



**UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA
ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERIA
SECCION DE NÁUTICA, MAQUINAS Y REDIELETRONICA NAVAL**

TRABAJO FIN DE GRADO

**DISPOSITIVOS Y PRINCIPALES ELEMENTOS DE SAL-
VAMENTO Y SISTEMAS CONTRA INCENDIOS
SUPER-FERRY "SORROLLA"**

JOEL MENDOZA DOMÍNGUEZ

SEPTIEMBRE 2018

Director/es

JUAN ANTONIO ROJAS MANRÍQUE

INDICE

INDICE DE GRAFICOS.....	4
INDICE DE ILUSTRACIONES.....	5
RESUMEN.....	6
INTRODUCCIÓN.....	7
1. CAPITULO 1: "DISPOSITIVOS DE SALVAMENTO".....	8
1.1 MEDIOS COLECTIVOS DE SALVAMENTO	8
1.1.1. BOTES SALVAVIDAS.....	8
1.1.2. BOTES DE RESCATE.....	10
1.1.2.1 BOTE DE RESCATE DE ESTRIBOR.....	10
1.1.2.1.1 PROCEDIMIENTO DE ARRIADO DEL BOTE DE RESCATE RAPIDO....	12
1.1.2.2. BOTE DE RESCATE DE BABOR.....	13
1.1.2.2.1. PROCEDIMIENTO DE ARRIADO DEL BOTE DE RESCATE.....	15
1.1.3. M.E.S (MARITIME EVACUATION SYSTEM).....	15
1.1.3.1. PROCEDIMIENTO DE PUESTA A FLOTE DEL M.E.S.....	16
1.1.3.2. PROCEDIMIENTOS DE EMERGENCIA DE PUESTA A FLOTE DEL M.E.S.....	19
1.1.3.3. PREPARACION DE LAS BALSAS SALVAVIDAS.....	20
1.1.3.4. PROCEDIMIENTO DE EVACUACIÓN.....	21
1.1.3.5. PROCEDIMIENTO POSTERIOR A LA EVACUACIÓN.....	22
1.1.4. BALSAS DE SOBRECAPACIDAD.....	23
1.1.5. Balsa SALVAVIDAS DE PESCANTE.....	24
1.2. MEDIOS INDIVIDUALES DE SALVAMENTO.....	25
1.2.1 AROS SALVAVIDAS.....	25
1.2.2 CHALECOS SALVAVIDAS.....	26
1.1.2.1 CHALECOS INFLABLES.....	27
1.1.2.2. CHALECOS DE FLOTABILIDAD PERMANENTE.....	28

1.2.2. LOS TRAJES DE INMERSION Y LAS AYUDAS TERMICAS.....	30
1.3. DISPOSITIVOS RADIOELECTRICOS DE SALVAMENTO.....	32
1.3.1. LA RADIOBALIZA/EPIRB.....	32
1.3.2 EL TRANSPONDEDOR DE RADAR.....	34
1.3.3 RADIOTELEFONOS MARINOS PORTATILES (WALKIE TALKIE)	35
2. CAPITULO 2: "SISTEMAS CONTRAINCENDIOS".....	37
2.1. SISTEMA DE DETECCIÓN DE INCENDIOS. AUTRONICA.....	38
2.2. LINEA CONTRAINCENDIOS.....	39
2.2.1 LINEA ROCIADORES DE HABILITACION. SISTEMA GRINNELL SPRINKLER.....	41
2.2.1.1. SPRINKLERS 10 MM.....	43
2.2.2. LINEA DE ROCIADORES DE GARAJE. SISTEMA DRENCHER.....	43
2.2.3. SISTEMA CONTRAINCENDIOS DEL HELIPUERTO.....	46
2.3. EXTINTORES.....	47
2.4. ESTACIONES CONTRAINCENDIOS.....	50
2.5. SUBCENTRALES.....	50
2.6. MANTAS PARA QUEMADOS.....	52
2.7. PLANOS DE CONTRAINCENDIOS.....	52
2.8. PUERTAS CONTRAINCENDIOS.....	53
2.9. SISTEMA DE CO2 DE LA MÁQUINA.....	53
2.10. PROCEDIMIENTOS DESPUES DE UN INCENDIO.....	55
CONCLUSIONES.....	
BIBLIOGRAFÍA.....	

INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Equipos de los Botes Salvavidas.....	9
Tabla 2. Elementos del Bote de Rescate Rápido.....	11
Tabla 3. Disposición del Bote de Rescate de Babor.....	13
Tabla 4. Tripulación designada para la puesta a flote del M.E.S.....	16
Tabla 5. Distribución de los Aros Salvavidas.....	26
Tabla 6. Distribución de las Secciones de Contraincendios.....	42
Tabla 8. Área de cobertura de cada válvula de sección.....	45
Tabla 9. Clases de fuegos y agentes extintores.....	48
Tabla 10. Distribución de las subcentrales del buque.....	51

INDICE DE ILUSTRACIONES

Imagen 4. Bote de Rescate de Babor.....	14
Imagen 5. Gancho de arriado Bote de Rescate de Babor.....	15
Imagen 6. Estiba del sistema M.E.S.....	18
Imagen 7. Luces de torcimiento.....	20
Imagen 8. Balsas salvavidas del M.E.S.....	20
Imagen 9. Achicadores de las balsas salvavidas.....	21
Imagen 10. Toboganes del M.E.S.....	23
Imagen 11. Utilización balsa de sobrecapacidad.....	24
Imagen 12. Señalización de salvamento.....	25
Imagen 13. chaleco salvavidas inflable.....	28
Imagen 14. chaleco salvavidas tipo Aquavel MK3.....	28
Imagen 15. Instrucciones del chaleco salvavidas.....	30
Imagen 16. Utilización del traje de inmersión.....	31
Imagen 17. Ayudas térmicas.....	32
Imagen 18. Función de la radiobaliza.....	33
Imagen 19. Señal de transpondedor de radar en el radar.....	34
Imagen 20. Radioteléfonos Marinos Portátiles.....	35
Imagen 21. Armario de Autronica del puente.....	38
Imagen 22. Detector de humo de alta visibilidad.....	39
Imagen 23. Sistema Grinnell.....	41
Imagen 24. Bombas del Sistema Contraincendios y Sistema Drencher.....	44
Imagen 25. Helipuerto.....	47
Imagen 26. Partes de un extintor.....	49
Imagen 27. Estación de Contraincendios.....	50
Imagen 28. Manta para quemados.....	52

RESUMEN

Este trabajo está dedicado al "SUPER-FERRY SOROLLA", es un buque que pertenece a la flota de la compañía TRANSMEDITERRANEA, en el cuál realicé 3 meses de prácticas profesionales para la obtención del título de Graduado en Náutica y Transporte Marítimo.

En el trabajo me he centrado en dar una visión de forma general del buque en concreto, nombrando y describiendo desde las características generales del buque hasta los dispositivos de salvamento y sistemas contraincendios que se encuentran a bordo. De esta forma el trabajo está dividido en diferentes partes en las que se describen y se muestran los elementos que corresponden a este.

En la parte de los dispositivos de salvamento haremos mención de los botes salvavidas con los que cuenta el buque, botes de rescate y sus respectivos procedimientos de arriado, se explicará el Sistema Marítimo de Evacuación (M.E.S), procedimientos de evacuación del buque. Se hará mención de todos aquellos medios individuales de salvamento, como son los aros salvavidas, chalecos salvavidas, trajes de inmersión... Además de los dispositivos radioeléctricos de salvamento, en el que destacaremos las radiobalizas.

La segunda parte se basa en los componentes y el funcionamiento de los sistemas de contraincendios con los que cuenta el buque, desde la AUTRONICA hasta las mantas para quemados, pasando por los tipos de extintores y demás elementos extintores con los que dispone el buque.

INTRODUCCIÓN

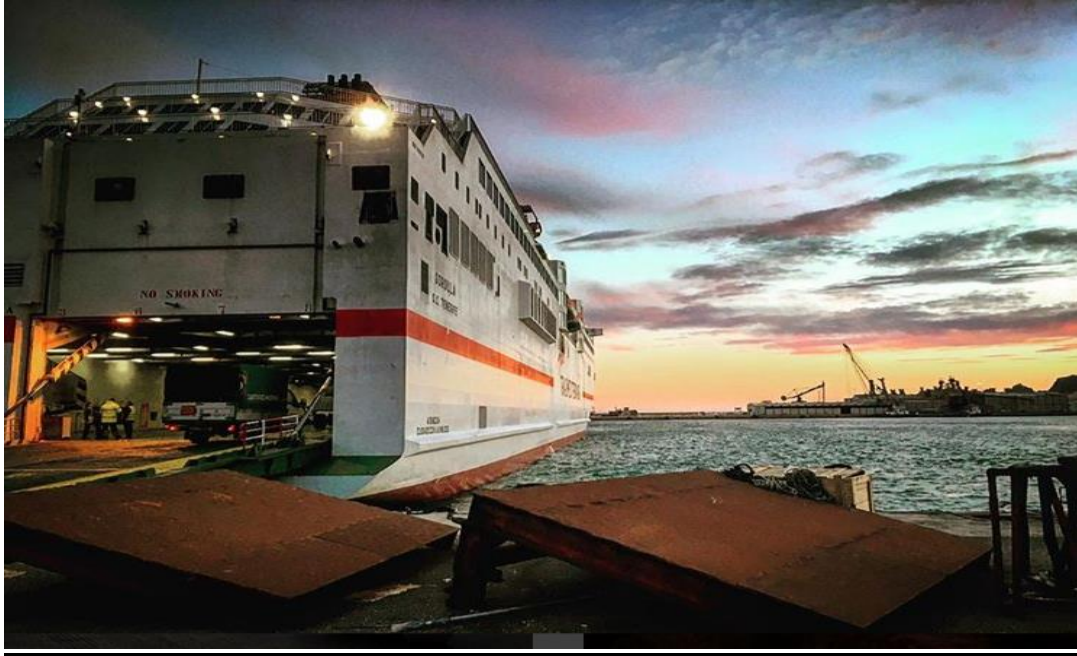


Imagen. Buque Super-Ferry "SOROLLA". Fuente: Trabajo de campo

Antes de nada, cabe mencionar ciertas características del buque:

PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS	
NOMBRE	"SOROLLA"
NUMERAL	E.B.R.I
SOCIEDAD CLASIFICADORA	BUREAU VERITAS
COMPAÑÍA ARMADORA	CIA TRANSMEDITERRANEA
CLASIFICACIÓN	I 3/3 * Deep Sea, Passenger Ferry, Aut-port
TIPO DE BUQUE	FERRY
Nº IMO	9216585
EMPRESA CONSTRUCTORA	IZAR – PUERTO REAL
FECHA DE COLOCACIÓN DE LA QUILLA	28 de diciembre de 2000
MATERIAL	ACERO

Los dispositivos de salvamento son, en caso de abandono del buque, los elementos más importantes para poder sobrevivir y ser rescatados. El buque cuenta con los siguientes dispositivos:

DISPOSITIVOS DE SALVAMENTO	
Nº TOTAL DE PASAJEROS	998 pax
AROS SALVAVIDAS	18
BOTES SALVAVIDAS	4 X 110= 440 pax
MES (Marine Evacuation System)	860 pax
BALSAS ADICIONALES	2 X 50= 100 pax
AROS SALVAVIDAS	18

Otras características del buque:

DIMENSIONES DEL BUQUE	
ESLORA TOTAL	172,00 metros
ESLORA ENTRE PERPENDICULARES	157,00 metros
CALADO MÁXIMO DE TRAZADO	6,20 metros
MANGA DE TRAZADO CUBIERTA PRINC.	26,20 metros
PUNTAL A CUBIERTA PRINCIPAL	9,20 metros
PUNTAL A CUBIERTA DEL PUENTE	29,15 metros

CARACTERÍSTICAS DE MANIOBRABILIDAD	
POTENCIA MOTORES PRINCIPALES	4 X 7240 kw
TIPO	WARTSILA 8L 46A
VELOCIDAD MAXIMA	23,5 nudos
TIPO DE HELICE PROPULSORA	LIPS- Paso Variable
Nº DE HÉLICES PROPULSORAS	2
TIPO DE HÉLICE DE PROA	ULSTEIN – Paso Variable
POTENCIA HÉLICES DE PROA	2 X 1000 kw
TIPO DE TIMÓN	BERCKER X 2
MÁXIMO ÁNGULO DE TIMÓN	70°
ÁNGULO MÁXIMO CON AVANTE TODA	5°
Nº DE ANCLAS	2
Nº DE GRILLETES CADENA	11 Babor; 11 Estribor
Nº DE GRILLETES VIRADOS POR MINUTO	3 Grilletes

CAPITULO 1

“DISPOSITIVOS DE SALVAMENTO”

1.1 MEDIOS COLECTIVOS DE SALVAMENTO

1.1.1 Botes salvavidas

El "SOROLLA" cuenta con 4 botes salvavidas estibados en unos pescantes de gravedad, situados dos a dos en cada banda del buque de la Cubierta número 7.

Los botes salvavidas son del tipo PEL 9,7, construidos por Ernst Hatecke GmbH, con una capacidad máxima de 110 personas por bote. Las principales dimensiones de estos botes son:



Eslora: 9,70 metros

Manga: 4,25 metros

Puntal: 3,40 metros

Imagen 1. Botes Salvavidas Babor. Fuente: Trabajo de campo

En cuanto a sus principales características, podemos destacar que son botes de fibra de vidrio con resinas autoextintoras, semicerrados, y accionados por un motor diésel refrigerado por agua (circuito cerrado) que permite alcanzar velocidades superiores a los 6 nudos.

Los botes cuentan con una lona replegable que cumple la función de zona de embarque de los evacuados, además de posteriormente emplearse como resguardo para los mismo. El embarque a los botes se efectúa gracias a las escalas de embarque con portalón que hay situadas a cada banda entre los botes.

En caso de fallo de gobierno del bote por avería se puede hacer uso de la caña de emergencia para el timón, la cuál se encuentra estibada cerca del soporte del gancho de izado de popa. Su uso es tan simple como el de colocar a través de la apertura del eje del timón la caña de este.

En caso de abandono del buque el principal elemento de localización del bote será un reflector de radar. Este estará estibado debajo de uno de los bancos del bote, para su

uso se armará el reflector de radar siguiendo las instrucciones indicadas en el mismo, una vez armado se dispondrá este en el casquillo extremo de popa.

En cada una de las balsas salvavidas encontraremos los siguientes equipos:

EQUIPOS DE LOS BOTES SALVAVIDAS	
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
Aparejo de pesca	1
Ancla flotante	1
Achicador	1
Cubos	2
Contenedor con señales de emergencia	1
Linterna eléctrica	1
Bombilla	1
Baterías de recambio	2
Contenedores de agua	30 Litros
Vasos graduados	2
Guía flotante de 30 metros	2
Pastillas y bolsas para mareo	-
Bomba de sentina manual	1
Remos de 9' de longitud	2
Foco de búsqueda	1
Manual de supervivencia	1
Tabla de señales	1
Bengalas de mano	6
Bengalas tipo cohete con paracaídas	4
Señales de humo flotante (Color naranja)	4
Extintor de polvo 2 Kg	1
Silbato	1
Raciones de comida	110
Bozas de 30 m y 14 mm	2
Botiquín de primeros auxilios	1
Compás	1
Reflector de radar	1
Ayudas térmicas	11
Caña de timón	1
Navaja multiusos	1
Escala de embarque para botes	1

Tabla 1. Equipos de los Botes Salvavidas.

1.1.2 BOTES DE RESCATE

Los botes de rescate son elementos empleados en caso de emergencia, tanto de hombre al agua, abandono del buque o para socorrer algunas embarcaciones, como en los casos de las pateras.

El "SOROLLA" dispone de dos botes de rescate, estibados a cada una de las bandas de la Cubierta número 9. Siendo que el de la banda de estribor es un bote de rescate rápido. A continuación, se mostrará las principales características y equipamiento de estos.

1.1.2.1 BOTE DE RESCATE DE ESTRIBOR

El bote de rescate rápido es de la marca Enst Hatecke GmbH del tipo FRB 600-S. El casco del bote es de construcción profunda en "V" en la proa, mientras que la popa está diseñada de forma cuadrada para la instalación de un motor fuera borda modelo TOHATSU M 50 SOLAS con arranque eléctrico y manual.

El bote de rescate rápido cuenta con un sistema de autoadrizante de instalación fija, el cual en caso de vuelco adrizará el bote en un breve espacio de tiempo. A parte de una bomba manual de achique constituida por cajas de aire rellenas de espuma de poliuretano, que accionada manualmente evacua la posible agua acumulada en el bote.

Además de estos sistemas, el bote cuenta con diferentes equipos como son:

<u>DESCRIPCIÓN</u>	<u>CANTIDAD</u>
Achicador	1
Ancla flotante	1
Ayudas térmicas	2
Balde	1
Bichero	1
Bomba de achique	1
Botiquín primeros auxilios	1

Caja de herramientas	1
Cinturones de seguridad	3
Compás marca C.PLATH	1
Chalecos salvavidas	3
Extintor de Polvo 2 Kg	1
Foco estanco	1
Linterna de seguridad	1
Luz mástil con batería	1
Navaja multiusos	1
Reflector radar	1
Remos	1
Silbato	1
Trajes de inmersión	3

Tabla 2. Elementos del Bote de Rescate Rápido.

El bote de rescate rápido, como se ha mencionado anteriormente, se encuentra estibado en un pescante modelo DFR 600-SII/MOR fabricado por Ern Hatecke GmbH, en la banda de estribor de la Cubierta número 9. Como elementos de conexión el bote cuenta con un desconectador de boza y dos abrazaderas; dos bitas a popa y un gancho de izado de instalación fija tipo "SIMPLEX1,85", el cuál cuenta con un mecanismo que le permite desengancharse del bote, tanto con carga como sin ella actuando sobre una palanca desconexión, y provisto de una unidad de seguridad hidrostática.



Imagen 2. Mecanismo de izado del bote de rescate rápido. Fuente: trabajo de campo

Además, como medida de seguridad el timonel del bote de rescate rápido tiene el deber de llevar puesto en todo momento el tirafrictor (hombre al agua) para la parada de emergencia del motor en caso de accidente. Ya que, por ejemplo, en caso de volcar la embarcación la hélice no se pararía pudiendo ocasionar un accidente.

1.1.2.1.1 PROCEDIMIENTO DE ARRIADO DEL BOTE DE RESCATE RÁPIDO

Antes de proceder al arriado del bote de rescate rápido habrá que tener en cuenta una serie de condiciones de seguridad, para poder realizar las operaciones de forma seguro, ya que de no hacerlo podría conducir a accidente. Para ello deberemos seguir los siguientes pasos:

- Comprobar el estado de toda la dotación del buque y que este cuente con la misma.
- Retirar los candeleros.
- Destrincar el bote.
- Embarcar en el bote.
- Enganchar los mosquetones de seguridad de los arneses de seguridad que deberá llevar cada uno de los tripulantes del bote.
- Una vez asegurados los arneses procederemos a abatir el pescante mediante el control remoto del bote.
- Accionando el tirador remoto del bote procederemos al arriado de este.
- Ya una vez el bote se encuentre en el agua arrancaremos el motor, introduciendo la llave, en el mando de este, y girándolo en sentido horario.

Una vez el bote se encuentre arrancado y en condiciones de navegación nos desengancharemos sacando primero el pasador del gancho y después tirando de la palanca como se muestra en la imagen a continuación (Imagen 3). Por último, desenganchado el gancho, retiraremos la boza y nos separaremos del costado del buque.

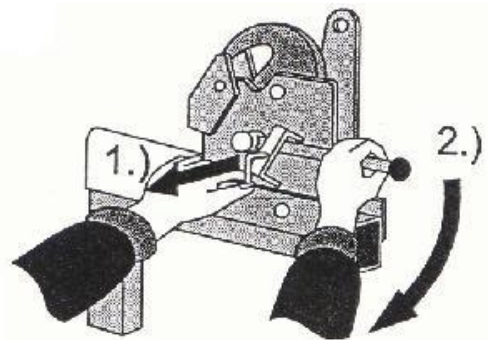


Imagen 3. Gancho de izado. Fuente: "Manual del bote de rescate. ERN HATECHE RB 600S"

1.1.2.2 BOTE DE RESCATE DE BABOR

El bote de rescate se encuentra estibado en un pescante de brazo único tipo grúa en la Cubierta número 9, costado de babor. Es de la marca Ernst Hatecke GmbH y está construido con piezas de fibra de vidrio y resinas autoextintoras. El bote cuenta con un motor Yamaha de 15 CV de potencia, además de remos en caso de fallo de este.

Además de disponer de los siguientes equipos:

<u>DESCRIPCIÓN</u>	<u>CANTIDAD</u>
Achicador	1
Ancla flotante	1
Ayudas térmicas	2
Balde	1
Bomba de achique	1
Botiquín de primeros auxilios	1
Cabo guía	1
Cabo remolque	1
Chalecos salvavidas inflables	3
Caja de herramientas	1

Cinturones de seguridad	3
Compas marca C.PLATH	1
Extintor de polvo 2 Kg	1
Foco estanco	1
Guías flotantes	2
Linterna de seguridad	1
Luz del mástil con batería	1
Navaja multiusos	1
Reflector radar	1
Remos	2
Silbato	1
Snap light	1
Trajes de inmersión	3

Tabla 3. Disposición del Bote de Rescate de Babor.



Imagen 4. Bote de Rescate de Babor. Fuente: Trabajo de campo

1.1.2.2.1. PROCEDIMIENTO DE ARRIADO DEL BOTE DE RESCATE

El arriado de este bote se asemeja al del bote de rescate rápido, por no decir que es idéntico sino por la salvedad del tipo de pescante. En este caso para el arriado se deberá seguir los siguientes pasos:

- En primer lugar, se retirarán los candeleros
- Posteriormente se procederá al destrincado del bote para su posterior arriado hasta que este se encuentre firme en la zona de embarque.
- Para ello se emplearán las palancas del control del pescante, que son dos. Al accionar la palanca de la derecha hacia arriba arriaremos el cable del pescante, mientras que hacia abajo se izará. Además, con la segunda palanca, la de la derecha, al accionarla a izquierda o derecha el puntal del pescante se moverá de manera transversal.
- Una vez el bote en posición se procederá con el embarque de los ocupantes, los cuales deberán estar provistos de su respectivo cinturón de seguridad.
- A continuación, se arriará el bote de rescate hasta que este esté en el agua.
- Ya con el bote de rescate en el agua se arranca el motor.
- Con el motor arrancado desenganchar el bote de rescate sacando el pasador de seguridad del gancho y después tirando de la palanca blanca.
- Por último, retirar la boza y separarse del costado del buque.

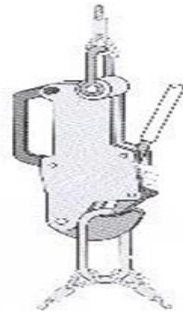


Imagen 5. Gancho de arriado Bote de Rescate de Babor. Fuente: "Manual del bote de rescate. ERN HATECHE RB400"

1.1.3. M.E.S (MARITIME EVACUATION SYSTEM)

El Sistema M.E.S. (Maritime Evacuation System) es un medio eficaz de evacuar una gran cantidad de personas desde el buque, de manera eficaz y segura a un grupo de balsas salvavidas reversibles. El acceso a los equipos M.E.S deberá estar restringido, de forma que se evite un posible disparo accidental del mismo por parte de algún pasajero o tripulante, para ello el equipo M.E.S se encuentra estibado tras tres puertas que dan cabida a los diferentes elementos por los que está compuesto el sistema.

El buque cuenta con dos dispositivos M.E.S situados en la cubierta 7, a babor y estribor respectivamente, estos comparten las mismas características y procedimientos de

utilización. El sistema consta principalmente de dos toboganes telescópicos y un grupo de cuatro balsas inflables con una capacidad total de 430 personas; la capacidad máxima de las balsas interiores es de 106 personas, y la capacidad máxima de las balsas exteriores es de 109 personas. Cada una de estas balsas va estibada en contenedores separados, pero el conjunto del sistema se halla incluido en una única estiba.

En caso de ser necesaria la puesta a flote del M.E.S la operación será realizada por un equipo de cuatro miembros designados de la tripulación, los cuales han sido debidamente instruidos para llevarla a cabo, además de otros dos miembros que pueden ser tanto tripulantes como pasajeros.

EQUIPO DESIGNADO M.E.S.	
Jefe de puesto de embarque (RESPONSABLE)	Este será el encargado del sistema, tanto de su correcta puesta a flote, como de la organización del equipo y la evacuación. Comunicación constante con el puente.
CORRESPONSABLE	Será el coordinador del descenso de los pasajeros, teniendo constante comunicación con los encargados de las balsas.
TRIPULANTE 1	Encargado de una de las balsas
TRIPULANTE 2	Encargado de una de las balsas
TRIPULANTE O PASAJERO	Encargado de una de las balsas
TRIPULANTE O PASAJERO	Encargado de una de las balsas

Tabla 4. Tripulación designada para la puesta a flote del M.E.S

1.1.3.1. PROCEDIMIENTO DE PUESTA A FLOTE DEL M.E.S.

El sistema se acciona gracias a unos cilindros hidráulicos activados mediante gas comprimido (nitrógeno). Estos cilindros desplazan la estiba fuera de su alojamiento hasta llegado a un límite se inclina dejando caer las balsas salvavidas al agua que se inflarán automáticamente, a la vez que se despliegan los toboganes.

Unos cabos de posicionamiento fijados a unos cables metálicos permiten, con la ayuda de un winche, mantener las balsas al costado del buque mientras estas se inflan completamente.

Este proceso se realizará por parte de del equipo designado, una vez el responsable del puesto de embarque reciba la orden del Capitán.

Para ello se deberá seguir los siguientes pasos:

1. Abrir las puertas de acceso a los diferentes elementos del M.E.S, comprobando que no haya ninguna obstrucción en el sistema Marín-Ark.
2. En este espacio se encuentra una bomba manual de vacío, la cual esta conectada a una unidad Hammar de desenganche remoto, además de una bomba hidráulica de accionamiento manual.
3. Se procede al disparo del sistema retirando el pasador de seguridad de la bomba manual de vacío, para ello emplearemos una barra de acero que se encuentra estibada justo encima de la bomba, a continuación, bombear 4 o 5 veces de manera que la presión generada en el sistema libere una zafa hidrostática que corta el cabo que permite el despliegue del equipo M.E.S.
4. Una vez el sistema este desplegado y las balsas salvavidas completamente infladas con la ayuda del control eléctrico del que dispone el winche, formado por los botones de avance, retroceso y parada, con el objetivo de posicionar las balsas al costado del buque, no permitiendo que los cabos del cabrestante se tensen tanto que impidan el inflado de las balsas, ni tan holgados como para que las balsas tengan mucha libertad de movimiento.

Antes de comenzar con el proceso de evacuación el jefe del puesto de embarque deberá comprobar el estado de los cabos de posicionamiento, virando o lascando según corresponda el winche. Además del funcionamiento eléctrico el winche se puede accionar manualmente mediante una palanca, girándola en una y otra dirección, en el caso de fallo eléctrico del buque.

Al mismo tiempo, un tripulante designado por el jefe del puesto de embarque se encargará de retirar el velcro que mantiene trincada la barandilla y de montarla con los soportes, utilizando los tiradores negros que se encuentran en los extremos de la barandilla para fijarlos.



Imagen 6. Estiba del sistema M.E.S. Fuente: Trabajo de campo.

El 2º oficial es el responsable del SEVIMAR, encargado de la seguridad del buque. Por ello tiene la función de revisar:

- Comprobar los elementos que componen el equipo están en su lugar y en buen estado.
- Comprobar que el suministro eléctrico está conectado.
- Comprobar que el sistema tiene una presión adecuada para en caso de emergencia reducir el tiempo de despliegue, para ello:
 - Conectar la palanca de accionamiento a la válvula direccional.
 - Mover la válvula direccional de la posición elevada a la posición inferior.
 - Accionar la bomba manual hasta que la resistencia sea demasiado fuerte para continuar, el sistema estará cebado.
 - Volver a colocar la válvula direccional en su posición elevada y retirar la maneta de la bomba.
- Comprobar el correcto estado de los cables de posicionamiento y su estiba. Estos deberán discurrir desde el cabrestante hacia proa y popa a través de sus correspondientes canalizaciones.

1.1.3.2. PROCEDIMIENTOS DE EMERGENCIA DE PUESTA A FLOTE DEL M.E.S

En el caso de no producirse el disparo del sistema siguiendo el procedimiento normal, tendremos cuatro procedimientos más de emergencia para su despliegue.

1. Cortar con la navaja de seguridad, de la que dispone el equipo M.E.S, el cabo que debería cortarse al accionarse la bomba.
2. En caso de que el anterior procedimiento no funcione, podremos desplegarlo accionando directamente sobre la botella de gas comprimido tirando de la cinta roja que posee.
3. Si el sistema continúa sin desplegarse, debe de utilizar un tubo que va estibado con el equipo; este debe acoplarse a la maneta de la bomba hidráulica y accionar la bomba mediante movimiento largos hasta que el sistema se despliegue completamente.
4. Otro método de despliegue será mediante las zafas hidrostáticas en caso de que se produzca hundimiento del buque. Al llegar a la profundidad a la que estén taradas las zafas hidrostáticas, estas se accionaran cortando el cabo y desplegando el equipo, el cuál subirá a la superficie de forma automática.

Una vez desplegado el M.E.S de deberá proceder a la evacuación del pasaje y tripulación. El M.E.S dispone de un indicador luminoso que indicará al responsable del equipo si los toboganes de bajada están libres de obstrucciones (para activarlo se tirará de los pasadores que poseen las baterías). Para testearlo, se realizará pulsando una clavija de prueba situada en la unidad de potencia naranja.

El indicador luminoso funciona de la siguiente forma:

- **TODAS LAS LUCES VERDES**, el tobogán está preparado para comenzar la evacuación.
- **LUZ ROJA GRANDE** ello es indicativo de una obstrucción en el tobogán. se encenderá si las pequeñas no cambian de rojo a verde.

Las luces verdes pequeñas podrían cambiar momentáneamente a rojo cuando una persona evacuada pase por delante de cada detector en su descenso.

Cuando las balsas estén completamente infladas y en la posición correcta, el jefe del puesto de embarque deberá examinar los toboganes para asegurarse de que no están retorcidos; la parte inferior de cada tobogán dispone de una luz indicadora de torcimiento, si el parpadeo de esta es visible entonces el tobogán **NO** se encuentra retorcido.

Si un tobogán está retorcido, todas las personas a evacuar deben utilizar el otro tobogán.

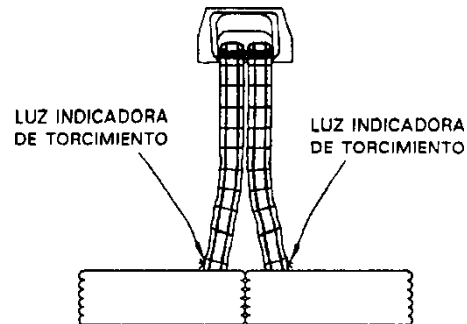


Imagen 7. Luces de torcimiento. Fuente: Manual de formación de salvamento del buque "SORROLLA"

Una vez embarcado todo el personal en las balsas, se aconseja mantener las cuatro balsas juntas y remolcadas mediante uno de los botes de rescate siempre que las condiciones de la mar sean adecuadas, ya que será más fácil la localización de un blanco grande que de cuatro pequeños. En caso de que no sea así, se recomienda separar las balsas.

Si se produce un exceso de personas en uno de los M.E.S, se recurrirá a las denominadas "Balsas de Sobre-capacidad"; estas van estibadas en contenedores, una en la cubierta 9 banda de estribor, y la otra en la cubierta 10 banda de babor. Ambas tienen una capacidad de 50 personas (su funcionamiento se describe más adelante).

Tanto las balsas MARIN-ARK como las "Balsas de Sobre-capacidad" llevan el equipo reglamentario fijado por SOLAS

1.1.3.3. PREPARACIÓN DE LAS BALSAS SALVAVIDAS



Una vez el jefe del puesto de embarque disponga de todas las garantías, de que los toboganes y las balsas salvavidas se encuentran listos para su utilización, hará descender a cuatro tripulantes (uno por balsa) por los toboganes con el fin de acabar de alistar las cuatro balsas en las que se procederá a la evacuación.

Imagen 8. Balsas salvavidas del M.E.S. Fuente: Trabajo de campo.

Los tripulantes que hayan descendido por el tobogán hasta las balsas salvavidas deberán proceder de la siguiente forma:

- Se asegurarán de que la puerta de acceso al extremo inferior de la entrada vertical se halla completamente cerrada; en caso contrario, emplearán las cremalleras y hebillas de las que dispone para cerrarla.
- Comprobarán que los paquetes de los equipos de emergencia se encuentran abordo.
- Anudarán firmemente los achicadores de cada balsa; estos achicadores se encuentran tanto en el piso como en el techo y son fácilmente reconocibles gracias a su tejido de color naranja.
 - Utilizarán los cabos de 2 metros amarrados a las anillas de acero inoxidable de las cámaras flotantes para mantener unida la balsa exterior con la interior.

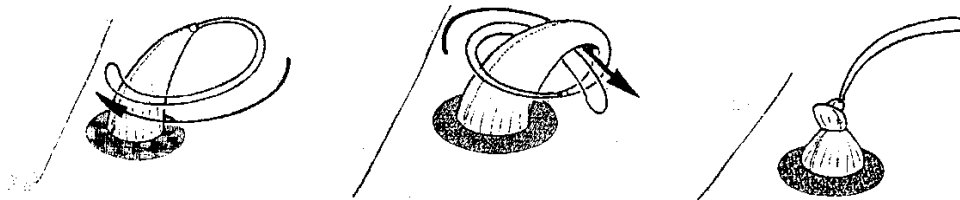


Imagen 9. Achicadores de las balsas salvavidas. Fuente: Manual de formación de salvamento del buque "SORROLLA"

- Una vez realizados los pasos anteriores, dos de los tripulantes se situarán entre las balsas exteriores e interiores, encargándose de distribuir a los pasajeros en las balsas además de realizar el recuento.
- Por otro lado, los dos tripulantes restantes se posicionarán en las salidas de los toboganes, y su misión será la de ayudar a las personas que desciendan por el tobogán dirigiéndolas hacia zonas libres de las balsas.

1.1.3.4. PROCEDIMIENTO DE EVACUACIÓN

Teniendo en cuenta todos los puntos anteriores, y recibida la orden del Capitán, dará comienzo la evacuación de los pasajeros, y aquellos tripulantes asignados al puesto de embarque.

El jefe del puesto de embarque procederá de la siguiente forma:

- Situará a dos tripulantes en la plataforma, uno en cada tubo; su misión consiste en indicar al evacuado la posición corporal que debe adoptar para realizar el descenso.

- Situará a otros dos tripulantes en la entrada de la plataforma; su misión será la de formar dos filas de personas manteniendo el orden y dejando pasar a los evacuados siguiendo las instrucciones del jefe de puesto.
- El resto de la tripulación asignada al puesto de embarque colaborará con el jefe de puesto, manteniendo el orden en el lugar.

Es importante que durante todo el proceso de evacuación NUNCA haya más de 6 personas sobre la plataforma.

El jefe de puesto instruirá a los tripulantes y a los evacuados sobre la forma correcta de descender por el tobogán:

- El evacuado debe quitarse el calzado y las gafas (llevarlas en una mano).
- Colocar las piernas rectas juntando pies y rodillas.
- Mantener durante el descenso los brazos estirados por encima de la cabeza.

1.1.3.5. PROCEDIMIENTO POSTERIOR A LA EVACUACIÓN

Una vez hayan sido evacuados todos los supervivientes que se encontraban en el puesto de embarque, los cuatro tripulantes de la plataforma y el jefe de puesto descenderán por el tobogán, utilizando el siguiente procedimiento para separar los toboganes de las balsas:

- Agarrar los dos tiradores situados sobre la salida de los toboganes.
- Tirar con fuerza de los cabos unidos a los tiradores para separar el amarre holandés que une el tobogán con la balsa.
- Seguir tirando hasta que el tobogán se separe completamente de las balsas, si el amarre holandés se atasca o no se separa del tobogán utilizar un cuchillo para liberarlas, cada una de las entradas dispone de un cuchillo.
- Utilizar el cierre de cremallera y el cierre de hebilla para cerrar el acceso al tobogán.
- Cortar los cabos de posicionamiento.

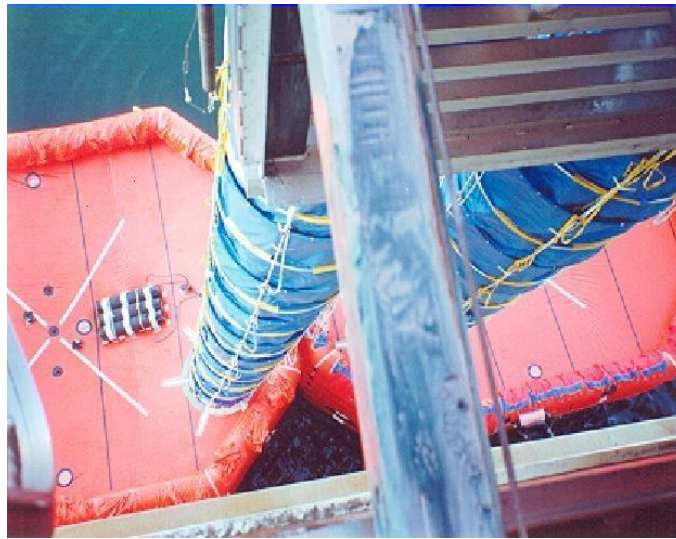


Imagen 10. Toboganes del M.E.S. Fuente: Trabajo de campo.

En el momento que las balsas se liberan, se aconseja mantener las cuatro balsas juntas y remolcadas mediante uno de los botes de rescate siempre que las condiciones de la mar sean adecuadas, ya que será más fácil la localización de un blanco grande que de cuatro pequeños. En caso de que no sea así, se recomienda separar las balsas. Si fuese necesario separarlas, se abriría el mosquetón rápido que une la balsa exterior con la balsa interior, o utilizar el cuchillo que se proporciona al efecto para cortar los cabos de posicionamiento de la balsa exterior y los de unión entre las balsas.

A la hora de tener que remolcar las balsas, ya sea con el bote de rescate asignado o una embarcación de supervivencia en su defecto, uno de los tripulantes de la balsa deberá hacer firme el cabo de remolque en el pie de gallo situado en la entrada de baja altura de las balsas.

Por otra parte, en el interior de cada balsa junto a una de las columnas centrales, se encuentra un folleto de instrucciones sobre la manera de utilización de los diferentes elementos de supervivencia disponibles a bordo. Estas instrucciones deberán ser seguidas por la tripulación responsable de la balsa.

1.1.4 BALSAS DE SOBRECAPACIDAD

Una vez se han desplegado los M.E.S, puede surgir la necesidad de utilizar equipos adicionales de salvamento, como, por ejemplo, cuando pasajeros imprevistos se dirigen al M.E.S desde otras zonas del buque; estas unidades adicionales se conocen con el nombre de "balsas de sobre capacidad"; el buque dispone de 2 balsas de sobrecapacidad de 50 plazas cada una. Estas están situadas en:

- Cubierta N.º 9 proa estribor, junto a la puerta de salida de la cámara de tripulación.
- Cubierta N.º 10 popa babor, en el solárium.

El “Cuadro de obligaciones y consignas para casos de emergencia” del buque establece que los responsables de poner a flote las balsas son el Contramaestre (balsa de estribor) y el Marinero Preferente N.º 1 (balsa de babor).

Para el despliegue de las balsas se procederá de la forma siguiente:

- La embarcación de salvamento (RB), se situará en posición. Si no se dispone de bote de rescate o de bote de supervivencia, uno de los tripulantes de las balsas Marín-Ark desplegadas ascenderá al techo de una de las balsas del sistema.
- El responsable de la balsa de sobre capacidad desconectará la boza de su extensión o enlace débil y lanzará el cabo de despliegue a la RB o al tripulante situado en el techo de la balsa del sistema.
- Una vez controlado el cabo, se liberará el contenedor con la balsa estibada.
- Maniobrar con el contenedor hasta abarloarla a una de las balsas exteriores del sistema; para engancharla se dispone de dos cabos de posicionamiento con gancho rápido.
- Una vez sujetos ambos ganchos, tirar de la boza para inflar la balsa de sobrecapacidad.

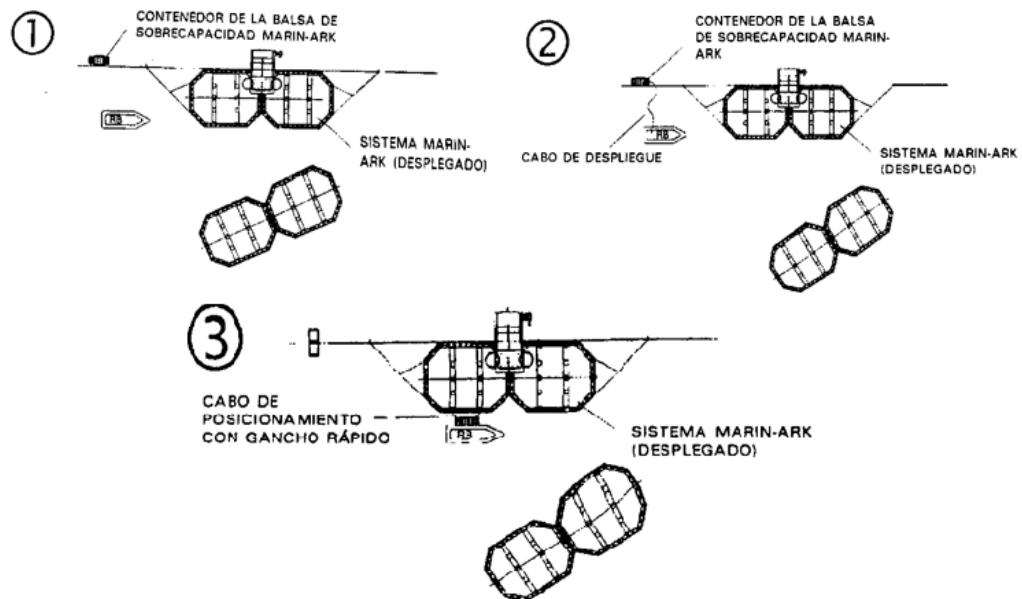


Imagen 11. Utilización balsa de sobrecapacidad. Fuente: Manual de formación de salvamento del buque “SORROLLA”

1.1.5 BALSA SALVAVIDAS DE PESCANTE

El buque cuenta con un dispositivo inflable, en un contenedor similar al de las balsas salvavidas en el costado de babor, a popa del bote de rescate. El cuál posee forma de camilla para facilitar el traslado de personas, se puede emplear en el caso de que:

- Alguna persona tenga que ser rescatada del agua.
- Alguna persona que tenga alguna limitación física, herida, o lesión que le impida bajar por los tubos telescópicos de M.E.S en caso de abandono.

Este dispositivo se arriará con la ayuda del pescante del bote de rescate de babor.

1.2 MEDIOS INDIVIDUALES DE SALVAMENTO

1.2.1 AROS SALVAVIDAS

Los aros salvavidas los podríamos clasificar como uno de los principales medios individuales de salvamento, junto con el chaleco salvavidas. Este es un elemento destinado para la supervivencia en la mar; el buque "SOROLLA" dispone de 22 aros salvavidas de diferentes características distribuidos por las distintas cubiertas.

Todos los aros salvavidas están debidamente señalizados con carteles luminosa para facilitar su localización en cualquier condición de visibilidad.



Imagen 12. Señalización de salvamento. Fuente: Apuntes de Seguridad Marítima, Contraincendios y Supervivencia en la Mar

En el buque encontramos la siguiente distribución de los diferentes tipos de aro salvavidas:

TIPO	SITUACION	CANTIDAD
AROS SALVAVIDAS CON LUZ Y SEÑAL FUMIGENA	ALERONES BR, ER.	2
AROS SALVAVIDAS CON LUZ	CENTRO, CUADERNA 135 BR	2
AROS SALVAVIDAS CON LUZ Y SEÑAL FUMIGENA	POPA, BR Y ER	2
AROS SALVAVIDAS CON LUZ Y RABIZA	CENTRO, CUADERNA 13, BR	2
AROS SALVAVIDAS CON LUZ Y RABIZA	POPA BR Y ER	2
AROS SALVAVIDAS CON LUZ	PROA BR Y ER	2
AROS SALVAVIDAS CON LUZ	POPA BR Y ER	2
AROS SALVAVIDAS CON LUZ Y SEÑAL FUMIGENA	CENTRO, ENTRE BOTES	2
AROS SALVAVIDAS CON RABIZA	POPA BR Y ER	2
AROS SALVAVIDAS	PORTALON PRACTICOS BR Y ER	2
AROS SALVAVIDAS	RAMPAS DE PP BR Y ER	2

Tabla 5. Distribución de los Aros Salvavidas.

1.2.2 CHALECOS SALVAVIDAS

Los chalecos salvavidas están fabricados de modo que el 75% de las personas que no estén familiarizadas en absoluto con su uso, puedan ponérselos correctamente en un tiempo de un minuto como máximo sin ayuda ni demostración previa.

Los chalecos salvavidas estarán provistos de un silbato y un artefacto luminoso

Los chalecos salvavidas permiten que las personas puedan saltar desde una altura de 4,5 metros como mínimo sin sufrir lesiones y sin que los chalecos se descoloquen ni deformen.

A bordo, existen dos modelos de chalecos salvavidas:

- Chalecos salvavidas inflables.
- Chalecos salvavidas de flotabilidad permanente, tipo Aquavel MK3 de Veleria S. Giorgio.

Cada chaleco salvavidas lleva marcado el nombre del buque, el nombre del fabricante, el sello de aprobación, el número de homologación y el modelo comercial.

Los chalecos salvavidas destinados al pasaje se encuentran estibados en varios armarios situados en los puestos de reunión; cada armario lleva la preceptiva señalización de seguridad de emergencia.

Estos armarios donde van estibados los chalecos salvavidas irán debidamente cerrados bajo llave para evitar que el pasaje o tripulación los manipule inadecuadamente. Todos los armarios donde están los chalecos tendrán, a su lado un pequeño cajetín donde se guardará una copia de la llave de la cerradura de dicho armario a fin de que, en caso necesario, no sea preciso esperar a que el primer oficial, que es quien posee las llaves de estos armarios, los abra.

1.2.2.1 CHALECOS INFLABLES

A bordo se dispone de 6 chalecos inflables, estibados de la siguiente forma:

- En el cajón de cubierta, junto al resto del material del bote de rescate
- En el cajón de cubierta, junto al resto del material del bote de rescate rápido

Dadas las características de estos chalecos, estos serán los que utilizarán por las dotaciones de los botes rescate.

Irán dotados de dos métodos de disparo

- Automático. una ampolleta de hinchado rápido; el chaleco en caso de caída al mar se inflará automáticamente.
- Manual. Mediante una anilla, de la cual podremos tirar si el dispositivo automático no funciona, al tirar de esta anilla disparará la ampolleta de aire comprimido.

Una vez disparado el chaleco, debe procederse a la sustitución del botellín de aire comprimido.



Imagen 13. Chaleco salvavidas inflable. Fuente: AMSUMAR S.A.C.

1.2.2.2. CHALECOS DE FLOTABILIDAD PERMANENTE

El buque dispone de un total de 1162 chalecos salvavidas para adultos y 107 para niños, distribuido a lo largo del mismo, la mayor parte de ellos se encuentran situados en los lugares de reunión, en armarios destinados exclusivamente a almacenar dichos chalecos y debidamente señalizados para poder ser localizados en cualquier condición.



Imagen 14. Chaleco salvavidas tipo Aquavel MK3. Fuente: Alamy

Todos los chalecos disponen de bandas reflectantes SOLAS, silbato, luz y están rotulados con el nombre del buque y el puerto de matrícula.

A continuación, se describe la distribución de los chalecos salvavidas con la cantidad existente en cada lugar:

Puesto de reunión “A”, situado en la cubierta 8, veranda de babor

84 chalecos de adultos y 9 chalecos de niños

Puesto de reunión “B”, situado en la cubierta 8, veranda de estribor

80 chalecos de adultos y 9 chalecos de niños

Puesto de reunión “C”, situado en la cubierta 7, cubierta de embarque de botes de babor

227 chalecos de adultos y 22 chalecos de niños

Puesto de reunión “D”, situado en la cubierta 7, cubierta de embarque de botes de estribor.

229 chalecos de adultos y 22 chalecos de niños

Puesto de reunión “E”, situado en la cubierta 7, en el vestíbulo de información

358 chalecos de adultos y 35 chalecos de niños

Puesto de reunión “F”, situado en la cubierta 7, en el pasillo transversal del M.E.S de estribor

103 chalecos de adultos y 10 chalecos de niños

Además, hay repartidos 76 chalecos de adultos en los camarotes de la tripulación, 3 chalecos de adultos en el hospital, 2 chalecos de adultos en el puente de gobierno y 2 chalecos de adultos en el control de máquinas.

Es importante asegurarse de que en cada camarote hay un chaleco salvavidas por persona y comprobar que se encuentra en perfecto estado y tiene luz y silbato.

En cada armario de los chalecos salvavidas hay instrucciones de cómo colocarse el chaleco salvavidas, así como también por los distintos pasillos de la cubierta 7, que es la cubierta de camarotes de pasaje. Además, cada chaleco salvavidas va estivado con una copia de dicho folleto explicativo para instrucción del pasaje en caso necesario.

Estas instrucciones aparecen como un conjunto de cuatro fotografías en los que se indica el modo correcto de su colocación del chaleco salvavidas.



Imagen 15. Instrucciones del chaleco salvavidas. Fuente: Apuntes de Seguridad, Contraincendios y Supervivencia en la Mar.

1.3.LOS TRAJES DE INMERSION Y LAS AYUDAS TERMICAS

En la mar, la principal causa de muerte al abandonar el buque es debida a la hipotermia, más que al ahogamiento. Para ello, a bordo contamos con trajes de inmersión, los cuales en caso de abandono del buque nos proporcionarán un aislamiento térmico entre el cuerpo humano y el agua, para que de esta forma las pérdidas de calor corporal sean

menores y hace posible una permanencia prolongada a estar en el agua sin sufrir los efectos de la hipotermia, aumentando enormemente las posibilidades de supervivencia de un naufrago o en caso de las operaciones de rescate.

El traje de inmersión recubre todo el cuerpo, a excepción de la cara, las manos quedan cubiertas por guantes estancos.

A bordo del "SOROLLA" disponemos de 6 trajes de inmersión de la marca CANEPA & CAMPI, modelo NAUTIC, distribuidos en los cajones de la cubierta 9, junto al material del bote de rescate y junto al material del bote de rescate rápido, respectivamente.

A continuación, se observan los pasos para la utilización del traje de inmersión:



Imagen 16. Utilización del traje de inmersión. Fuente: Apuntes de Seguridad, Contra incendios y Supervivencia en la Mar.

1. Abrir la bolsa y retirar el traje de inmersión.
2. Quítense los zapatos y colóquese el traje.
3. Una vez completamente dentro del traje cierre la cremallera delantera.
4. En caso de abandono del buque, colóquese encima del traje un chaleco salvavidas para aumentar la flotabilidad.

Las ayudas térmicas están fabricadas con materiales impermeables y aislantes, se emplean cubriendo todo el cuerpo de la persona con el chaleco salvavidas, pero no su cara. De esta forma reduce las pérdidas de calor, por convección o por evaporación, que pueda sufrir el cuerpo.

A bordo del buque encontramos las siguientes ayudas térmicas, todas ellas de la marca MGI INTERNATIONAL, modelo TPS:

- En los botes salvavidas, un total de 11 ayudas térmicas.
- En los botes de rescate, un total de 2 ayudas térmicas.

El empleo de las ayudas térmicas es muy sencillo:

1. Romper el precinto de la bolsa.
2. Extender la ayuda térmica.
3. Introducirse completamente en ella.
4. Cerrar hasta el final de la cremallera.



Imagen 17. Ayudas térmicas. Fuente: Mundo Submarino.

1.4. DISPOSITIVOS REDIOELECTRICOS DE SALVAMENTO

1.3.1. LA RADIOBALIZA/EPIRB

Las Radiobalizas/EPIRB son dispositivos que emiten una señal de socorro que, captada por un avión, satélite o estación costera, permite fijar la posición del siniestro. El sistema COSPAS-SARSAT de localización, búsqueda y rescate con ayuda de satélites, consta en la actualidad de 6 satélites diferentes en una constelación de órbitas polares, que dan cobertura a toda la superficie terrestre; estos satélites reciben la señal de las radiobalizas.

El buque está dotado, según reglamentación, de dos radiobalizas de localización de siniestros EPIRB de McMurdo tipo E3 406 MHz Satellite, situadas ambas en la cubierta techo del puente, a proa del helipuerto, una a cada banda. La finalidad de una Radiobaliza/EPIRB es marcar la situación del siniestro y de los supervivientes.

Se debe tener en cuenta que una radiobaliza es un elemento de salvamento, cuyo propósito solo es el pedir ayuda por lo que solo debe ser utilizada en situaciones de peligro. Su mal uso puede acarrear fuertes multas para el buque.



Imagen 18. Función de la radiobaliza. Fuente: Rescue-me

Cuando una radiobaliza se activa (manual o automáticamente), se transmite una señal de tipo analógico en la frecuencia de 125,5 MHz, y otra digital en la frecuencia de 406 MHz, que, recibidas por el satélite, es enviada a una estación terrestre (TLU), la cual procesa la señal para su localización; la TLU (Estaciones Receptoras en Tierra) son estaciones terrena-costera que se encarga de recibir las alertas de socorro procedentes de los barcos vía satélite. Las reenvía al MCC (Centro de Coordinación Marítimo) una vez localizada la señal, la envía al Centro Nacional de Coordinación de Salvamento que corresponde y esta inicia con los Centros de Coordinación Zonales, Regionales o Locales según convenga las acciones de búsqueda y rescate.

La radiobaliza E3 está estibada en un soporte preparado para que, en caso de hundimiento del buque, se libere automáticamente antes de alcanzar los 4 metros de profundidad. La radiobaliza E3 en contacto con el agua se activa por lo que, al flotar en la superficie comienza a operar. Si es posible, la E3 debe ser recuperada por alguna de las embarcaciones de salvamento, dejándola flotar en el mar cerca de la embarcación.

El “Cuadro de obligaciones y consignas para casos de emergencia” indica que los encargados de recoger las radiobalizas serán el Tercer Oficial y el Marinero Preferente 1 a la orden del Capitán.

Una vez activada, la E3 debe tener su antena lo más derecha posible y debe tener una situación al descubierto para su correcto funcionamiento. Tumbarla o colocarla cerca de una pared metálica, disminuirá su alcance y producirá fallos en la alerta a los servicios de rescate. Se evitará manipular la antena, ya que podría disminuir el rendimiento de la E3.

La legislación establece que la batería de la E3 está diseñada para funcionar durante 48 horas seguidas; en caso de ser activada por un largo período que

exceda las 2 horas, la batería debe ser reemplazada para asegurarse que la próxima vez que sea utilizada, funcionará las 48 horas requeridas.

1.4.1. EL TRANSPONDEDOR DE RADAR

El transpondedor de radar es un transmisor/receptor que opera en la banda X (9 GHz) que, al activarse de forma manual o automática, responde a las señales de los radares de banda X, generando en la pantalla del radar del buque, o aeronave que la active, una señal inconfundible, consistente en 12 impulsos en línea recta coincidente con la marcación, con una separación entre el primer y último impulso de 8 millas.

El buque está dotado siguiendo la reglamentación, de 2 transpondedores de radar para búsqueda y rescate McMurdo tipo SART 9 GHz Rt9, estibados en soportes situados en los mamparos de babor y estribor del puente de gobierno.



Imagen 19. Señal de transpondedor de radar en el radar. Fuente: Sotaventoonline.com

El “Cuadro de obligaciones y consignas para casos de emergencia”, establece que los encargados de recoger los dos transpondedores de radar en caso de emergencia son el Tercer Oficial y el Marinero Preferente 1.

Se debe tener en cuenta que a pesar de ser estas personas las asignadas para esta función, puede ocurrir que no estén operativas y sea usted la persona asignada para recoger los transpondedores de radar SART. Se debe comprobar su situación y leer detenidamente las instrucciones.

Para activar el SART, simplemente se debe romper la etiqueta de seguridad y pulsar el botón del interruptor. En la embarcación de supervivencia, se debe situar el SART con el cabo desde el punto más alto.

Para asegurar que la activación y transmisión del transpondedor de radar es detectable y útil a cierta distancia es esencial que esté instalado lo más alto posible. La inefectividad de las SART pobremente instalados en embarcaciones de supervivencia ha sido demostrada en numerosas ocasiones y por ello, de acuerdo con la normativa se requiere que su montaje supere al menos la altura de un metro sobre el nivel de la mar.

LA SART tiene una batería con una autonomía de funcionamiento de 96 horas en stand-by seguido de un mínimo de 8 horas en transmisión seguida.

1.4.2. RADIOTELÉFONOS MARINOS PORTÁTILES (WALKIE TALKIE)

Los radioteléfonos portátiles marinos de VHF deben cumplir las especificaciones para su uso como equipos obligatorios dentro del Sistema Mundial de socorro y seguridad marítimo GMDSS.

Estos equipos se han incluido en los buques debido a la necesidad de tener permanentemente comunicación en caso de emergencia, estos se emplearán para establecer comunicación entre las embarcaciones de supervivencia y el bote de rescate, y entre este último y el buque.



Imagen 20. Radioteléfonos Marinos Portátiles. Fuente: SATRONIKA

A bordo hay 3 VHF portátiles Navico McMurdo modelo MCM 150, estibados en la derrota del puente de gobierno y 10 VHF portátiles Navico modelo Axis 250 GMDSS, estibados en la oficina del puente de gobierno. Estos vienen con sus respectivas baterías de litio de emergencia, las cuales NO SON RECARGABLES y no debe intentar recargarlas.

Entre las características que poseen podemos destacar:

- Son portátiles, para poder embarcarse en las embarcaciones de supervivencia y rescate.
- Están diseñados para ser utilizados por personal sin conocimiento de su manejo.
- Opera en canales de ondas métricas.
- Poseen una autonomía de cuatro horas como mínimo.
- Son sumergibles hasta 1 metro de profundidad
- Soportar un choque térmico a 45°C.
- Son resistentes a combustibles como el petróleo y el diésel.
- Soportan impactos de caída libre de hasta 1 metro, sobre cualquier superficie.

CAPITULO 2

“SISTEMAS CONTRAINCENDIOS”

2.1. SISTEMA DE DETECCIÓN DE INCENDIOS. AUTRONICA

La AUTRONICA es un sistema de detección de incendios que trabaja con una red local llamada AUTROLON.

El sistema consta de tres armarios situados en:

1. Puente
2. Recepción
3. Control de máquinas

Estos tres armarios están conectados entre sí por la red local AUTROLON de fibra óptica.



Imagen 21. Armario de Autronica del puente. Fuente: Trabajo de campo.

Cada armario lleva conectado un ordenador con sistema operativo SOLARIS (UNIX), el cual proporciona al sistema el reconocimiento de alarmas de manera visual a través de pantallas que nos muestran los planos del buque y la distribución de los sistemas asociados a el mismo, entre los que se encuentran:

- Multisensores.
- Detectores ópticos de humo
- Detectores de calor (sonda térmica).
- Detectores de humo de alta sensibilidad (gases).
- Unidades de control de puertas.
- Unidades de control de rociadores.
- Altavoces de alarma.
- Pulsadores manuales de alarma.



Imagen 22. Detector de humo de alta visibilidad. Fuente: Trabajo de campo.

Cada armario y cada ordenador lleva un Sistema de Alimentación Ininterrumpida (SAI) que se conecta en caso de caída de planta.

En caso de fallo del sistema informático los armarios funcionarán de forma independiente a través de baterías, con lo cual el sistema sigue 100% operativo, pero en modo no visual.

Todos estos elementos están agrupados en lazos que cubren cada una de las diferentes cubiertas y zonas. Todos tienen doble cableado por lo que todos los paneles e interfaces continuarán operando incluso en cortocircuito o rotura de un cable

Este sistema AUTROSAFE además tiene control sobre:

- Unidades de ventilación.
- Válvulas cortafuegos.
- Puertas contraincendios de electroimán.
- Válvulas de combustible
- Alarma general.

Además, detecta el estado de todas las puertas del buque ya que éstas disponen de fines de carrera, el estado del sistema de rociadores Sprinklers con alarmas de bajo nivel en tanque, arranque automático de la bomba, diferencias de presión en cada estación de control..., en definitiva, es un sistema muy completo.

2.2. LINEA CONTRAINCENDIOS

La primera de las líneas y principal es la de contraincendios. Línea que cumple dos funciones:

- Función de contraincendios
- Función de baldeo

En su función de baldeo, según las válvulas que se utilicen, podrá desempeñar diversas funciones, tanto la de baldeo de cubierta como la de baldeo de las anclas durante el virado de estas.

Para evitar la entrada de agua salada en la línea, esta dispone de un tanque hidróforo, a un nivel óptimo de agua destilada, con esto se evitará la posible corrosión producida por el agua salada. El tanque posee un presostato que es el que controla el automatismo de arranque de las bombas contraincendios.

El sistema consta de:

- Dos bombas de 140 m³/h
- Un tanque hidróforo presurizado a 6,5 bares.
- Una bomba de presurización del tanque hidróforo comandado por un presostato que arranca la bomba a 4 bares y la para a 7.

El tanque tiene un extremo conectado a las bombas y éstas a la toma de mar situada en el tanque de lastre número ocho.

A grandes rasgos el sistema de esta línea funciona de la siguiente manera:

La línea se presuriza a una presión aproximada de ocho kilos de presión en la zona más baja del buque y perdiendo, con la altura, sobre un kilo y medio de presión hasta la cubierta diez.

En caso de que se iniciara un incendio y abriéramos una de las tomas de las estaciones contraincendios en principio se utilizaría agua destilada que proporciona el tanque hidróforo, la línea perdería presión y al suceder esto, el presostato daría la orden de arrancar las dos bombas contraincendios automáticamente, estas se hallan conectadas en serie. Al suceder esto, el presostato hará saltar la alarma tanto en el puente como en el Control de Maquinas. Es importante destacar que las dos bombas arrancan a la vez en este buque, lo que garantiza un caudal constante y una presión suficiente para el ataque al incendio.

La parada de las bombas no es automática por alta presión, por lo que deberán ser paradas de forma manual. Esta parada podrá hacerse tanto desde el puente, control de máquinas o desde el local de bombas.

Con este sistema evitaremos que nos quedemos sin presión al suponer que el fuego esta extinguido.

Una vez paradas las bombas, el sistema será despresurizado y se procederá al cambio del agua salada del sistema por agua destilada nuevamente para así evitar la corrosión.

En caso de caída de una de las dos bombas, la otra seguiría aportando caudal suficiente para la emergencia. Además, el sistema está cubierto ante otra posible emergencia que es la caída de la segunda bomba, fallo que se corregirá arrancando una tercera bomba, esta

es la “bomba de emergencia”. Esta también podrá encenderse para el caso de que estén abiertas demasiadas bombas y no se consiga la presión adecuada.

2.2.1 LINEA ROCIADORES DE HABILITACION. SISTEMA GRINNELL SPRINKLER

Además de la línea principal contraincendios, en el buque existe una segunda línea la cual va presurizada a unos 7 kilos de presión. El sistema es parecido, por no decir que igual, al anteriormente descrito, pero en este caso, tiene un tanque independiente del hidróforo. Si bien en un primer instante éste es el que proporciona agua dulce para su rellenado. Además, el tanque de rociadores de habilitación cuenta con un suministro de aire que es el que proporciona la presión adecuada, es decir, se rellena el tanque con agua y aire hasta alcanzar su presión de trabajo.



Imagen 23. Sistema Grinnell. Fuente: Trabajo de campo.

El sistema protege las acomodaciones y los espacios de servicio por medio de una instalación del tipo de tuberías llenas de agua, con rociadores automáticos, manteniéndose el agua a presión de forma continua.

Todos los espacios disponen de rociadores automáticos que se activan a una temperatura de aproximadamente 68 °C a 79 °C.

- Para la cocina se dispone de rociadores de iguales características, pero de 93 °C.
- Para la sauna se disponen rociadores abiertos protegidos por rociadores de 141 °C.
- Para las frigoríficas se dispone de rociadores abiertos protegidos por rociadores con glycol de 68 °C a 79 °C.
- Los locales de celdas disponen de rociadores abiertos.

La línea de rociadores consta pues del tanque y una serie de estaciones que son las que controlan las distintas zonas del buque. Existen hasta un total de 16 estaciones controlando siempre el tronco o sección del barco sobre o bajo donde está situada, es decir, nunca una estación de rociadores de proa puede controlar una zona de popa.

SECCION	SITUACION
S-1	Lavandería de oficiales
S-2; S-5	Junto camarote preferente popa babor al lado del pañol y ascensor
S-3; S-6	Frente camarote turista centro babor a popa
S-4; S-7	Pasillo central camarote conductores, junto tronco del ascensor
S-8	Encima del final de la rampa de la cubierta 3, babor
S-9	Entre la compactadora y el tronco central, babor
S-10; S-16	Junto ventiladores proa babor
S-11; S-14	Al final de la rampa desde la cubierta 3 babor
S-12	Costado de estribor a popa del tronco de proa, cubierta pasaje
S-13	A mitad de la compactadora costado babor
S-15	Al principio de la rampa de estribor hacia la cubierta 3

Tabla 6. Distribución de las secciones de contraincendios.

Cada una de las estaciones está compuesta por los siguientes elementos:

- Válvula de flujo principal con final de carrera, para indicar si está abierta.
- Válvula de alarma de no retorno.
- Presostato.
- Válvula de drenaje.
- Válvula de prueba.
- 2 manómetros.

El sistema funciona a grandes rasgos de la siguiente forma; el tanque lleno de agua dulce proporciona presión a la línea, llegando a cada uno de los locales interiores del barco, camarotes e incluso troncos de escalera. Estos, tiene una serie de terminaciones en cada lugar formado por una ampolleta de mercurio y un rociador, marcados con códigos de colores, en lugares donde la temperatura puede aumentar en horas de trabajo como puede ser la cocina. Las ampolletas se rompen en caso de alcanzar la temperatura predefinida e inician la niebla de agua tratando de extinguir así el incendio.

ELEMENTO	NECESARIO
NARANJA	57º - 135º
ROJO	68º - 155º
AMARILLO	79º - 175º
VERDE	93º - 200º
AZUL	141º - 286º
MALVA	182º - 380º

Tabla 7. Código de colores de los rociadores.

Cuando un rociador o varios se disparan se inicia la circulación de agua en la sección, en ese momento el presostato de la válvula de alarma enviará una señal al sistema

general. Al iniciarse la descarga de agua el presostato de tanque da la señal de arranque de bomba de rociadores y se suministra agua del mar a la zona afectada.

Una vez extinguido el incendio, deberá cerrarse la válvula de corte de la sección afectada y sustituir las ampollas rotas para poder volver a dar presión a la zona afectada.

2.2.1.1. SPRINKLERS 10 MM

El propio sprinkler, es la parte fundamental del sistema de sprinklers, ya que es este el que tiene las funciones de percibir, controlar y suprimir el fuego en los primeros momentos de un incendio.

De acuerdo con la normativa, el modelo 10 MM (3,8") GW-DD SPRINKLER ha sido desarrollado para instalarlo en zonas de bajo riesgo de incendio, ya que se utilizan para espacios pequeños que no dispongan de máquinas.

2.2.2. LINEA DE ROCIADORES DE GARAJE. SISTEMA DRENCHER

La línea de rociadores de garaje consiste en una línea parecida a la de rociadores de habilitación, las podemos diferenciar por que:

- Las terminaciones son abiertas, es decir, no dispone de ampollas de mercurio en los extremos, lo que implica que la línea no puede ir presurizada.
- Utiliza sólo agua de mar como agente extintor (apaga el fuego por enfriamiento).

El sistema, dispone de un total de 539 rociadores abiertos de aspersión cuadrada, con una capacidad de 5 litros/minuto.m², que trabajan a una presión de 9 bar.

La instalación se compone de:

- Un circuito de tuberías con rociadores que cubren todo el garaje.
- Dos bombas con aspiración del mar.
- Un cuarto disparador o local de válvulas de rociadores.

La separación entre rociadores es de cuatro metros, ya que el radio de aspersión del agua es de dos metros, cubriendo un diámetro de cuatro metros.

Su funcionamiento se basa en dos bombas independientes, aunque con una sola de ellas funcionando, proporcionaría la presión suficiente para habilitar el rociado de dos secciones de garaje, no obstante, lo normal es operar con dos bombas dando presión a cuatro secciones de garaje.

Para entender este sistema debemos tener claro que el garaje en sus tres cubiertas está protegido en 19 secciones cada una de ellas independientes.

Si ocurriera un incendio en una determinada zona del garaje, la manera de proceder sería de la siguiente forma:

- Se abriría la válvula de la sección que protege
- Se arrancarían una o dos bombas dependiendo de la magnitud del incendio.



Imagen 24. Bombas del Sistema Contraincendios y Sistema Drencher.

Fuente: Trabajo de campo

Si se hace necesario abrir más válvulas, se actúa sobre las. Esta operación, la de la apertura de las válvulas, se puede hacer de tres formas distintas.

1. Operando a través de los paneles de control automáticos mediante el teclado del ordenador.
2. Actuando con un destornillador y dando medio giro al tornillo de apertura (actuando directamente sobre el solenoide de la sección).
3. Rompiendo o desmontando la línea de aire de control que alimenta el solenoide ya que estas válvulas son electroneumáticas. Después girar mediante una llave la cabeza de la válvula.

	VALVULAS	CBTA	N.º ROC	AREA COBERTURA
1	SW 12	1	37	Parte de PP de la Bodega 1
2	SW 13	1	22	Parte de PR de la bodega 1
3	SW 10	3	30	Portalones de PP hasta cuña abatible
4	SW 09	3	26	Desde cuña abatible hasta mitad tronco de PP
5	SW 08	3	26	Mitad restante de tronco de PP
6	SW 07	3	27	Sección centro PP
7	SW 06	3	30	Sección centro PR incluido tronco central
8	SW 05	3	25	Final tronco central hasta tronco de PR
9	SW 11	3	15	Desde ventilación de PR hasta tronco de PR
10	SW 20	5	36	Mamparo frontal de PP hasta mitad garaje
11	SW 21	5	31	Final sección 10 hasta principio de la compactadora
12	SW 22	5	26	Toda la zona de la compactadora
13	SW 23	5	30	Parte de PR de la compactadora hasta tronco central
14	SW 14	6	30	Desde maniobra de PP al ascensor del tronco de PP
15	SW 15	6	26	Desde el ascensor del tronco de PP al hall de embarque
16	SW 16	6	32	Cardecks móviles 2 ER y 2 BR (hacia PP)
17	SW 17	6	30	Cardecks móviles 1 ER y 1 BR (hacia PR)
18	SW 18	6	30	Tronco y ascensor central
19	SW 19	6	35	Tronco de PR hasta ventilación
	RS 103	2		Válvula de toma de mar
	SW 01	2		Válvula a bomba rociadores 215.1
	SW 02	2		Válvula a bomba rociadores 215.2

Tabla 8. Área de cobertura de cada válvula de sección.

Una vez abierta la/s válvula/s de la zona en la que se desea extinguir el incendio, se abrirá la válvula de aspiración de mar y la que va a la bomba con la que se va a activar el sistema.

Una vez realizado estos pasos, sólo resta arrancar la bomba elegida. Esto lo podremos hacer desde el arrancador del local de válvulas o desde el arrancador del local del Interling.

En este momento, comenzará la descarga del agua de mar a la zona elegida, hasta que se extinga el incendio, momento en que pararemos la bomba.

En caso de que estas dos bombas fallasen, se podría alimentar el circuito utilizando cualquiera de las bombas el sistema de Contraincendios. Para ello se debería abrir la válvula de mariposa grande, del local de válvulas, situada en el colector de C.I, y que comunica con las tuberías del Drencher.

Tras comprobar que esté abierta la válvula de interconexión a la salida de la bomba de C.I de emergencia, en ese momento el sistema estaría listo para operar sobre la zona afectada por el incendio. Podemos arrancar las bombas desde:

- El local del Interling.
- El local de válvulas de los rociadores.
- El puente

Al local de válvulas de rociadores se puede acceder bien desde la cubierta nº3, bien desde la nº5 por la entrada de la maniobra de proa, o a través de la salida de proa del túnel.

La utilización de agua de mar implica que existan dos líneas auxiliares más pequeñas al sistema que proporciona agua dulce y aire para poder purgar las líneas de agua salada después de haber efectuado pruebas o bien, después de extinguir un incendio. De esta manera, se procura la limpieza y buen funcionamiento de la línea evitando la corrosión que produciría el agua salada en el sistema.

2.2.3. SISTEMA CONTRAINCENDIOS DEL HELIPUERTO

El helipuerto por su localización, y las características especiales del incendio que se pueda producir en él, está protegido por un sistema totalmente independiente de otras líneas.

Además de bocas contra incendios normales, cuenta con un sistema de espumógeno. El cuál se compone de un depósito de espumógeno de alta expansión conectado a la línea contra incendios a través de una válvula de paso y una pequeña bomba.



Imagen 25. Helipuerto. Fuente: Trabajo de campo.

A continuación, se explican los pasos para la utilización del sistema:

1. El primer paso será abrir la válvula de paso, para que de esta forma comience a circular el agua desde el tanque hidroforo hasta las bocas especiales del sistema, las cuales están pintadas de verde para distinguirlas rápidamente de las de agua, que son rojas.
2. Conectaremos la bomba, produciendo un efecto de vacío en el depósito de espumógeno. El cuál cuenta con un sistema Venturi, para que el agua a su paso por el tubo produzca la espuma.
3. Para conseguir la máxima expansión de la espuma emplearemos un difusor de espuma, conectado a una manga de contraincendios o bien a una expansión doble. De esta forma el sistema quedará operativo.

2.3. EXTINTORES

Los extintores son equipos destinados a la extinción de incendios. El buque cuenta con diferentes tipos de extintores, ya que, según las características del incendio, serán más efectivos los de un tipo, que los de otro. Se dispone de extintores de polvo químico, CO₂ y espuma, cada uno de ellos se emplea siguiendo las instrucciones indicadas y únicamente el tipo de fuego indicado:

CLASE DE FUEGO		AGENTE EXTINTOR					
TIPO	COMBUSTIBLE	AGUA A CHORRO	AGUA PULVERIZADA	POLVO SECO NORMAL	POLVO SECO POLIVALENTE	CO ₂	POLVO ESPECIAL
A	SÓLIDOS EN GENERAL	XX	XXX	-	XX	X	-
B	LÍQUIDOS INFLAMABLES (Gasolina, alcoholes, alquitrán, etc.)	-	X	XXX	XX	X	-
C	GASES (Butano, propano, gas natural, etc.)	-	-	XX	XX	-	-
D	METALES (Sodio, Magnesio, Productos radiactivos, etc.)	-	-	-	-	-	X
	FUEGOS CON PRESENCIA DE ELECTRICIDAD	-	-	XX	X (1)	XXX	
F	Aceites/grasas vegetales o animales	Agente extintor específico.		-	-	-	-
XXX MUY ADECUADO		XX ADECUADO		X ACEPTABLE		- NO ACEPTABLE	
(1) Sólo utilizable hasta una tensión de 1000 voltios							

Tabla 9. Clases de fuegos y agentes extintores

Los extintores deberán estar instalados, próximos a aquellos lugares en los que se estima que puede haber un mayor riesgo de incendio. Estos deberán ser fáciles de localizar, para ello es conveniente situarlos a una altura asequible, sin obstrucciones que impida alcanzarlos, y de una forma regular cerca de puertas y accesos. También es conveniente señalar su posición con señales fluorescentes, sobre todo en aquellos lugares cuyo tamaño o tipo de ocupación pueda dificultar la rápida localización del extintor.

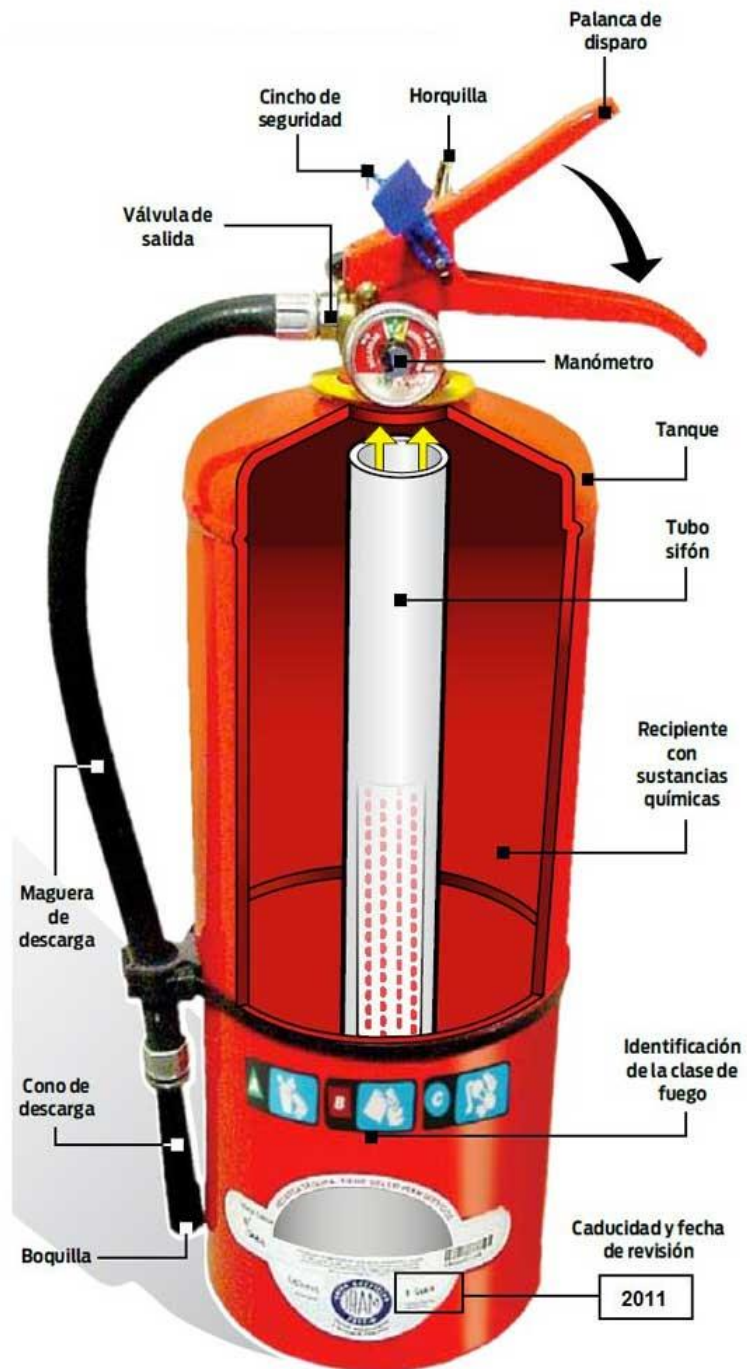


Imagen 26. Partes de un extintor. Fuente: Consejos ED.

2.4. ESTACIONES CONTRAINCENDIOS

En el buque encontramos distintas estaciones contraincendios. Cada una de ellas dispone de una boquilla y una manguera contraincendios, como podemos observar en la siguiente imagen:



Imagen 27. Estación de Contraincendios. Fuente: Trabajo de campo.

Las estaciones están señalizadas con carteles fotoluminiscentes, para que puedan ser reconocidas en cualquier condición de visibilidad.

2.5. SUBCENTRALES

Las subcentrales, son puntos en los que se estiban acopios para combatir un incendio con mayor seguridad. Estas están señalizadas con carteles fotoluminiscentes favoreciendo su visibilidad ante cualquier situación.

En cada una de estas subcentrales se dispone de dos equipos obligatorios ERA, un equipo de refuerzo sin ERA y una lanza.

Las subcentrales del buque se hayan distribuidas de la siguiente forma:

SUBCENTRAL	CU- BIERTA	UBICACIÓN
1	9	En la lavandería de los oficiales
2	9	En el pañol exterior a popa del guardacalor
3	7	En un pañol a popa del pasillo de conductores
4	5	En el local abierto a popa del guardacalor (cta. 5)
5	5	En el mamparo de proa en el hueco del tambucho de bajada a la
6	5	En la central hidráulica de rampas y cardecks
7	4	En el local de las válvulas de los rociadores del garaje
8	3	En el hueco abierto de la rampa de camiones a proa del pañol de
9	1	Junto entrada local del estabilizador de estribor

Tabla 10. Distribución de las subcentrales del buque.

Como ya sabemos, el helipuerto es una zona de condiciones especiales, por ello existe también una subcentral específica, en la que se dispone de:

- Traje de bombero
- Un aro flotante con rabiza
- Dos equipos E.R.A.
- Una cizalla
- Dos guías de seguridad
- Una sierra
- Dos hachuelas
- Seis hojas sierra de respeto
- Una manta ignífuga
- Un alicata
- Dos arneses
- Una llave inglesa
- Un cuchillo buzo
- Un juego destornilladores
- Un mosquetón
- Dos mangueras
- Una escala de helicóptero
- Una válvula difusora
- Dos linternas
- Dos bocas de lanza espuma

2.6. MANTAS PARA QUEMADOS

El uso de las mantas para quemados ofrece protección contra las llamas, extingue fuegos y presta servicio como manta de emergencia y primeros auxilios para quemaduras. Las mantas se encuentran dentro de unos recipientes cilíndricos de color naranja, cerrados herméticamente y son de un solo uso. Cada de los envases llevan escritas las instrucciones de uso, pero es tan simple que basta con sacar la manta del envase y cubrir toda la zona de la persona afectada por las llamas, o quemada.



Imagen 28. Manta para quemados. Fuente: adrt.com

El buque dispone de tres mantas para quemados ubicadas en tres puntos distintos. Una se encuentra en el Puente, otra en la Cocina y la última en el Control de Máquinas.

2.7. PLANOS DE CONTRAINCENDIOS

En caso de incendio, y en el caso que se precise ayuda externa de equipos de tierra, se dispondrán de planos de lucha contraincendios en los que se describirán todos aquellos detalles que hacen falta para erradicar el incendio. Como los lugares de disposición de las estaciones contraincendios, mangueras, extintores..., y así como los planos de cada cubierta.

Estos planos se ubican dentro de unas cajas amarillas metálicas de gran resistencia.

Los lugares destinados son:

- Portalón de práctico de estribor, cubierta 5.
- Portalón de práctico de babor, cubierta 5.
- A popa del helipuerto, cubierta 10.
- Al lado del control de carga, cubierta 3.

Todos estos lugares son de fácil acceso en el caso de ayuda externa. Si se accede por la mar, por ejemplo, están las cajas de los portalones de práctico; si es por tierra, la caja del control de carga, a popa; si es por aire, el helipuerto.

2.8. PUERTAS CONTRAINCENDIOS

Las puertas contraincendios son puertas cuya misión es la evitar la propagación del fuego. Se disponen en lugares donde puede ser fácil el desarrollo del fuego (pasillos, escaleras.).

Estas puertas disponen de un electroimán que permite, gracias a una corriente eléctrica, mantenerlas abiertas, y, a través de un interruptor, desconectar esa electricidad y así cerrarlas. Esta operación puede realizarse desde el puente, tanto desde la AUTRONICA como desde el panel de puertas estancas.

En el puente disponemos de un panel de control de cierre de puertas, éste se divide en cuatro secciones, de tal forma que se cerrará la zona deseada con sólo un interruptor.

2.9. SISTEMA DE CO2 DE LA MÁQUINA

La instalación del sistema de CO₂ en la máquina se debe al cumplimiento de las exigencias de la Convención para la Seguridad de la vida Humana en la Mar, así como por el Bureau Veritas. La instalación de CO₂ está compuesta por 45 botellones, cargados con 45 KG, de CO₂ cada uno, y divididos en 2 grupos interconectados.

Además, consta de:

- Mecanismo de disparo.
- Batería de botellones.
- Tuberías de distribución.
- Difusores.
- Válvulas direccionales.

En caso de incendio, el CO₂ es conducido al local donde se ha producido el fuego, a través de las válvulas direccionales, las tuberías de distribución y los difusores. El CO₂ actúa extinguiendo el fuego por enfriamiento y por reducción de la concentración de oxígeno existente en el local.

Los locales protegidos por el sistema de CO₂ estarán aislados del local de CO₂ mediante una válvula direccional ubicada en el armario correspondiente, dicha válvula permite disparar parte de los botellones de CO₂ hacia una zona específica donde sea necesario, estas válvulas estarán siempre cerradas para evitar el disparo involuntario.

Tan solo la apertura del armario produce el salto de una alarma acústica y luminosa para indicar al personal que se va a poner en funcionamiento el sistema de CO₂, además dicha alarma provoca el corte automático de la ventilación del local.

El disparo de los botellones puede hacerse manualmente desde el local de CO₂ de dos formas: normal y el de emergencia.

El disparo normal del sistema se realiza siguiendo los siguientes pasos:

- 1) Se abre el armario del espacio a proteger. Sonará la alarma en ese espacio y la ventilación se cortará automáticamente.
- 2) Se comprobará que el personal ha sido evacuado.
- 3) Se cerrarán todas aberturas por donde pueda entrar O₂ (puertas, cierres de ventilación, salidas al exterior).
- 4) Se accionarán las válvulas tirando de ellas hacia abajo. Dentro de este armario encontraremos una llave de plástico con la cual y se abrirá el armario de suministro (en caso de no estar, tendremos otra de respeto en el propio armario de suministro).
- 5) Se abrirá la válvula en uno o de los dos cilindros pilotos del armario de suministro (el segundo cilindro esta como respeto para el caso de que el primero hubiese perdido presión).
- 6) El sistema se encuentra ahora activado teniendo un retardo que retrasará la activación de las válvulas superiores de los cilindros de CO₂. Después de ese tiempo el CO₂, será descargado en el espacio incendiado.

El disparo de emergencia del sistema se provoca de la siguiente forma:

- 1) Se abre la válvula principal que conduzca al espacio a proteger. (Situada en el mamparo de proa de este local de CO₂). La alarma sonará y se cortará la ventilación.
- 2) Para el caso de toda la cámara de máquinas, se debe de abrir la válvula BOOSTER, en el colector. Se abre una o dos de las válvulas superiores de las botellas de la batería con la palanca manual (situada en el mamparo de proa de este local de CO₂), introduciéndola en la parte superior de la válvula y tirando de ella.
- 3) Todas las válvulas de las botellas se abrirán ahora automáticamente y el sistema estará activado, descargándose el CO₂ en toda la cámara de máquinas.
- 4) Para los demás espacios, en la máquina: Se debe llevar la palanca de mano y abrir el número correcto de válvulas superiores de la batería de botellas de CO₂. Introduciendo la palanca en la parte superior de las válvulas y tirando de ellas.

Los espacios protegidos por el sistema de CO₂ son los siguientes:

- Cámara de máquinas: 45 botellas
- Cámara de auxiliares y control: 27 botellas.

- Cámara de compresores: 7 botellas.
- Cámara del taller y depuradoras: 15 botellas
- Generador de emergencia: 2 botellas

Después de la utilización del CO₂ y cuando el incendio ha sido extinguido, se debe ventilar todo el espacio, y las personas que entren en él deberán usar el equipo de respiración autónomo, hasta comprobar que en la atmósfera existe oxígeno suficiente.

2.10. PROCEDIMIENTOS DESPUÉS DE UN INCENDIO

Después de un incendio se deberán seguir una serie de recomendaciones:

- Parar las bombas y cerrar las válvulas de flujo principal.
- Purgar el sistema y limpiarlo con agua dulce a través de las válvulas de cada sección
- Reemplazar los rociadores automáticos que se hayan quemado por otros.
- Rellenar el sistema de tuberías con agua dulce y comprobar que no haya pérdidas,
- Seguir el mismo procedimiento que para la puesta en funcionamiento.
- Comprobar que el arrancador de la bomba de agua salada está en posición de servicio.

CONCLUSIONES

Durante el periodo de embarque a medida que he ido conociendo los diferentes sistemas y dispositivos que se hallan en el buque cabe destacar que, por ejemplo, en los sistemas de Drencher las tuberías estaban llenas de corrosión, hasta el punto de que muchas de las boquillas estaban tupidas, teniendo que destupirlas. Este caso se da por emplear el agua salada en las pruebas menstruales del sistema y al finalizar no purgar y limpiar el sistema con agua dulce, por esta parte debería de haber un mayor control del mantenimiento de este.

En cuanto a los botes de rescate, estos se encontraban en perfectas condiciones de limpieza y mantenimiento, a excepción de uno de los winches del bote de rescate de babor daba fallo eléctrico, que debería de ser solucionado por el electricista del buque.

Por otra parte, se ha llevado un mantenimiento de todos los detectores de humo presentes en el barco, el único que no se pudo solucionar era el del túnel de calor, el cuál daba alerta por calor, debiendo sustituirlo por uno de mayor resistencia al calor.

BIBLIOGRAFIA

- **Manual De Formación De Contraincendios Del Buque “SOROLLA”**
- **Manual De Formación De Salvamento Del Buque “SOROLLA”**
- **Manual De Instrucciones “Sistema Fijo De Sprinklers”. O.T.S.I.**
- **Manual Radiobaliza / EPIRB**
- **Manual Botes Salvavidas. ERNST HATECHE PEL 9.7**
- **Manual Del Bote De Rescate. ERNST HATECHE RB 400**
- **Instrucciones UHF Portátiles. NAVICO**
- **Instrucciones VHF Aeronáutico De Emergencia. MC MURDO R-3**
- **Manuales De Formación SOLAS**
- **Manual de Mantenimiento de Equipos De Seguridad SOLAS III/52**
- **Código Internacional De Señales**
- **Manual De Formación Buque SOROLLA**
- **Manual De Mantenimiento De Equipos De Seguridad. SOLAS III / 52**
- **Sistema De Extinción De Incendios CO2. Manual De Instrucción**
- **Convenio SOLAS-74**
- **Manual Sistema De Evacuación Marítima. M.E.S. adrt.com**
- **SITIOS WEB:**
 - **Consejos ED.**
 - **SATRONIKA**
 - **Sotaventoonline.com**
 - **Rescue-me.com**
 - **Mundo Submarino.**
 - **Alamy**
 - **AMSUMAR S.A.C.**