios.



Central de detección de incendios.



Pulsador de alarma.



Detector de humo.

Fuente: MGS Naviera Armas.

**TABLA DE SEÑALÍTICA DE DISPOSITIVOS CONTRAINCENDIOS.**

En la siguiente tabla podemos observar las señalíticas correspondientes para dispositivos contra incendios según OMI.

Imagen 65. Tabla de señalítica C.I.



DISPOSITIVOS DE CONTRAINCENDIOS		FIREFIGHTING APPLIANCES	
SIMBOLO SYMBOL	CANT. QUANT.	DESIGNACION DESIGNATION	OBSERVACIONES OBSERVATIONS
	2	ELECTROBOMBA DE C.I. PARA ROCIADORES ZONA CARGA FIREFIGHTING ELECTRIC PUMP FOR DRENCHERS CARGO ZONE	150 M3/h. A 8 BAR 150 M3/h. TO 8 BAR
	3	ELECTROBOMBA DE C.I. FIREFIGHTING ELECTRIC PUMP	70 M3/h. A 8 BAR 70 M3/h. TO 8 BAR
	3	BOMBAS DE SENTINAS BILGE PUMPS	100 M3/h. A 2 BAR 100 M3/h. TO 2 BAR
	1	ELECTROBOMBA DE C.I. PARA ROCIADORES FIREFIGHTING ELECTRIC PUMP FOR SPRINKLERS.	ELECTROBOMBA DE 100 M3/h. A 8 BAR. ELECTRIC PUMP OF 100 M3/h. TO 8 BAR.
	1	ELECTROBOMBA PARA SISTEMA FIJO C.I. DE APLICACION LOCAL FIXED LOCAL APPLICATION FIRE-EXTINGUISHING SYSTEM ELECTRIC PUMP.	109 L/h. A 6 BAR 109 L/h. TO 6 BAR
	1	TANQUE DE PRESION PARA ROCIADORES PRESSURE TANK FOR SPRINKLERS	TANQUE DE 2.800 LTS. TANK OF 2.800 LTS.
	1	GRUPO DE PRESION CON ELECTROBOMBA C.I. PRESSURE GROUP WITH FIREFIGHTING ELECTRIC PUMP.	ELECTROBOMBA Y TANQUE DE 100 LTS. ELECTRIC PUMP AND TANK OF 100 LTS.
	2	CONEXION INTERNACIONAL A TIERRA INTERNATIONAL SHORE CONNECTION	
	70	BOCA DE C.I. CON CONEXION TIPO BARCELONA FIREFIGHTING HYDRANT WITH BARCELONA CONNECTION TYPE	12 DE DN-50 58 DE DN-65 12 OF ND-50 58 OF ND-65
	71	MANGUERA DE C.I. (15 MTS. DE LONG. CON BOQUILLA DE DOBLE EFECTO) Y CONEXION TIPO BARCELONA. FIREFIGHTING HOSE (15 Mts. LENGTH WITH DOUBLE EFFECT NOZZLE) AND BARCELONA CONNECTION TYPE	58 DE DN-65 PARA BALDEO Y C.I. CUBIERTAS. 1 DE DN-65 RESERVA 12 DE DN-50 CAMARA DE MAQUINAS 58 OF ND-65 FOR WASHING AND FIREFIGHTING DECKS. 1 OF ND-65 RESERVE 12 OF ND-50 ENGINES ROOM.
	58	CAJA PARA MANGUERA DE C.I. BOX FOR FIREFIGHTING HOSE	
	12	DEVANADORA MANGUERA C.I. WINDING FOR FIREFIGHTING HOSE	12 DE DN-50 12 OF ND-50
	20	NEBULIZADOR DE AGUA WATER FOG APPLICATOR	8 DE DN-50 12 DE DN-65 8 OF ND-50 12 OF ND-65
	12	EQUIPO DE BOMBERO FIREMAN EQUIPMENT	2 CARGAS DE RESPETO POR CADA APARATO RESPIRATORIO. 2 SPARE CHARGES FOR BREATHING APPARATUS.
	6	EQUIPO PROTECCION INDIVIDUAL INDIVIDUAL PROTECTION EQUIPMENT.	
	21	APARATOS RESPIRATORIOS PARA EVACUACIONES DE EMERGENCIA (AREE) EMERGENCY ESCAPE BREATHING DEVICES (EEBD)	12 EQUIPOS EN ACOMODACION 2 EQUIPOS EN MAQUINAS 2 EQUIPO DE PRACTICAS EN PUENTE DE GOBIERNO 1 EQUIPO DE RESPETO 6 EQUIPMENTS IN ACCOMODATION 2 EQUIPMENT OF ENGINES ROOM 2 EQUIPMENTS OF RESPECT
	9	EXTINTOR PORTATIL DE ESPUMA DE 9 LITROS 9 Lts. PORTABLE FOAM FIRE EXTINGUISHER	CARGAS REGLAMENTARIAS DE RESPETO LOADS REGULATIONS RESPECT
	2	EXTINTOR DE ESPUMA DE 45 LITROS CON CARRITO WHEELED FOAM FIRE EXTINGUISHER	CARGAS REGLAMENTARIAS DE RESPETO LOADS REGULATIONS RESPECT
	66	EXTINTOR PORTATIL DE POLVO SECO DE 6 KGS. 6 Kgs. PORTABLE DRY POWDER FIRE EXTINGUISHER	CARGAS REGLAMENTARIAS DE RESPETO LOADS REGULATIONS RESPECT
	22	EXTINTOR PORTATIL DE POLVO SECO DE 12 KGS. 12 Kgs. PORTABLE DRY POWDER FIRE EXTINGUISHER	CARGAS REGLAMENTARIAS DE RESPETO LOADS REGULATIONS RESPECT
	1	EXTINTOR DE POLVO SECO DE 50 KGS CON CARRITO 50 Kgs. WHEELED DRY POWDER FIRE EXTINGUISHER	CARGAS REGLAMENTARIAS DE RESPETO LOADS REGULATIONS RESPECT
	5	DISPOSITIVO PORTATIL LANZAESPUMA FIRE EXTINGUISHER APPLICATOR (AIR/FOAM)	CARGAS REGLAMENTARIAS DE RESPETO LOADS REGULATIONS RESPECT
	8	EXTINTOR PORTATIL DE CO2 DE 5 KGS. 5 Kgs. PORTABLE CO2 FIRE EXTINGUISHER	CARGAS REGLAMENTARIAS DE RESPETO LOADS REGULATIONS RESPECT
	-	CARGAS PARA RECARGA DE LOS EXTINTORES SPARE LOADS FOR EXTINGUISHER	
	2	ESTACIONES DE DISPARO DE CO2 PARA COCINA Y LOCAL DE CO2 CO2 INSTALLATION FOR GALLEY AND CO2 ROOM	
	-	BOTELLAS DE CO2 CO2 BOTTLES BATTERY	
	2	PANEL ALARMA CONTRAINCENDIOS FIRE ALARM PANEL	-PANEL PRINCIPAL EN PUENTE DE GOBIERNO -PANEL REPETIDOR EN CABINA DE CONTROL -MAIN PANEL IN WHEELHOUSE -REPEATER PANEL IN CONTROL ROOM
	1	INSTALACION DE ROCIADORES DE GARAJE CON VALVULAS GARAGE DRENCHING CONTROL VALVES	
	-	ESPACIO PROTEGIDO POR ROCIADORES SPACE PROTECTED BY DRENCHING SYSTEM	
	-	ESPACIO PROTEGIDO POR CO2 SPACE PROTECTED BY CO2	
	-	ESPACIO PROTEGIDO POR ROCIADORES SISTEMA AUTOMATICO SPACE PROTECTED BY SPRINKLERS AUTOMATIC SYSTEM	
	6	PUNTO DE LLAMADA MANUAL SISTEMA FIJO C.I. DE APLICACION LOCAL MANUALLY OPERATED CALL POINT FIXED LOCAL APPLICATION FIRE-EXTINGUISHING SYSTEM.	
	28	ESPACIO PROTEGIDO POR SISTEMA FIJO C.I. DE APLICACION LOCAL SPACE PROTECTED BY FIXED LOCAL APPLICATION FIRE-EXTINGUISHING SYSTEM.	
	6	BOCINA DE ALARMA SISTEMA FIJO C.I. DE APLICACION LOCAL HORN, FIRE ALARM FIXED LOCAL APPLICATION FIRE-EXTINGUISHING SYSTEM.	
	-	DETECTOR DE HUMOS SMOKE DETECTOR	
	2	DETECTOR DE CALOR HEAT DETECTOR	
	8	DETECTOR DE LLAMA FLAME DETECTOR	
	4	SEÑAL LUMINOSA DE ALARMA DE FUEGO ALARM FIRE LIGHT SIGNAL	
	2	PULSADOR DE ALARMA GENERAL PUSH-BUTTON/SWITCH FOR FIRE ALARM	
	103	PUNTO DE LLAMADA MANUAL MANUALLY OPERATED CALL POINT	
	44	TIMBRE DE ALARMA BELL FIRE ALARM	
	10	BOCINA DE ALARMA HORN, FIRE ALARM	
	9	BOCINA DE ALARMA DE CO2 CO2 HORN ALARM	
	1	GENERADOR DE EMERGENCIA EMERGENCY GENERATOR	
	1	CUADRO ELECTRICO DE EMERGENCIA EMERGENCY SWITCHBOARD	
	1	TELEMANDO O DISPOSITIVO DE CIERRE DE VENTILACION PARA ALOJAMIENTOS Y SERVICIO REMOTE VENTILATION SHUTOFF FOR ACCOMODATION AND SERVICE	
	2	TELEMANDO O DISPOSITIVO DE CIERRE DE VENTILACION PARA ESPACIOS DE MAQUINAS REMOTE VENTILATION SHUTOFF FOR ENGINER ROOM	
	1	TELEMANDO O DISPOSITIVO DE CIERRE DE VENTILACION PARA ESPACIOS DE CARGA REMOTE VENTILATION SHUTOFF FOR CARGO SPACE	
	1	TELEMANDO DE LAS VALVULAS DE COMBUSTIBLE REMOTE FOR VALVES OF FUEL	
	1	TELEMANDO DE LAS VALVULAS DE ACEITE LUBRICANTE REMOTE FOR VALVES OF LUBRICATING OIL	
	1	TELEMANDO DE LAS BOMBAS DE C.I. REMOTE FOR C.I. PUMPS	
	6	CAJA ESTANCA CON PLANOS LUCHA C.I. Y SEGURIDAD WATERTIGHT BOX WITH CONTROL FIRE AND SAFETY PLANS	
	4	ESTACION DE CONTROL CONTROL STATION	
	6	PUERTO DE LUCHA C.I. FIRE STATION	

Fuente: MGS Naviera Armas.

## 8.4 MANIOBRA.

Previamente a las tres millas los marineros 30 minutos antes de la recalada se da “la media” para que el marinero de guardia avisa al resto de la marinería y al contraatastre para preparar la maniobra de proa y popa.

- Se revisan que los cabos estén en condiciones y estos no estén mordidos.
- Preparar los cabos y sirgas por la banda que vamos a atracar.
- Se arranca la bomba de las maquinillas en la caja de maniobra girando el piloto “ARRANCAR BOMBA” cuando esté en verde estará operativa la bomba, ya que estas son electro-hidráulicas.
- Se comprueban que las maquinillas están operativas y funcionan correctamente.
- Se frena el barbotén con un “freno de ferodos” y se retiran los estopores, ya que en caso de caída de planta u otro incidente en la maniobra poder dar fondo con el ancla.

A Tres millas de la costa se da el “atención a la máquina”, se prepara el puente para la maniobra, poniendo las puertas en modo puerto, arrancando las dos bombas del servomotor, se comprueban las hélices de proa, que estén operativas y comprobadas, y se da aviso al capitán.

Posteriormente a las dos millas o tres millas se da aviso de entrada al puerto de recalada por VHF canal 16/14,16/12,16/06 dependiendo del puerto, de la siguiente manera:

–“CONTROL DE TRÁFICO DE LOS CRISTIANOS, AQUÍ VOLCAN DE TABURIENTE” 3 VECES.

- Una vez obtengamos la respuesta del control portuario nos pasamos al canal de trabajo del puerto.

- “CONTROL PORTUARIO...AQUÍ TABURIENTE” 2 VECES, “PARA INFORMAR QUE ESTAMOS A DOS MILLAS DE LA ROJA”.

- El control de tráfico facilita datos e información del puerto vía VHF.

-Posteriormente se procede a la entrada y maniobra de recalada.

En caso de que el capitán no esté exento de practica este embarcará a dos millas del puerto, debiendo notificarse al control del puerto con un mínimo de 60 minutos antes de la llegada.

Las maniobras a bordo del buque objeto de nuestro estudio se realizaban desde la proa amura de babor, y desde la popa aleta de babor cubierta cinco.

La maniobra de proa está situada a proa del buque, tras una puerta estanca.

Esta cubierta está preparada y reforzada para albergar las maquinillas. Consta de elementos útiles para el atraque, remolque del buque, albergando bitas, monaguillos, gateras y “San Lorenzos” que conducen los cabos a tierra.

Los 3º Oficiales encargados de la coordinación, dirección y realización de la maniobra de proa se posicionan en la zona de seguridad delimitada por una línea amarilla, en la amura de babor a popa del yelmo de proa. El oficial en constante comunicación con el puente de mando, canta los metros que quedan desde ese punto hasta que el buque quede alineado con la rampa de tierra y aproximadamente a tres metros de rampa de tierra.

Una vez hecho firme el spring de proa y encapillado el largo de proa en sencillo se procede a la apertura del yelmo de proa desde los controles que se encuentran a proa de la puerta estanca.

En estos controles aparece distintos pilotos, cuando estos están en verdes el yelmo se encuentra cerrado y trincado, por lo contrario, si están en rojo, el yelmo no está trincado.

Se operan de la siguiente manera:

Una vez las encendido el piloto de la bomba, sostenemos el interruptor en la posición de “ABRIR YELMO”, tras el destrincado este comenzara a abrir hasta llegar a la posición final donde el sistema automáticamente procede al trincado del yelmo. Una vez tengamos el piloto “YELMO ABIERTO Y TRINCADO” se procederá a retirar la llave del panel de control desactivando previamente la bomba.

Una vez abierto y trincado el yelmo de proa, se procede a la apertura de la rampa de proa, por lo tanto, debemos abrir la segunda caja del panel de control que se encuentra a proa estribor amura de estribor.

Una vez abierto el contacto con la llave, procedemos a arrancar la bomba activando el piloto “ABRIR RAMPA”.

Una vez accionado, la rampa de proa empieza a destrincar y posteriormente quedara desplegada por completo en varias secuencias.

Desplegada la rampa de proa, se activa la flotación de la misma.

Posteriormente se informa el puente de mando “Rampa de proa abierta y en tierra”.

Acto seguido se procede a la apertura de la puerta estanca, con la orden “rampa abierta y en tierra” “abriendo puerta estanca”.

Mismo procedimiento, tras la puerta estanca, proa estribor cubierta tres se encuentra el cuadro con los pilotos para la apertura de la puerta estanca.

Una vez arrancada la bomba accionando el piloto “BOMBA” la puerta estanca comienza a destrincar y abrir cuando accionemos el piloto “ABRIR”.

Abierta y trincada la puerta estanca de proa, cuando el piloto lo indique con color verde se informa al puente de que la puerta estanca de proa se encuentra “ABIERTA Y TRINCADA” y se procede a la descarga del buque.

Para la operación de salida se realiza el mismo procedimiento, pero a la inversa.

En caso que, falle el procedimiento de apertura normal del yelmo, rampa de proa y puerta estanca, en la cubierta cinco a proa tras la maniobra de proa se encuentra el cuarto de las maquinillas donde podemos operar las rampas en emergencia de la siguiente manera:

- 1.-pasar contacto interiores de la caja.
- 2.-test lamp +bajar → destrincar.
- 3.-1+ bajar → desplegar.
- 4.-2+bajar → abrir.
- 5.-seguir abriendo hasta que se pare.
- 6.-cuando pare ir al cuarto de hidráulico y activar flotación.
- 7.-3+bajar → apoyar.
- 8.-activar flotación desde el cuadro de maniobra.

La maniobra en popa el 3ºOficial se posiciona en popa estribor al través del San Lorenzo. Desde esa posición el oficial canta lo metros hasta llegar a la marca, haciendo firme el spring de popa a tres metros de la misma, y virando seguido el largo de popa, una vez encapillados los dos cabos en sencillo, el Alumno de puente procede al destrincado y apertura de las rampas de popa.

En este caso de las rampas de popa los cuadros de maniobra de las mismas se encuentran en la cubierta tres, popa babor y estribor.

Se operan de la siguiente manera:

Abrimos el contacto con la llave y arrancamos la bomba.

Una vez el piloto de la bomba este en verde, se procede al destrincado de la rampa accionando el interruptor “ABRIR RAMPA”.

Esta comenzará a destrincar, desplegarse y abrir por completo.

Posteriormente una vez en tierra se accionará la flotación, se apagan la bomba y se retira la llave del contacto.

Cabe destacar que no se puede accionar la flotación hasta que la rampa este totalmente apoyada en el tacón del puerto, ya que esta caería a plomo por acción de la gravedad.

Por otro lado, hay un piloto que se encuentra en las cajas de control de popa que se pone en rojo en cuanto las rampas descienden más de 7 grados, debido a la acción de la pleamar, no se debe llegar a este punto ya que las rampas sufren pudiendo quedar inoperativas.

La bomba solo puede alimentar una de las rampas, estas deben operarse individualmente ya que, es imposible operar las dos al mismo tiempo.

Para el cerrado y trincado de las mismas realizar la operación a la inversa.

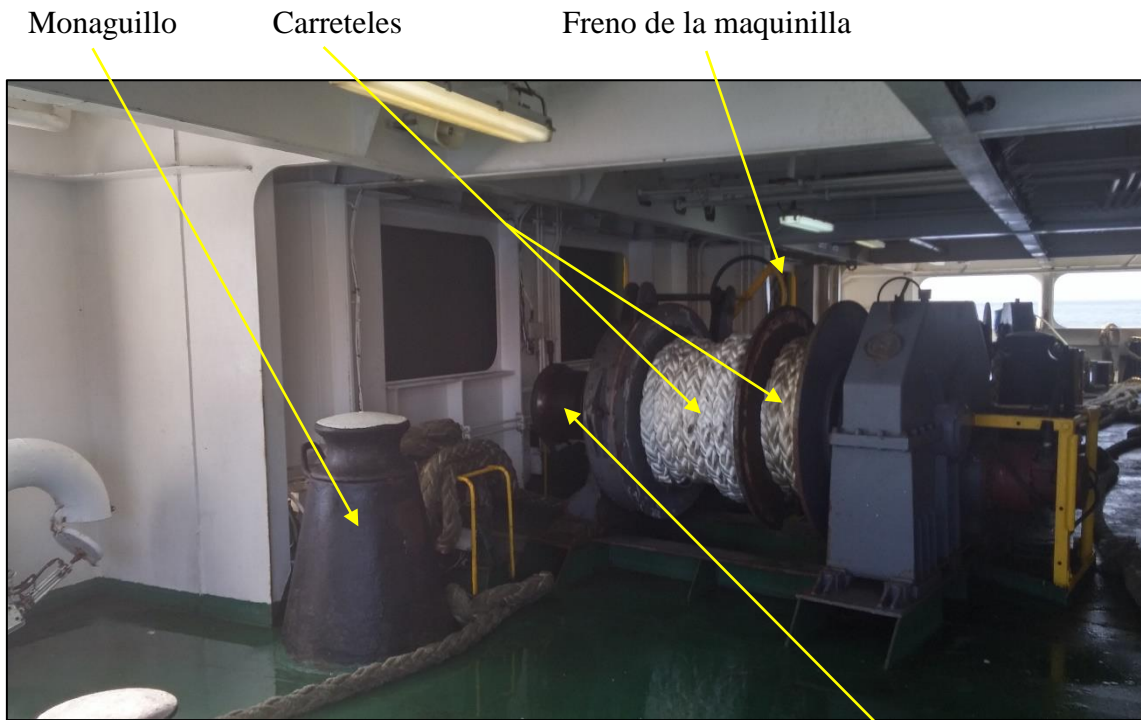
---

*Nota: Las operaciones portuarias expuestas en este bloque han sido obtenidas del manual de formación para la seguridad MGS capítulo 5, formación para las maniobras consultado el 20 de noviembre de 2017.*

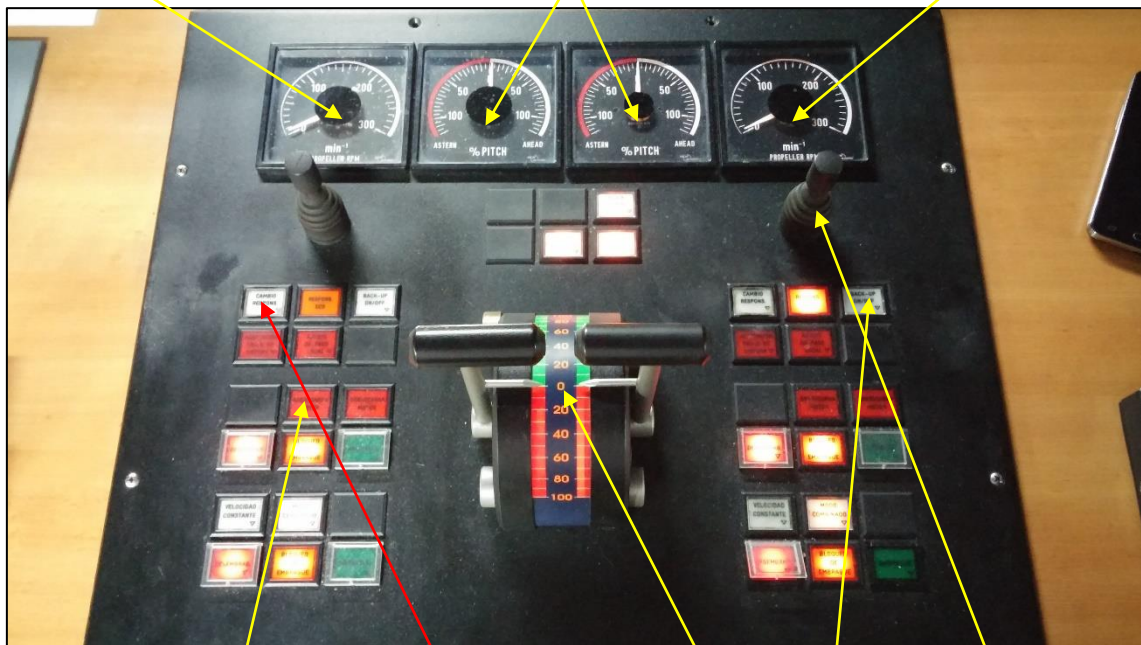
*También ha sido consultado el S.G.S ANEXO I-PN11-001 COMPROBACIONES ANTES DE LA LLEGADA A PUERTO Y COMUNICACIONES.*



Imágenes 66,67: Maniobra de popa y control de la maniobra.



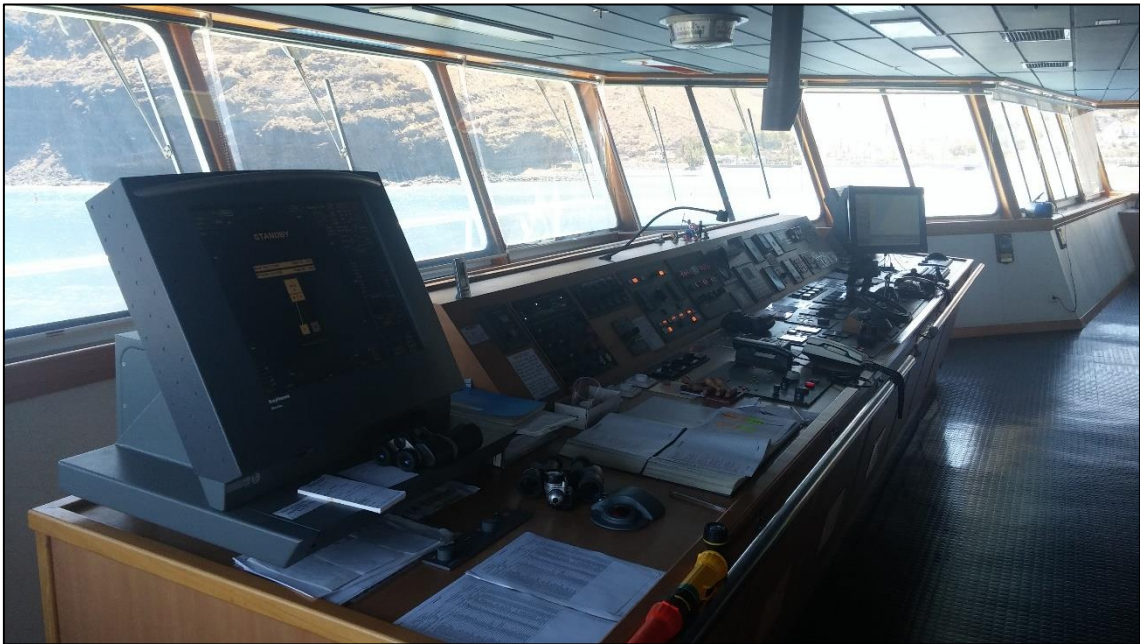
Rpm hélices popa BR, Paso de las hélices de popa, Rpm hélices popa ER



Seguridades, paradas de emergencia, Paso de control para la máquina, Telégrafo, Control cámaras video, Back up.

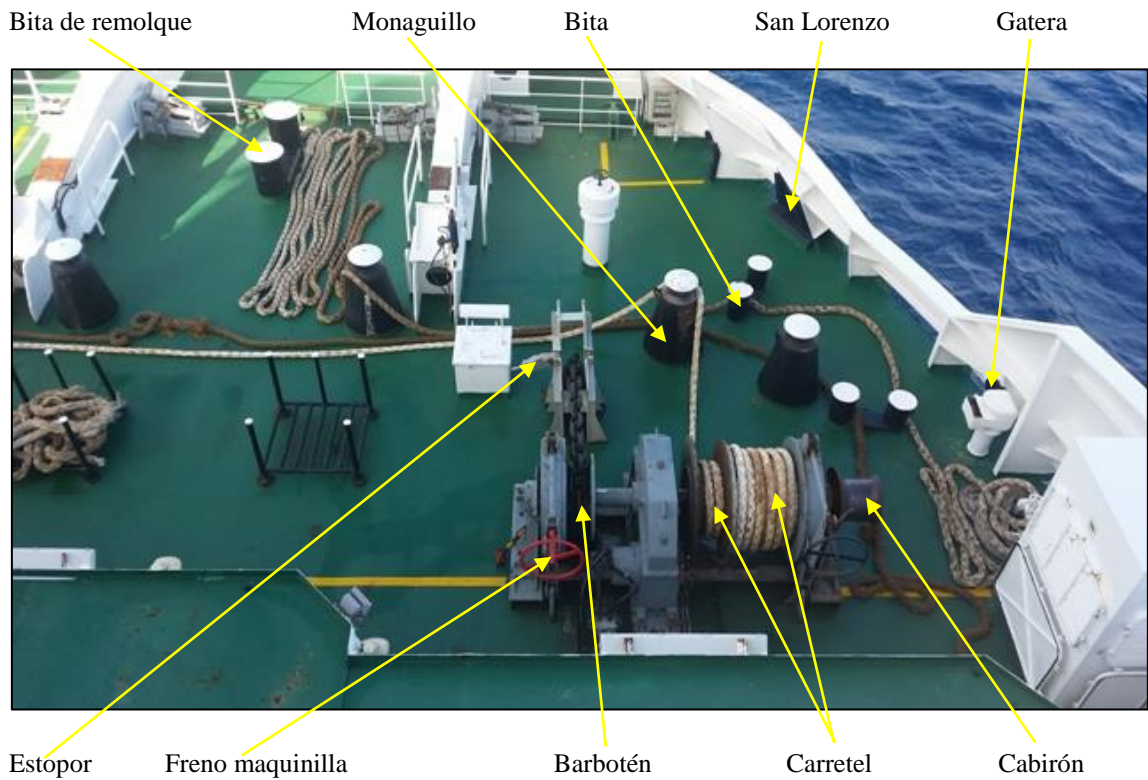
Fuente: Fototeca del autor.

Imagen 68. Puento de mando Volcan de Taburiente.



Fuente: Fototeca del autor.

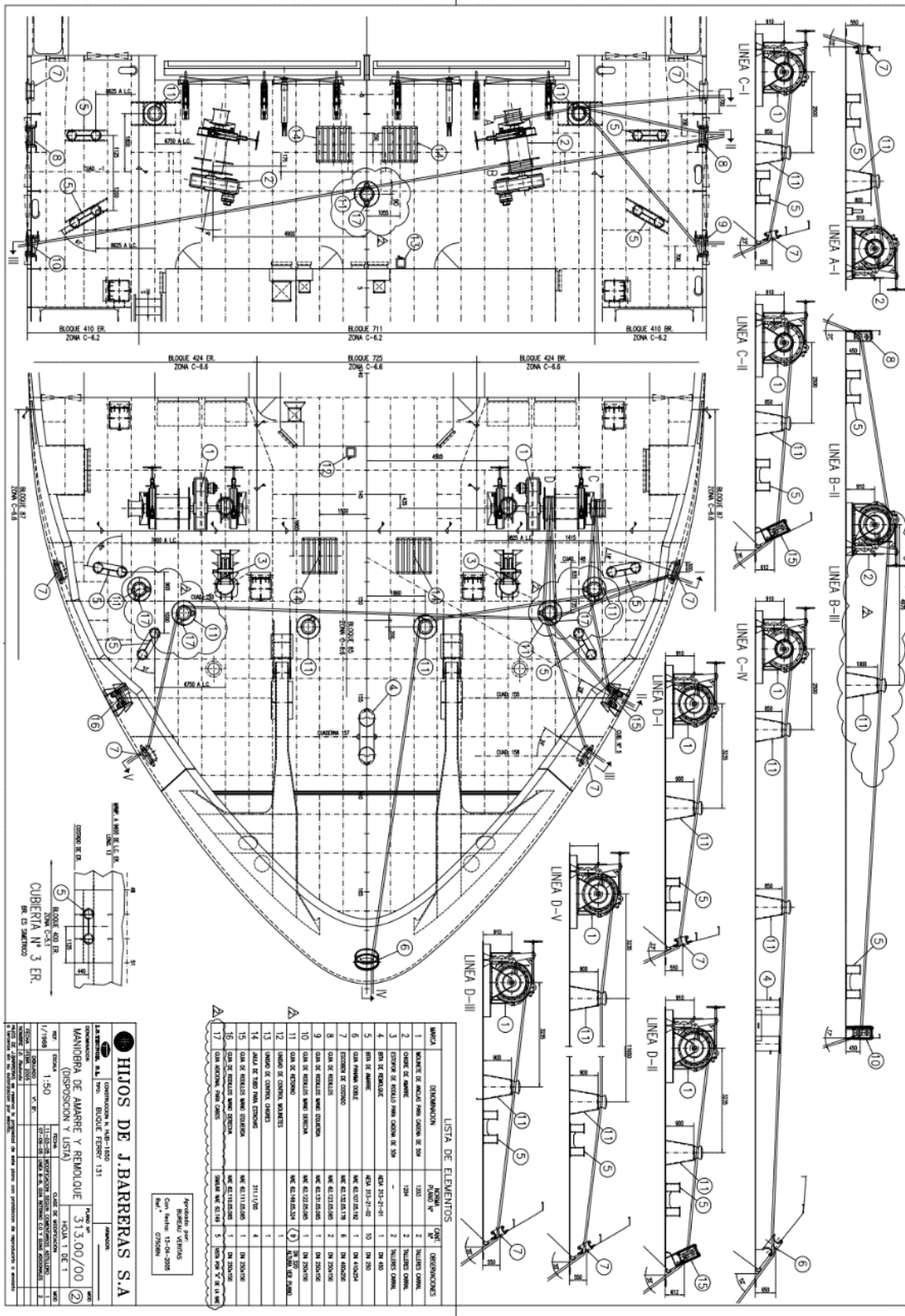
Imagen 69. Maniobra de proa.



Fuente: Fototeca del autor.

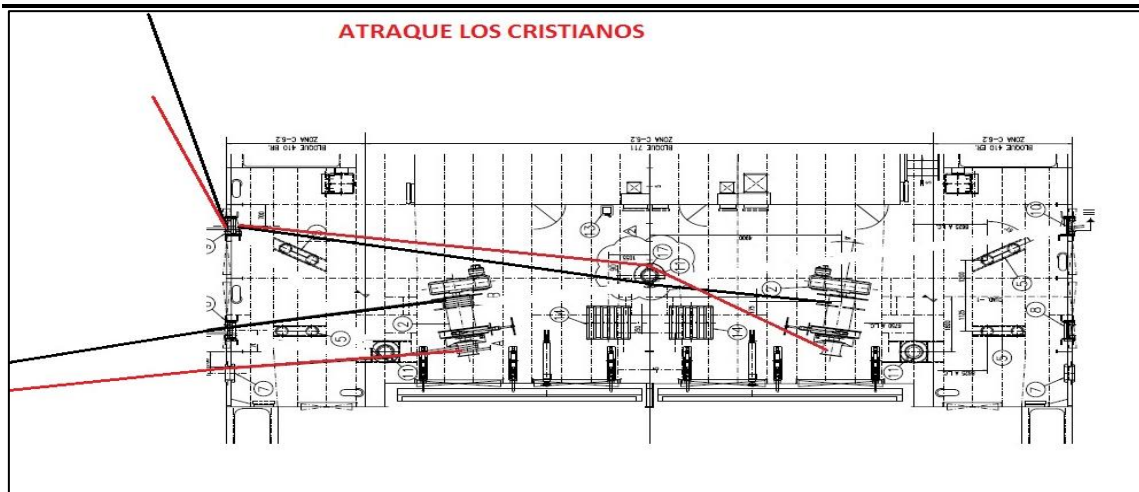


Imagen 70. Planos de maniobra y remolque.



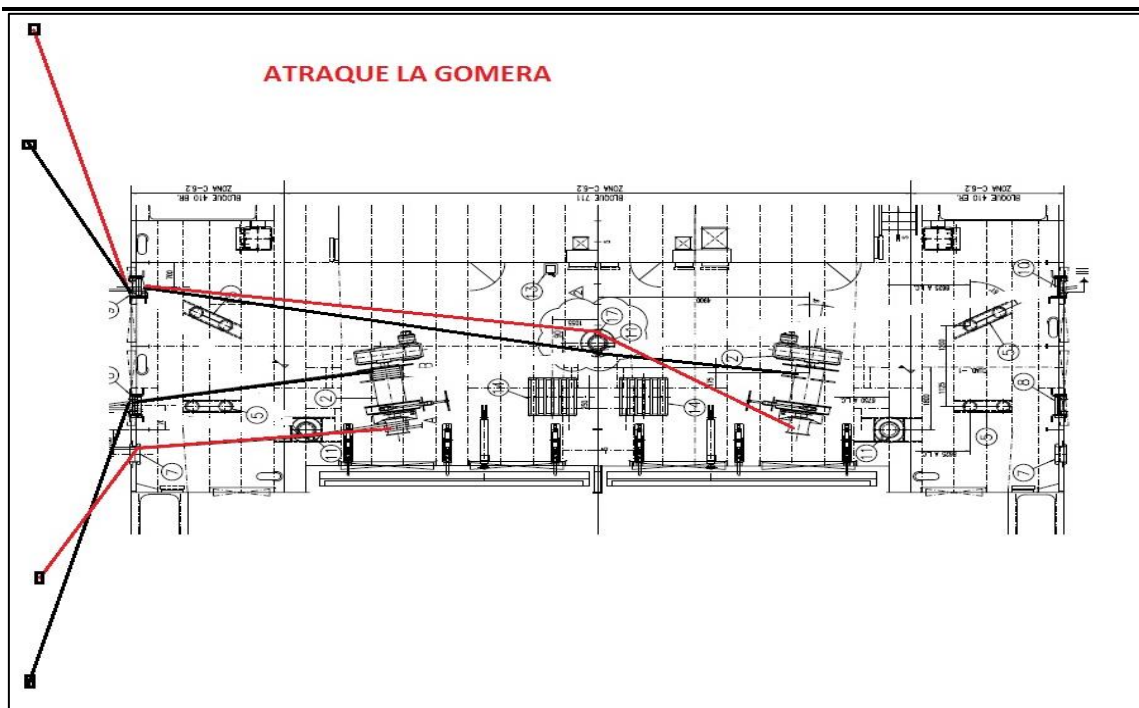
Fuente: astilleros Hijos de J.Barreras S.A.

Imagen 71. Plano de las cubiertas de maniobra popa.



Fuente: Fototeca del autor.

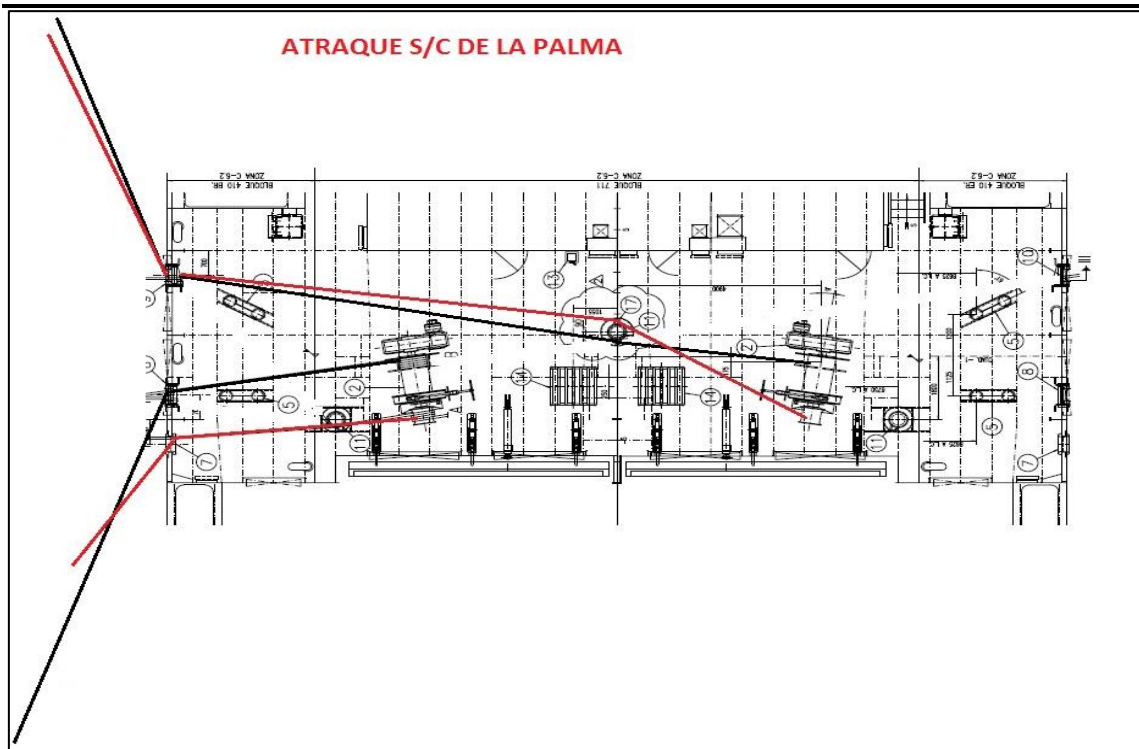
Imagen 71. Planos de la cubierta de maniobra popa.



Fuente: Fototeca del autor.

Nota: Planos del astillero Hijos de J. Barrera, consultados el 5 de julio de 2016.

Imagen 72. Planos de la cubierta de maniobra popa.



Fuente: Fototeca del autor.

Imagen 73. Volcan de Taburiente en maniobra puerto de los Cristianos.



Fuente: Fototeca del autor.

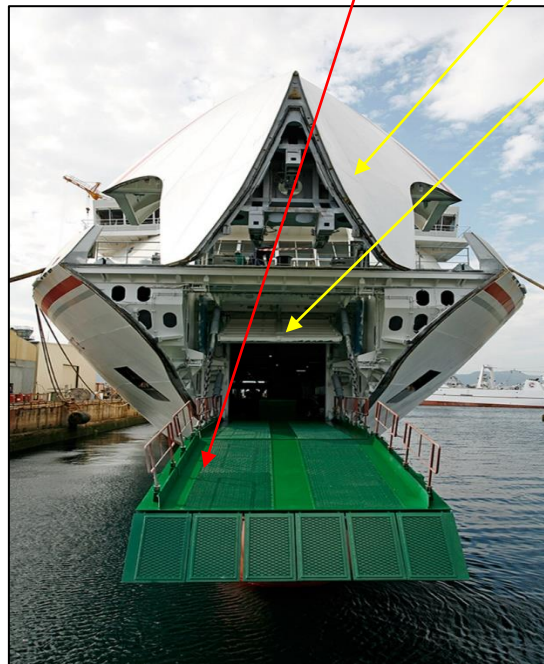


Imagen 74. Rampa de popa desplegándose en operativa.



Fuente: Astillero Hijos de J. Barrera

Imagen 75. Vista de proa Volcan de Taburiente con rampa desplegada, yelmo y puerta estanca abierta y trincada.



Fuente: Astillero Hijos de J. Barrera



*Imagen 76. Vista del Yelmo de proa abierto y trincado maniobra de proa.*



*Fuente: Astillero Hijos de J. Barrera*

*Imagen 77. Volcan de Taburiente en operativa de descarga por popa.*



*Fuente: Achim Schulz*

**TRASBORDO DE PRÁCTICO A BORDO.** <sup>4</sup>**REGLAMENTACIÓN:**

La operación de transbordo de Prácticos es ciertamente compleja y peligrosa. El buque y la embarcación de prácticos pese a estar influenciados por las mismas condiciones ambientales se mueven de distinta forma debido a su desigual desplazamiento, de tal forma que la diferencia de sus respectivos movimientos verticales puede alcanzar varios metros de amplitud.

Resultaba sorprendente que la madurez cronológica del Convenio Internacional para la Seguridad de la Vida Humana en Mar (SOLAS 74/78) encontremos, no solo una regla sino todo un equipo completo del buque que sea tan desconocido, escasamente cuidado y nunca comprobado, como los medios de transbordo de prácticos.

Que, el Comité de Seguridad Marítima (M.S.C.) EN SU 87º periodo de sesiones, el 9 de Marzo del 2010 propuso el **INCREMENTO DE LA SEGURIDAD DE LOS MEDIOS PARA EL TRANSBORODO DE PRÁCTICOS**, mediante la implantación temprana de las normas acordadas por el Subcomité NAV, que en su 55º periodo de sesiones, solicito al comité que aprobara el proyecto de enmienda a la Regla V/23 del Convenio SOLAS y el proyecto de texto revisado de la Resolución A.889 (21) con miras a someterlos a la adopción de la A27.

El Comité de Seguridad Marítima en su 88º periodo de sesiones, en el punto 3 del orden del día (2 de Julio del 2010) aprobó LA ENMIENDA AL CAPÍTULO V REGLA 23 “Medios para el transbordo de Prácticos”, los cuales serían distribuido mediante circular N°3064, de 21 de Mayo del 2010, a todos los Miembros de la OMI y a los gobiernos contratantes del Convenio Solas 1974.



**MANIOBRA DE PRACTICAJE.**

- El Capitán, tras ser informado por el canal de prácticos del puerto, modera la velocidad del buque hasta llegar a la velocidad solicitada y mantendrá el rumbo en todo momento.
- Cuando el Capitán de autorización, antes de llegar a puerto, se avisa al marinero de guardia para que destrinque el portalón, prepare y revise los aparejos de practicaaje “candelabros, escala de gato, luz, aro salvavidas etc.”
- Posteriormente se procede a arriar la escala de gato o real para el embarque de práctico.
- Una vez realizados los preparativos y comprobados, la lancha de prácticos procede a abarloarse a nuestro costado.

La maniobra se canta de la siguiente manera por parte del marinero y el alumno de puente que están en el portalón del práctico:

- LANCHA APROXIMANDOSE.
- LANCHA AL COSTADO.
- PRACTICO EN LA ESCALA.
- PRACTICO A BORDO.
- LANCHA LIBRE DEL CINTÓN.
- LANCHA LIBRE.

Hasta que no se cante “lancha libre” el Capitán no podrá tocar el telégrafo ni tampoco efectuar un cambio de rumbo ya que la maniobra seria nefasta para la lancha de prácticos, pudiendo esta volcar.

Es recomendable mantener una velocidad de 7 nudos para el embarque de práctico.



Imagen 79. Maniobra de embarque de práctico por sotavento.

Lancha del práctico

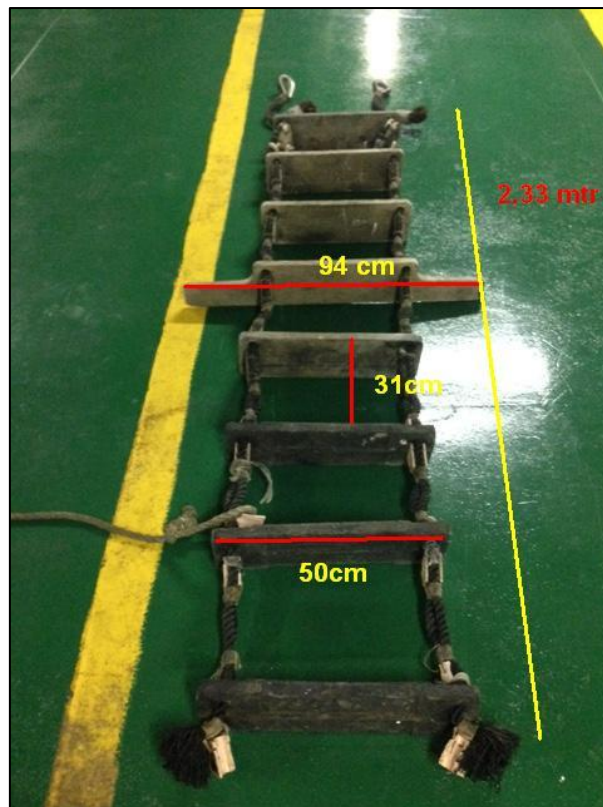
Portalón del práctico.

Cintón.



*Fuente: Fototeca del autor.*

Imagen 80. Escala de gato para trasbordo de práctico.



*Fuente: Fototeca del autor.*

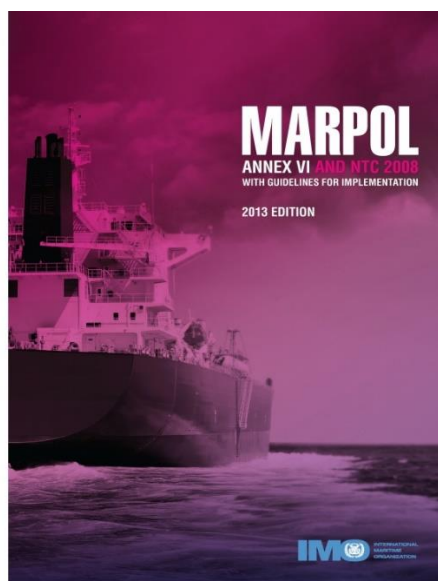
## 8.5 S.O.P.E.P<sup>4</sup>

A raíz de los acontecimientos sucedidos a lo largo de los últimos años, se ha tomado la decisión de crear un protocolo de actuación para poder controlar un vertido de crudo en la mar con la mayor rapidez posible tanto a bordo de los buques como en las instalaciones portuarias en las cuales estos operan.

Debido a la sensibilidad del medio ambiente, en este caso el medio marino, se ha dispuesto un convenio internacional de obligado cumplimiento a bordo.

El S.O.P.E.P. “Ships Marine Pollution Emergency Plans” o PLAN DE CONTINGENCIAS POR DERRAMES DE HIDROCARBUROS PARA BUQUES PETROLEROS, recogido en el anexo 1 del convenio internacional para la prevenir la contaminación por los buques 2 de noviembre de 1973 MARPOL, reconociendo las partes firmantes “que el derrame accidental, negligente o deliberado de hidrocarburos y otras sustancias contaminantes constituye una gran fuente de contaminación con la finalidad de preservar el medio ambiente”.

*Imagen 80. Código Marpol.*



*Fuente: OMI*



**CONTENIDO DE S.O.P.E.P:** <sup>13</sup>

El plan de acción contiene el deber de cada miembro de la tripulación en el momento del derrame, incluyendo obligaciones y acciones de emergencia.

S.O.P.E.P. contiene la información general sobre el buque y el propietario del buque, etc.

Pasos y el procedimiento para contener el vertido de petróleo en el mar utilizando equipos S.O.P.E.P.

A bordo informes de procedimiento y los requisitos en caso de derrame de petróleo se describen en el susodicho.

Las autoridades de contacto y requisitos de información en caso de derrame de petróleo, por ejemplo:

“Autoridades como el control del Estado del puerto”.

S.O.P.E.P. incluye la elaboración de varias líneas de combustible, junto con otras líneas de aceite en buque a bordo con el posicionamiento de los respiraderos, guardar todas las bandejas, etc.

La disposición general del barco también aparece en SOPEP, que incluye ubicación de todos los tanques de petróleo con capacidad, contenidos, etc.

Ubicación de la taquilla SOPEP y el contenido de la taquilla con una lista de inventario.

**MEDIDAS PREVENTIVAS.**

PROTOCOLO “BAE” “Procedimiento para el trasvase de combustible a la BAE Juan Carlos I” “ANTARTIDA”.

Las medidas preventivas que se toman durante esta operación son:

- Vigilancia del sistema de bombeo en el buque.
- Vigilancia en el buque de la deriva del buque, corrigiendo si es posible la posición a fin de mantener la línea sin tensión.
- Vigilancia de las secciones, especialmente las uniones, que permanecen tendidas en el mar, empleando lanchas neumáticas equipadas con material absorbente.
- Vigilancia desde tierra de la tensión y posición de la línea de combustible.
- Vigilancia de las secciones, especialmente las uniones, que permanecen tendidas en tierra desde la playa hasta los depósitos.
- Vigilancia del llenado de los depósitos.
- Despliegue de mantas absorbentes en tierra como medida preventiva, en las uniones de las mangueras.

*Imágenes 81,82. Material S.O.P.E.P*



Fuente: <http://www.chfowler.co.uk/id22.html>

**MATERIAL S.O.P.E.P. “BAE”.****ANEXOII: DISPOSICIÓN DEL MATERIAL**

## ANTICONTAMINACIÓN:

## MATERIAL S.O.P.E.P. EN MÓDULO DE MANGUERAS

En el interior (parte alta estantería cara S):

- 3 sacos barreras grandes.
- 3 sacos barreras medianas.
- 1 saco grande (de escombros) con barreras grandes.
- 1 par de guantes.
- 1 gafas protección.
- 1 pala.
- Bolsas grandes de basura En caja gris cara N.
- Bolsa equipo Spill Oil Attack.
- 2 cajas de almohadas absorbentes.
- 200 unidades (aprox.) alfombrillas absorbentes.

MATERIAL S.O.P.E.P. EN EL MÓDULO ALMACEN (GRANERO) En caja gris cara N (debajo de paneles solares):

- 3 rollos de absorbente.
- 1 rollo cinta absorbente.
- 3 barreras absorbentes.

- 1 par de guantes.
- 1 gafas seguridad.
- 1 pala.
- 1 saco bolsas basura grandes (negras) junio 2007 20 MATERIAL S.O.P.E.P. EN MÓDULO INCINERADORA Dentro del módulo en estantería cara N, arriba a la IZQ.
- 6 barreras absorbentes naranjas (2,5 metros cada una aprox.).
- 1 Rollo de papel absorbente en la caja exterior cara N de Incineradora.
- 3 cajas de almohadas absorbentes.
- 1 caja alfombrillas absorbentes.
- 1 rollo absorbente.
- 1 saco bolsa basura grande (negra).
- 2 packs “Spill Oil Attack”.
- 1 pala.

*Imágenes: 83,84,85. Material S.O.P.E.P*



*Fuente: Cobosa.com*

**EJEMPLO DE REPORT “BAE”:**

8. Anexo I: REPORT DE CONTINGENCIAS DE VERTIDO Y DERRAMES DE COMBUSTIBLES CGN 04/1993.

- 8.1. Estación:
- 8.2. Fecha:
- 8.3. Lugar del derrame/vertido:
- 8.4. Condiciones ambientales:
- 8.5. Operaciones ejecutadas durante el derrame/vertido:
- 8.6. Tipo de combustible derramado/vertido:
- 8.7. Cantidad de combustible derramado/vertido:
- 8.8. Cantidad recuperado:
- 8.9. Causa:
- 8.10. Forma y extensión de la mancha:
- 8.11. Áreas dañadas:
- 8.12. Muestras tomadas:
- 8.13. Método de contención:
- 8.14. Método de eliminación del vertido/derrame:
- 8.15. Personal implicado en las operaciones de eliminación:
- 8.16. Comentarios adicionales:

Imagen 85. Modelo de check list para S.O.P.E.P



**Checklist - Pre-Transfer of Bunkers**

**This checklist must be filled in before a vessel receives bunkers from a bunker vessel or Shore Installation**

Bunkering Vessel / Shore Installation Name: \_\_\_\_\_  
 Receiving Vessel: \_\_\_\_\_  
 Place of Bunkering: \_\_\_\_\_ Date of Bunkering: \_\_\_\_\_  
 Expected Time to Start Bunkering: \_\_\_\_\_

	Bunker Vessel	Receiving Vessel	Remarks
1. Have both the receiving vessel and the bunker vessel/shore Installation accepted the bunker area under the given weather forecast ?			
2. Is the bunker area outside normal traffic areas?			
3. Have port authorities been notified?			
4. Is there an agreed moorings plan and are both vessels following this plan?			
5. Is the bunker vessel equipped with sufficient fenders?			
6. Are watch personnel appointed at the bunker station?			
7. Is the agreed ship to ship/shore communication system (VHF/UHF Radio) operative and a backup channel agreed on ?			
8. Are all scuppers on decks used for bunkering effectively plugged on board the receiving vessel and the bunker vessel?			
9. Have the bunker hoses been inspected and are the hoses appropriate for the service intended?			
10. Have all the tanks in the receiving vessel been measured and has the amount of bunkers to be transferred been agreed?			
11. Are all the valves on the receiving vessel lined up in the right position?			
12. Are all connections not in use between the vessels or vessel/shore shut down and blanked off?			
13. Are bunker hoses on both ends properly rigged?			
14. Are drip trays in position beneath the bunker hose on both ends and are they of a suitable size?			
15. Is a blank flange ready for use when the bunker hose is disconnected?			
16. Have responsible officers on vessel/vessel or vessel/shore agreed a maximum pumping rate and topping up rate?			
17. Has the responsible person onboard the bunker vessel or shore installation close to the emergency stop been instructed?			
18. Is equipment for prevention of oil pollution ready for use and in sufficient amount available?			
19. Is there a comprehensive oil pollution emergency plan and has it been checked to which authorities contact should be made in case of oil pollution.?			
20. Fire fighting equipment for immediate use ready?			
21. Are both vessels showing navigation signals for bunkering?			
22. Has Hydrogen Sulphide measurement in the bunker vessel's tanks been carried out and found to be below 200 ppm			
23. Is there a safe access between the vessels or vessel/ashore?			
24. High level alarms are not inhibited?			
25. Sounding pipe caps on, unless taking a reading?			
The Bunker Vessel/Shore Installation: I, the undersigned, have controlled all items on this checklist and, to the best of my knowledge, all records are correct.	The Receiving Vessel:I, the undersigned, have controlled all items on this checklist and, to the best of my knowledge, all records are correct.		

(Date)

(Signature)

(Date)

(Signature)

For more free resources visit [www.marineinsight.com](http://www.marineinsight.com)

Fuente: "marine in side".



## 8.6 ESTIBA, OPERATIVA DE CARGA Y DESCARGA. <sup>11</sup>

### OBJETIVO

El objetivo de la Compañía es asegurar que la carga que transporta el buque está correctamente distribuida y estibada de acuerdo con las normas de seguridad y prevención de la contaminación, de forma que el buque mantenga en todo momento sus condiciones de navegabilidad.

### PROCEDIMIENTO

- El Capitán es el responsable de la correcta estiba de la carga.
- Siempre habrá un Oficial responsable durante las operaciones de recepción y entrega de la carga, el cual mantendrá informado al Capitán del desarrollo de todas las operaciones.
- La carga será estibada y trincada de acuerdo con el manual de estiba y sujeción de la carga, aprobado por la Administración, el cual debe de estar permanentemente a bordo.
- El Oficial de guardia prestará su máxima atención en que en ningún momento el barco quede en una condición de asiento o de escora que pueda afectar a la resistencia estructural o a la capacidad de maniobra para una salida del atraque súbita en caso de emergencia.
- Será obligación del Capitán vigilar que estas operaciones se hagan de acuerdo con los preceptos de la buena práctica marinera.
- El buen trincado de la carga es garantía de la seguridad del barco durante el viaje.
- Antes de comunicar el Primer Oficial de Cubierta al Capitán que el barco está listo para zarpar, habrá comprobado que las rampas están cerradas y trincadas y que los vehículos están estibados, teniendo en cuenta el pronóstico del tiempo.

---

Nota: Fragmento consultado en el MGS “Manual de gestión de la seguridad” de Naviera Armas el 20 de Enero, de 2018.

**CAPACIDAD OPERATIVA.**

Los espacios destinados a la carga, están situados en las cubiertas número 3, 4 (car-deck) y 5.

La cubierta de carga número 3 presenta tres configuraciones posibles según la posición de la car-deck:

**1. CAR-DECK ESTIBADA:** 511 metros de carreteras de 3 metros para “trailers de 16 metros”.

**2. CAR-DECK BAJO:** 272 metros de carreteras de 2.20 metros para 58 turismos de 4.50 metros y 307 metros de carreteras de 3 metros para “16 trailers de 16 metros”.

**3. CAR-DECK BAJO:** 730 metros de carretera de 2.20 metros y 62 metros de carreteras para turismos de 4.50 metros.

**LA CUBIERTA DE CARGA N°4 (CAR-DECK):** Solo puede ser utilizada en alternativas 2 y 3. Esta cubierta tiene una capacidad para 52 turismos de 4.50 metros distribuidos en 186 metros de carreteras de 2.20 metros y 62 metros de carreteras de 1.90 metros.

**LA CUBIERTA DE CARGA N°5:** Tiene 593 metros de carreteras de 2.20 metros para 103 turismos de 4.50 metros.

La capacidad a bordo es de 1466 pasajeros.

CAPACIDAD MÁXIMA DE TRANSPORTE SÓLO TRAILERS		
	TRAILERS DE LONGITUD 16.50 M EN CARRETERAS DE 3,00 M DE ANCHO	CASSETES DE 4,5 X 2 m.
CUBIERTA N°3	28	-
CUBIERTA N°4 (CAR-DECK)	-	-
CUBIERTA N°5	-	-
<b>TOTAL</b>	<b>28</b>	<b>-</b>

CARGO DE TRANSPORTE TRAILERS Y TURISMOS		
	TRAILERS DE LONGITUD 16.50 M EN CARRETERAS DE 3,00 M DE ANCHO	CASSETES DE 4,5 X 2 m.
CUBIERTA N°3	16	58
CUBIERTA N°4 (CAR-DECK)	-	52
CUBIERTA N°5	-	103
<b>TOTAL</b>	<b>16</b>	<b>213</b>

CAPACIDAD MÁXIMA DE TRANSPORTE SÓLO TURISMOS		
	TRAILERS DE LONGITUD 16.50 M EN CARRETERAS DE 3,00 M DE ANCHO	CASSETES DE 4,5 X 2 m.
CUBIERTA N°3	-	150
CUBIERTA N°4 (CAR-DECK)	-	52
CUBIERTA N°5	-	103
TOTAL	-	305

Fuente: Tablas manual de sujeción de la carga.

### **ACCESOO A LAS CUBIERTAS DE CARGA.**

La carga y descarga se efectuará desde tierra directamente a la cubierta N°3 a través de 2 puertas-rampa de popa independientes y de una rampa de proa y Yelmo. A la cubierta N°5 se accede a través del car-deck y de una rampa móvil basculante, en conexión con el car-deck.

El acceso al car-deck de la cubierta N°4 se hará a través de una rampa del mismo car-deck en popa y proa.

La altura libre entre puentes de carga será como sigue:

- Garaje sobre cubierta principal N°3 4500 mm.
- Garaje sobre cubierta superior N°5 2.200 mm.
- Alturas con el car-deck cubierta N°4 2.125mm/2125mm.
- Altura libre bajo el car-deck replegado 4.200mm.

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	9,0	6,50	+7°/-7°
Puerta-rampa (Popa/Babor)	4,50	9,0	6,50	+7°/-7°
Rampa acceso car-deck (Popa-Costado)	4,65	19,0	4,80	8°
Rampa acceso car-deck (Popa-Crujía)	4,40	19,0	4,65	8°
Rampa acceso car-deck (Proa-Costado)	4,65	19,0	4,80	8°
Rampa acceso car-deck (Proa-Crujía)	4,40	19,0	4,65	8°
Rampa de proa	4,00	13,9	4,75	+3°/-7°
Rampa móvil basculante (tilting)	2,65	19,0	3,06	8°

**TERMINALES DE AMARRE.**

Para usar los anclajes d pie de elefante provistos de cadenas de seguridad y los tensores.

No deberá colocarse en ningún momento ningún otro tipo de sujeción sobre la estructura del casco sin la previa autorización del Capitán.

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

*Imagen 86. Ilustración Pies de elefante.*

<i>Tipo</i>	<i>Fabricante</i>	<i>Modelo</i>	<i>Cantidad</i>	<i>Carga Rotura</i>
<i>Terminales de amarre</i>	TEC CONTAINER	FA-06-1B	65	24 T
<i>Terminales de amarre</i>	TEC CONTAINER	FA-06-1	261	20 T



**FA-06-1**



**FA-06-1B**

*Fuente. Manual de la estiba Volcán de Taburiente.*

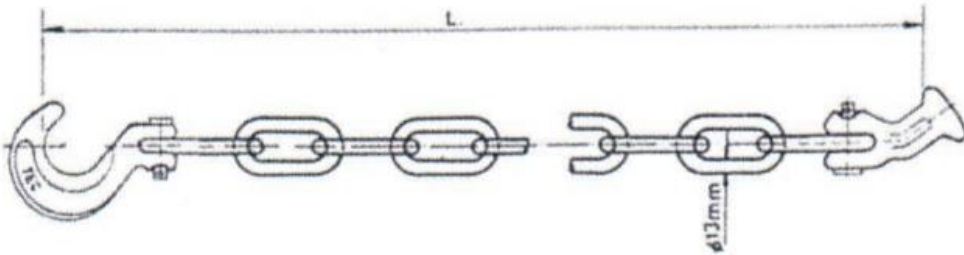
Como norma general, si existen dudas a la hora de determinar la capacidad máxima de sujeción (MSL), todo equipo móvil no debería soportar cargas superiores, a las que habitualmente, se ha visto sometido en el pasado.

Para la sujeción de mercancías peligrosas deberán utilizarse, exclusivamente dispositivos de sujeción homologados.

**CADENAS DE AMARRE.**

-Largas cadenas provistas de un gancho en un extremo para la sujeción a los puntos de mayor resistencia de los vehículos.

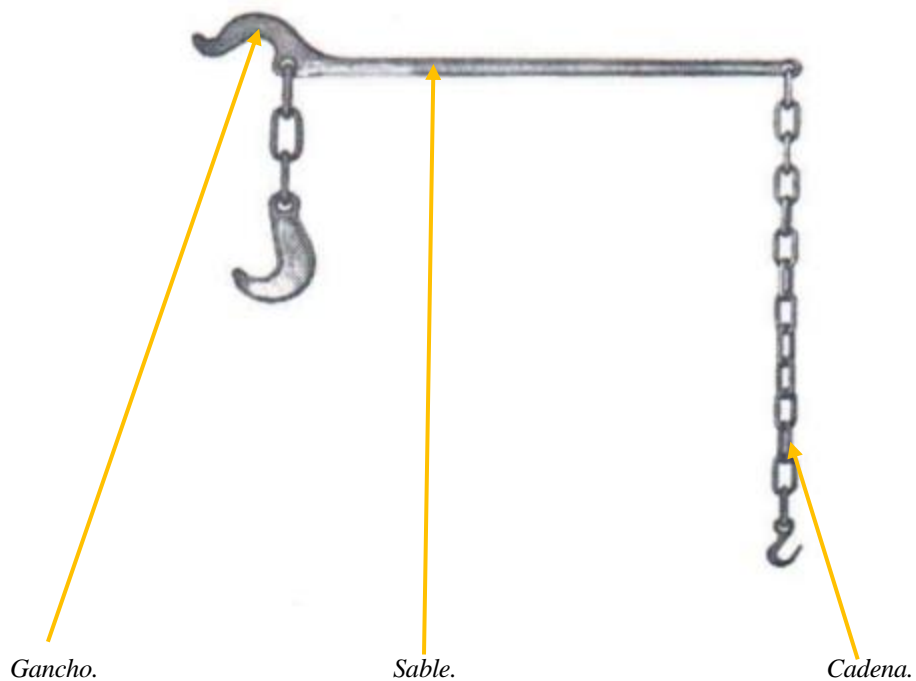
*Imagen 87. Trinca.*



*Fuente: Manual de la estiba Volcán de Taburiente.*

**TENSORES.**

*Imagen 89. Tensor.*



*Fuente: Manual de la estiba Volcán de Taburiente.*

Directrices para la colocación de sensores.

- Utilizar siempre un sensor cuya fuerza de tensión actúe en una línea recta.
- No permitir nunca que un sensor se convierta en un punto de apoyo de fuerzas angulares, no importa lo ligeras que estas sean.
- Asegurarse 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 fuera necesario ajustarlos durante el transcurso de la travesía.

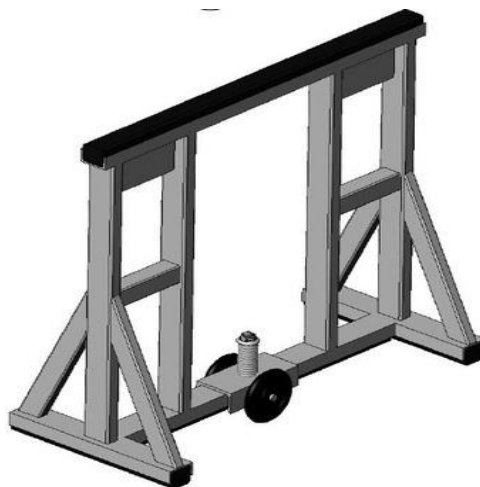
### **CABLES DE SUJECION.**

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

### **CABALLETES.**

Cuando los remolques se hayan separado de la cabeza tractora, 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.

*Imagen 90. Caballete para planchas sin cabeza tractora.*



*Fuente: <https://www.bing.com/images/>*



**ELEMENTOS ANTIDESLIZANTES.**

Se colocarán calzos de madera o de caucho con las dimensiones 150mm x 100mm x 50mm. 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.

*Imagen 90. Elementos antideslizantes.*



*Fuente: Manual de la estiba Volcán de Taburiente.*

*Imagen 91. Estiba de motos cubierta 5.*



*Cubierta N°5 de carga.*

*Delimitación de calles.*

*Trincaje de motos.*

Fuente: Fototeca del autor.

Imagen 92. Cubierta de carga número 3.



Pie de elefante.

Calle dos.

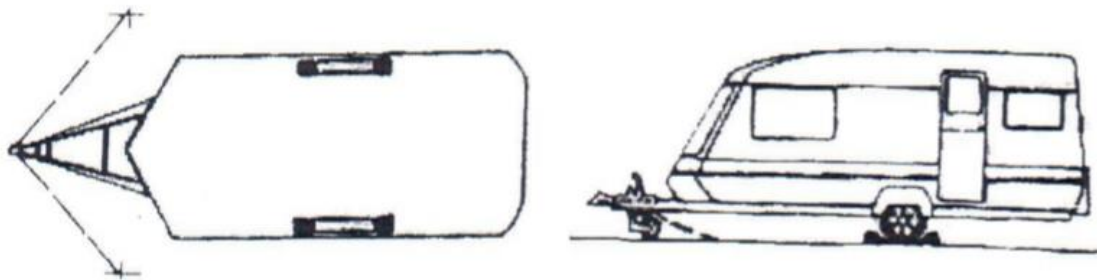
Cubierta N°3.

Cadenas y Tensores.

Fuente: Fototeca del autor.

### CARAVANAS.

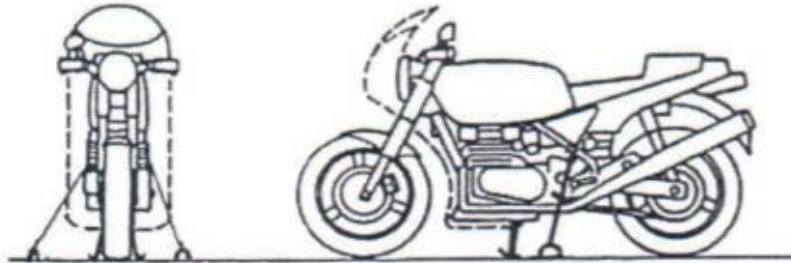
Imagen 93. Caravanas.



Fuente: Manual de la estiba Volcán de Taburiente.

**MOTOS.**

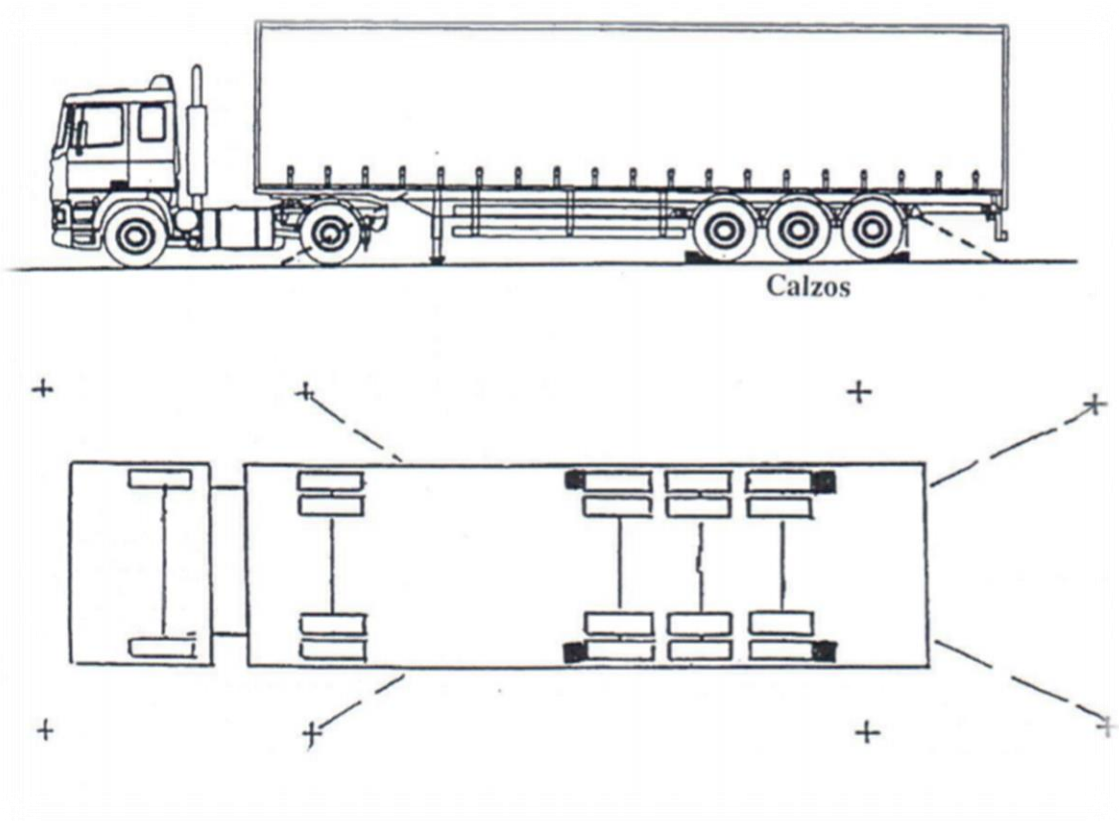
*Imagen 94. Trincaje de motos.*



*Fuente: Manual de la estiba Volcán de Taburiente*

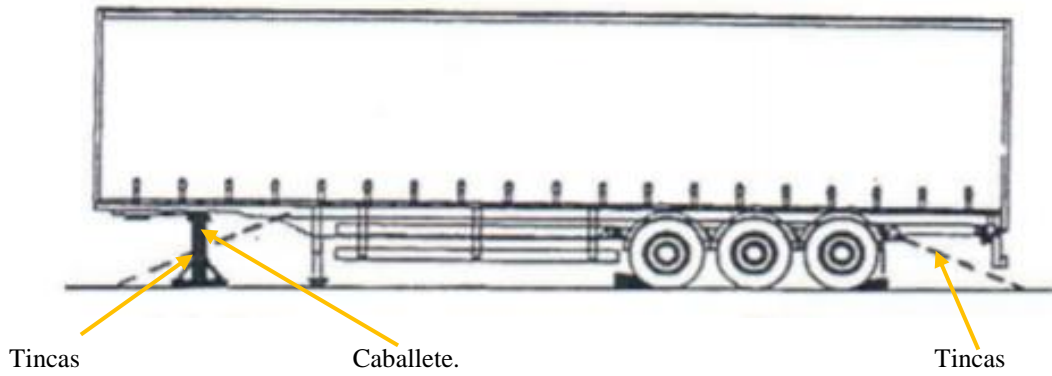
**REMOLQUES.**

*Imagen 95. Trincaje de planchas con cabeza tractora.*



*Fuente: Manual de la estiba Volcán de Taburiente.*

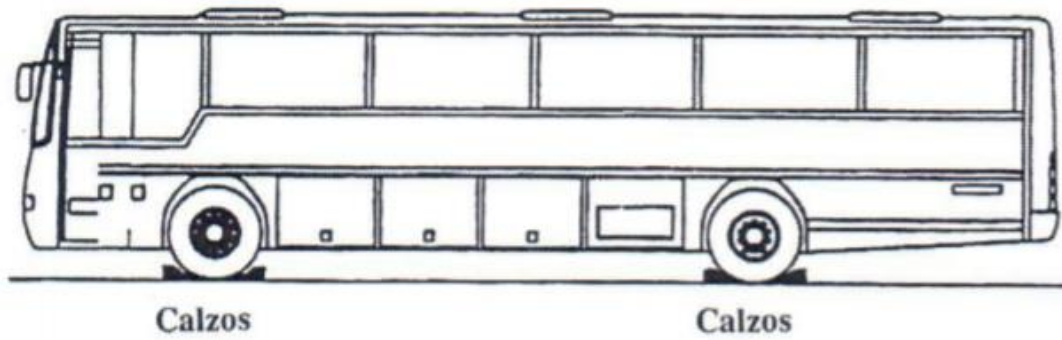
Imagen 98. Trincaje de plancha sin cabeza tractora.



Fuente: Manual de la estiba Volcán de Taburiente.

**GUAGUAS.**

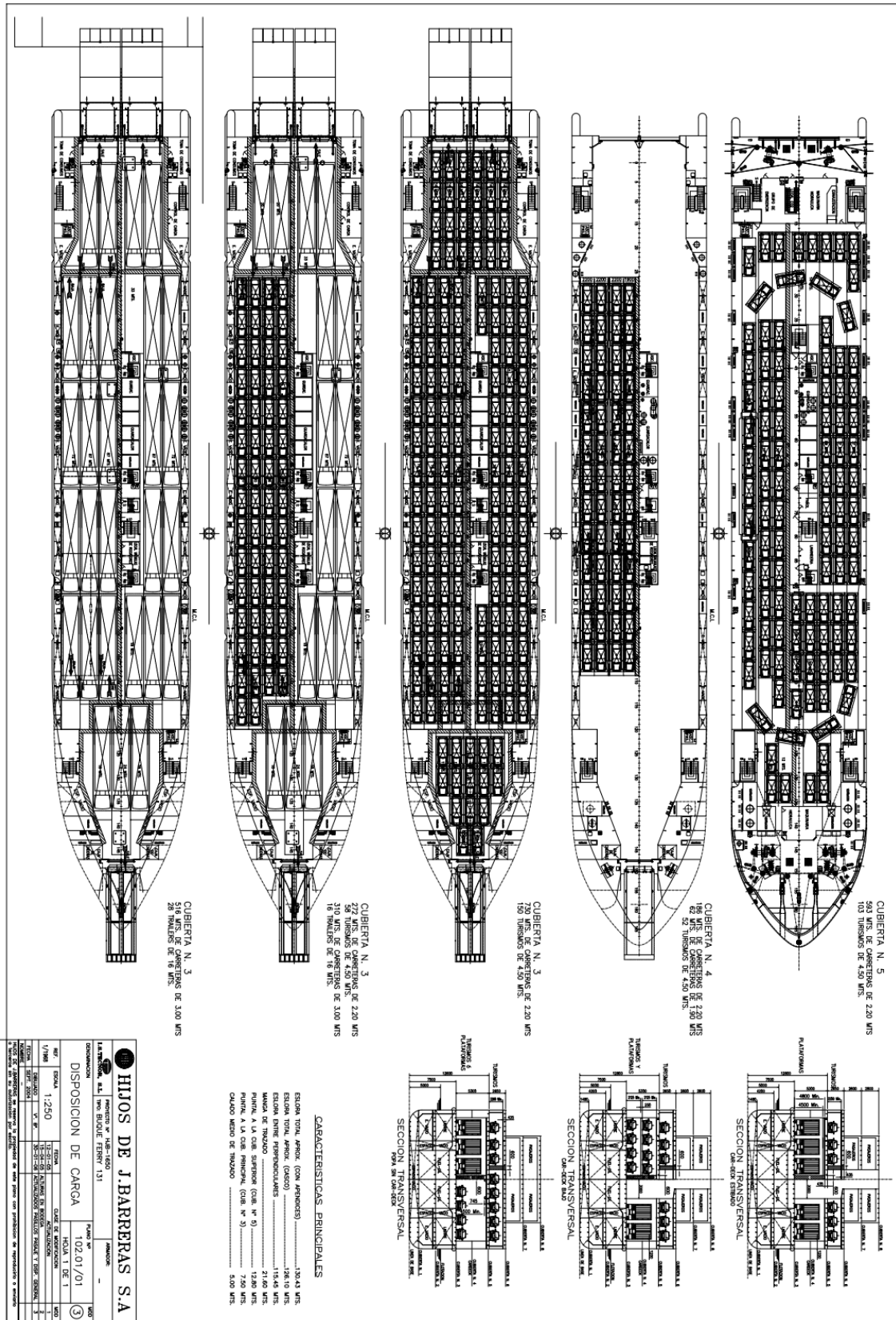
Imagen 99. Estiba de guaguas.



Fuente: Manual de la estiba Volcán de Taburiente.



Imagen 100. planos de carga Volcán de Taburiente.



Fuente: Planos Astilleros Hijos de J. Barreras, disposición de carga.

**CALCULOS DE ESTABILIDAD.**

En el presente apartado se indica un análisis detallado de la estabilidad del buque Volcán de Taburiente. Los cálculos se han elaborado usando un programa de estabilidad “MACS3” versión 3.173 diseñado por la empresa alemana “SEACOS GmbH”, que puede ser descargado y utilizado en internet. Los cálculos se han realizado en el programa a mano, en la condición de carga indicada en el momento de la observación.

**Volcan de taburiente**

Máxima carga

Tabla de momentos

		Volumen	Densidad	Peso	Kg	Xg	Momento Vertical	Momento longitudinal	Inercia
LASTRE	B01C	150	1,03	154,5	3,512	112,387	542,604		17363,7915
LASTRE	B02C	31	1,03	31,93	0,848	90,351	27,07664		2884,90743
LASTRE	B03C	130	1,03	133,9	4,49	89,7			601,211
LASTRE	B04C	41	1,03	42,23	0,894	82,466	37,75362		3482,53918
LASTRE	B05C	0	1,03	0	0,876	74,469	0		0
LASTRE	B8E	30	1,03	30,9	5,852	60,075	180,8268		1856,3175
LASTRE	B8B	2	1,03	2,06	5,852	60,075	12,05512		123,7545
LASTRE	B9E	0	1,03	0	5,344	12,18	0		0
LASTRE	B9B	0	1,03	0	5,344	12,18	0		0
LASTRE	B10C	90	1,03	92,7	5,811	7,217	538,6797		669,0159
AGUA DULCE	W23E	30	1	30	5,85	71,325	175,5		2139,75
AGUA DULCE	W23B	30	1	30	5,85	71,325	175,5		2139,75
AGUA CILINDROS	W26C	7	1	7	0,74	48,825	5,18		341,775
AGUA DESTILADA	W27C	10	1	10	0,767	34,953	7,67		349,53
DIESEL	D11C	32	0,83	26,56	0,74	51,45	19,6544		1366,512
DIESEL	D12B	0	0,83	0	5,5	50,7	0		0
DIESEL	D12E	0	0,83	0	5,5	50,7	0		0
DIESEL	D13B	9	0,83	7,47	0,741	51,449	5,53527		384,32403
FUEL OIL	F14B	90	0,9	81	3,94	58,95	319,14		4774,95
FUEL OIL	F14E	90	0,9	81	3,94	58,95	319,14		4774,95
FUEL OIL	F15C	110	0,9	99	3,441	55,1	340,659		5454,9
FUEL S. DIARIO	F16B	20	0,9	18	5,3	54,075	95,4		973,35
FUEL S. DIARIO	F16E	20	0,9	18	5,3	54,075	95,4		973,35
REBOSES FUEL EST	F17E	0	0,9	0	0,746	54,075	0		0
ACEITE ALMACEN	O19C	10	0,88	8,8	0,74	41,844	6,512		368,2272
ACEITE RETORNO BR	O20B	7	0,88	6,16	1,048	43,95	6,45568		270,732
ACEITE RETORNO ER	O20E	7	0,88	6,16	1,048	43,95	6,45568		270,732
LODOS	S13E	0	0,93	0	0,741	51,449	0		0
ACEITE SUCIO	S22C	5	0,93	4,65	0,74	45,825	3,441		213,08625
AGUAS ACEITOSAS	S23C	0	0,93	0	0,748	38,328	0		0
DERR. BANDEJ. COMB	S24B	0	0,93	0	0,62	37,753	0		0
DERR. BANDEJ. COMB	S24E	0	0,93	0	0,62	37,753	0		0

CONDICION CARGA

Maximo Camiones cbt 3		983	9,7	50,36		9535,1		49503,88
Maximo coches cbta 5		165	13,35	54,67		2202,75		9020,55
Rosca				5779,57	10,065	51,084	58171,37205	295243,5539

Desplazamiento 7849,59 73431,07196 416955,0584

KG= 9,35477 LCG= 53,11806838  
 KML= 12,484 CM= 5,1  
 XFLT= 49,959 XC= 53,363

**GM= 3,12923** MCT= 151,055

Angulo de asiento :  $Tg(x) = (XC - XG) / (KML / KG)$  0,01  
 $Dpr = (125 - XC) Tg(x)$  0,71637  
 $Dpp = XF * Tg(x)$  0,49959

Tpp = 4,60041  
 Tpr = 4,38363

**Cpp = Tpp + 0,016 4,61641**  
**Cm = Tcm + (Tpp - Tpr / 115,45) \* 0,5 + 0,016 4,85675**  
**Cpr = Tpr + (Tpp - Tpr / 115,45) \* 1,10 + 0,016 4,40170**



## 9. CONCLUSIONES.

Los buques RO/RO han sido y son, uno de los buques más autónomos que existen, en lo que la operativa de carga/descarga se refiere, ya que no necesitan de ninguna instalación ni maquinaria para operar, más que una rampa y un tacón. Este tipo de barcos ha sufrido a lo largo de la historia una serie de accidentes muy sonados. Aunque se ha mejorado bastante en cuanto a seguridad de los buques RO-RO, tras los estudios realizados en este trabajo hemos llegado a las siguientes conclusiones:

-La formación por parte de las tripulaciones ante una situación de emergencia es importante, así como conocer los equipos de seguridad con los que estos buques están equipados. Es por eso que la implicación por parte de las empresas navieras tiene que ser más activa.

-Debido a la forma de operar, y en busca de una mayor rapidez en estas operaciones, las cubiertas corridas de carga sin divisiones entre ellas, pone en peligro la integridad del mismo en caso de vía de agua e inundación.

-A la hora de tener que abandonar un buque de este tipo, la altura de los dispositivos de abandono con respecto a la línea de flotación, dificultan enormemente el arriado de bote con escoras superiores a 22.5 grados.

-Estos buques no podrían operar sin las rampas por donde embarca la carga. Por eso es muy importante mayor rigor en el mantenimiento de los sistemas hidráulicos, cables y puertas estancas. Se ha comprobado en muchos casos que la pérdida de aceites por el retén de los cilindros de las rampas produce en alguno de los casos, una contaminación marina, sino que podría provocar accidentes.

- Uno de los problemas frecuentes, suele ser aparición de grietas en algunos de los tanques de lastre, sobre todo en los peak de popa, debido a esfuerzos y a las vibraciones de los buques, por lo que habría que incidir más en reforzar estas zonas a la hora de construirlos.

- Los equipos de Contra incendios están compuestos por una gran red de tubería y válvulas de hierro propensas a oxidarse y provocar problemas por falta de mantenimiento. En la actualidad las nuevas construcciones están equipando la red de tuberías y válvulas de acero inoxidable, lo que permite un menor mantenimiento y menos fallos en el sistema.
- Las jornadas extenuantes de trabajo a bordo de los buques, sumado a las pocas horas de descanso, influyen enormemente en la mayoría de los accidentes laborales a bordo, por lo tanto debería haber una mayor implicación por parte de las empresas y las capitanías a la hora de controlar este tipo de prácticas.

## 10. BIBLIOGRAFÍA.

1. <https://www.bing.com>.
2. [file:///C:/Users/nelsc/Desktop/3130000M2H1A1D1%20%20MANIOBRA%20DE%20AMARRE%20Y%20REMOLQUE%20Model%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/nelsc/Desktop/3130000M2H1A1D1%20%20MANIOBRA%20DE%20AMARRE%20Y%20REMOLQUE%20Model%20(1).pdf).
3. Puentedemando.com / Archivos D. Juan Carlos Díaz Lorenzo.
4. OMI.ORG
5. MGS Naviera Armas.
6. SGS Naviera Armas.
7. Curso embarcaciones de rescate rápido escuela canaria de formación.
8. Dispositivos de Salvamento MGS.
9. [www.fomento.es](http://www.fomento.es)
10. [www.ISM.es](http://www.ISM.es)
11. Manual de Estiba y Sujeción.
12. Curso avanzado en lucha contra Incendios ISM.
13. <http://studylib.es/doc/190352/la-gestion-de-residuos-oleosos-generados-por-los-buques->
14. <http://www.slideshare.net/waisiyehsaleh/vessel-insepction-checklist-os-5a>
15. <http://eies.ats.aq/Ats.IE/ContingencyFileUpload/Plan%20contingencia%20derrames%20combustible-JCI.pdf>
16. [www.gehm.es](http://www.gehm.es)
17. SOLAS.
18. Astilleros Hijos de J.Barreras.es
19. NavieraArmas.es

