



**Universidad
de La Laguna**

**ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA
SECCIÓN DE NÁUTICA, MÁQUINAS Y RADIOELECTRÓNICA NAVAL**

TRABAJO DE FIN DE GRADO

Sistema Contraincendios en el buque Volcán de Tijarafe

GRADO EN NÁUTICA Y TRANSPORTE MARÍTIMO

Alumno: Aarón Rodríguez Rodríguez

Director: D. JOSÉ AGUSTÍN GONZÁLEZ ALMEIDA

SEPTIEMBRE 2018

D. José Agustín González Almeida, Profesor de la UD de Ingeniería Marítima, perteneciente al Departamento de Ingeniería Agraria, Náutica, Civil y Marítima de la Universidad de La Laguna:

Expone que:

D. Aarón Rodríguez Rodríguez con **DNI 78572430Z**, ha realizado bajo mi dirección el trabajo fin de grado titulado: **“SISTEMA CONTRAINCENDIOS EN EL BUQUE VOLCÁN DE TIJARFE”**.

Revisado dicho trabajo, estimo reúne los requisitos para ser juzgado por el tribunal que sea designado para su lectura.

Para que conste y surta los efectos oportunos, expido y firmo el presente documento.

En Santa Cruz de Tenerife a 02 de septiembre de 2018.



The image shows a handwritten signature in blue ink. The signature is written in a cursive style and is enclosed within a large, horizontal oval shape. The name 'José Agustín González Almeida' is clearly legible within the signature.

Fdo.: José Agustín González Almeida.

Director del trabajo.

Índice

Resumen	1
Abstract.....	1
Objetivos.....	3
Introducción.....	5
Metodología	7
Antecedentes y Normativa	9
Definición de buque Ro-Ro.....	13
Capítulo 1. Características del buque	15
Capítulo 2. Sistema Contraincendios	19
2.1 Sistemas Contraincendios Fijos	21
2.1.1 Sistema de rociadores automáticos (Sprinklers).....	21
2.1.2 Sistema de rociadores de garaje.....	31
2.1.3 Sistema Fijo C.I de aplicación local.....	36
2.1.3 Cajas contraincendios	38
2.1.4 Sistema de CO ₂ , y Sistema de CO ₂ de la cocina.....	44
2.1.4 Sistema de detección y alarma.....	49
2.1 Sistemas Contraincendios Portátiles	57
2.2.1 Extintores portátiles.....	57
Capítulo 3. Helipuerto	65
Capítulo 4. Estaciones contra incendio	69
Capítulo 5. Mamparos y puertas contra incendio.....	71
Capítulo 6. Fire Plan.....	77
Capítulo 7. Ejercicios Periódicos.....	81
Capítulo 8. Brigadas contraincendios.....	87
Capítulo 9. Sistema de Ventilación	89

9.1 Fire Damper	92
9.2 Pantallas cortafuego manuales	93
Capítulo 10. Equipos de respiración	95
10.1 ERA	95
10.1 AREE / EEDB	97
Capítulo 11. SOPEP (Shipboard Oil Pollution Emergency Plan)	101
Recomendaciones	107
Conclusiones	109
Bibliografía	111

Índice de Ilustraciones

<i>Ilustración 1. Volcán de Tijarafe. Fuente: https://commons.wikimedia.org/wiki/File</i>	<i>15</i>
<i>Ilustración 2. Puestos de reunión y puestos de embarque. Fuente: Plano de Control de la lucha C.I y Seguridad</i>	<i>17</i>
<i>Ilustración 3. Tipos de ampollas en rociadores automáticos (Sprinklers). Fuente: https://docplayer.es/.....</i>	<i>23</i>
<i>Ilustración 4. Tipos de Sprinkler a bordo. Fuente: Manual de instalaciones contra incendio.....</i>	<i>23</i>
<i>Ilustración 5. Sección de Sprinkler. Fuente: Trabajo de campo</i>	<i>25</i>
<i>Ilustración 6. Tanque de Sprinkler. Fuente: Trabajo de campo.....</i>	<i>26</i>
<i>Ilustración 7. Control del sistema de Sprinkler en el puente de gobierno. Fuente: Trabajo de campo</i>	<i>27</i>
<i>Ilustración 8. Manómetro del tanque de Sprinkler. Fuente: Trabajo de campo</i>	<i>27</i>
<i>Ilustración 9. Características técnicas del tanque de Sprinkler. Fuente: Trabajo de campo</i>	<i>29</i>
<i>Ilustración 10. Bomba de Sprinkler. Fuente: Trabajo de campo</i>	<i>30</i>
<i>Ilustración 11. Manipulación de una sección de Sprinkler. Fuente: Trabajo de campo</i>	<i>31</i>
<i>Ilustración 12. Boquillas de rociadores de garaje. Fuente: Trabajo de campo</i>	<i>32</i>
<i>Ilustración 13. Secciones de rociadores de garaje. Fuente: Manual de dispositivos y medios contra incendio.....</i>	<i>32</i>
<i>Ilustración 14. Disposición de las boquillas de rociadores de garaje. Fuente: Planos del sistema C.I</i>	<i>33</i>
<i>Ilustración 15. Cubierta nº3, después de disparo de rociadores. Fuente: Trabajo de campo</i>	<i>34</i>
<i>Ilustración 16. Bombas sistema de rociadores de garaje. Fuente: Trabajo de campo.....</i>	<i>34</i>
<i>Ilustración 17. Válvulas de disparo de rociadores. Fuente: Trabajo de campo.....</i>	<i>35</i>
<i>Ilustración 18. Nº de electrobomba para sistema fijo C.I de aplicación local. Fuente: Plano de control de lucha C.I y seguridad.....</i>	<i>37</i>
<i>Ilustración 19. Lugares donde actúa el sistema de aplicación local y disposición de la bomba. Fuente: Plano de control de lucha C.I y seguridad.....</i>	<i>37</i>
<i>Ilustración 20. Caja contra incendios en bodega, cub nº3. Fuente: Trabajo de campo.....</i>	<i>38</i>
<i>Ilustración 21. Caja contra incendios para manguera de intemperie. Fuente: Trabajo de campo... 38</i>	
<i>Ilustración 22. Llave tipo “F” y llave tipo “C” para hidrantes. Fuente:https://www.google.es/search?q=llave+tipo+C+y+F+hidrantes.....</i>	<i>39</i>
<i>Ilustración 23. Hidrante. Fuente: Trabajo de campo.....</i>	<i>40</i>
<i>Ilustración 24. Disposición de elementos contra incendio.Fuente: Plano de control de lucha C.I y seguridad.....</i>	<i>42</i>
<i>Ilustración 25. Conexión a tierra internacional. Fuente: Trabajo de campo</i>	<i>44</i>
<i>Ilustración 26. Local de CO₂. Fuente: Trabajo de campo.....</i>	<i>44</i>

<i>Ilustración 27. Instrucciones para el accionamiento del sistema de CO₂. Fuente: Manual del sistema de extinción por CO₂.....</i>	<i>46</i>
<i>Ilustración 28. Central controladora Minerva T2000. Fuente: Trabajo de campo.....</i>	<i>50</i>
<i>Ilustración 29. Detectores de humo y calor. Fuente: Trabajo de campo.....</i>	<i>51</i>
<i>Ilustración 30. Sistema de Timing (Minerva). Fuente: Trabajo de campo.....</i>	<i>53</i>
<i>Ilustración 31. Disposición elementos de alarma. Fuente: Plano de control de la lucha C.I y seguridad.....</i>	<i>55</i>
<i>Ilustración 32. Pulsador contraincendios. Fuente: Trabajo de Campo.....</i>	<i>55</i>
<i>Ilustración 33. Señal de alarma en caso de incendio. Fuente: Cuadro de obligaciones e instrucciones para en caso de emergencia.....</i>	<i>56</i>
<i>Ilustración 34. Extintores de polvo A,B,C.. Fuente: Trabajo de campo.....</i>	<i>57</i>
<i>Ilustración 35. Número de extintores a bordo. Fuente: Plano de control de lucha contra incendio y seguridad.....</i>	<i>60</i>
<i>Ilustración 36. Dispositivos portátiles de espuma. Fuente: Trabajo de campo.....</i>	<i>62</i>
<i>Ilustración 37. Recipiente de espumógeno de respeto. Fuente: Trabajo de campo.....</i>	<i>63</i>
<i>Ilustración 38. Esquema de funcionamiento de dispositivo de espuma. Fuente: https://firestation.wordpress.com/category/materiales/espuma/.....</i>	<i>64</i>
<i>Ilustración 39. Caudal de descarga de espuma. Fuente: Convenio SOLAS.....</i>	<i>65</i>
<i>Ilustración 40. Dispositivos de seguridad C.I para servicio helipuerto. Fuente: Plano de control de la lucha C.I y seguridad.....</i>	<i>67</i>
<i>Ilustración 41. Equipo de bombero. Fuente: Trabajo de campo.....</i>	<i>70</i>
<i>Ilustración 42. Elementos piroresistentes. Fuente: Plano de control de la lucha C.I y seguridad....</i>	<i>72</i>
<i>Ilustración 43. Puerta contra incendio. Fuente: Trabajo de campo.....</i>	<i>73</i>
<i>Ilustración 44. Panel de control. Puertas contra incendio. Fuente: Trabajo de campo.....</i>	<i>75</i>
<i>Ilustración 45. Números de fire plan a bordo. Fuente: Plano de control de la lucha C.I y seguridad</i>	<i>77</i>
<i>Ilustración 46. Fire Plan. Fuente: Trabajo de campo.....</i>	<i>78</i>
<i>Ilustración 47. Ejercicio periódico de seguridad en la cub nº8 (proa). Fuente: Trabajo de campo..</i>	<i>81</i>
<i>Ilustración 48. Descripción de ejercicio de seguridad contra incendio. Fuente: Trabajo de campo.</i>	<i>82</i>
<i>Ilustración 49. Panel de ventilación de garajes en el puente de mando. Fuente: Trabajo de campo</i>	<i>90</i>
<i>Ilustración 50. Panel de ventilación de garaje. Fuente: Trabajo de campo.....</i>	<i>91</i>
<i>Ilustración 51. Pantallas cortafuegos manuales. Fuente: Trabajo de campo.....</i>	<i>93</i>
<i>Ilustración 52. Números de equipos de bomberos a bordo. Fuente: Plano de control de la lucha C.I y seguridad.....</i>	<i>95</i>
<i>Ilustración 53. Equipo de respiración autónoma (ERA). Fuente: Trabajo de campo.....</i>	<i>97</i>
<i>Ilustración 54. Disposición de equipos AREE a bordo. Fuente: Plano de control de la lucha C.I.....</i>	<i>99</i>
<i>Ilustración 55. Equipo AREE estibado. Fuente: Trabajo de campo.....</i>	<i>99</i>
<i>Ilustración 56. Material del SOPEP. Fuente: Trabajo de campo.....</i>	<i>101</i>

Ilustración 57. Brigadas en caso de contaminación por derrame de hidrocarburo. Fuente: Trabajo de campo 102

Ilustración 58. Material SOPEP (inventario). Fuente: Trabajo de campo 104

Ilustración 59. Plano de estiba-mercancías peligrosas. Fuente: Trabajo de campo..... 105

Resumen

El trabajo trata del sistema contra incendios del buque Volcán de Tijarafe de la compañía Naviera Armas. Un buque tipo ferry, que transporta, tanto pasajeros como carga rodada entre las Islas Canarias, Madeira y Portimao (Portugal).

En una primera parte, se desarrolla un apartado sobre la normativa vigente que debe aplicarse a los buques en cuanto a los sistemas contra incendios. A continuación se detallan las características principales del buque Volcán de Tijarafe.

Finalmente, el proyecto se centra en la descripción de cada uno de los sistemas, su funcionamiento y la normativa que se le aplica a cada uno de ellos. Todo ello teniendo en cuenta mi experiencia como alumno de puente en este buque.

Abstract

The work deals with the firefighting system of the Volcán de Tijarafe vessel of the company Naviera Armas. A ferry-type vessel that transports both passengers and cargo between the Canary Islands, Madeira and Portimao (Portugal).

In the first part, a section is developed on the current regulations that should be applied to ships regarding firefighting systems. Below are the main characteristics of the Volcan de Tijarafe vessel.

Finally, the project focuses on the description of each of the systems, their operation and the regulations that apply to each of them. All this taking into account my experience as a cadet on this ship.

Objetivos

Los objetivos principales del presente trabajo son conocer la normativa vigente que regula los sistemas contraincendios en buques ro/pax, centrándonos en el convenio SOLAS, ya que es el más importante de los convenios para la seguridad de las personas y del buque en el mar, y en el código SSCI (Código internacional de sistemas de seguridad contraincendios).

Un segundo objetivo es el conocimiento del funcionamiento de cada uno de estos sistemas contraincendios a bordo, en este caso, a bordo del Volcán de Tijarafe.

Y por último, el objetivo de concienciar y tener presente la importancia de una buena preparación y cualificación ante un incendio.

Introducción

En el presente proyecto, queda representado mi periodo de embarque como alumno de puente a bordo del buque Volcán de Tijarafe, de la compañía Naviera Armas S. A. y propuesto como Trabajo de Fin de Grado, para la finalización del Grado de Náutica y Transporte Marítimo de la Universidad de La Laguna.

En este trabajo se explica el funcionamiento del Sistema Contraincendios, tomando el buque Volcán de Tijarafe como ejemplo, desarrollando cada uno de los medios disponibles a bordo para la prevención, detección y extinción de los mismos.

La prevención de incendios es el conjunto de actividades y medidas que se toman, con el objetivo de proteger tanto a las personas de a bordo, como a la carga, así como al propio buque. Del mismo modo, se trata de aumentar la seguridad a bordo y reducir al mínimo las posibilidades de un incendio.

Por lo tanto, cualquier marino debe estar preparado para que en el caso en que se detecte un incendio, tener los conocimientos para actuar de manera correcta en cada momento, así como saber hacia dónde dirigirse y cuál es su función. Por consiguiente, los tripulantes deben estar formados y capacitados. Para ello se realizan los cursos de formación en tierra y los ejercicios periódicos a bordo, ya que en ellos se pone a prueba los conocimientos de cada uno de los tripulantes, así como el estado de los medios de los que dispone el buque.

Asimismo, el oficial responsable de los sistemas contraincendios, se encarga de mantener los equipos y dispositivos en buen estado, dándoles su correspondiente mantenimiento y comprobándolos para que estén operativos ante cualquier indicio.

Destacar que, en cuanto a la extinción de un incendio, es de vital importancia que el equipo y los sistemas contraincendios se encuentren siempre en condiciones de uso inmediato, por lo que no se deberán usar para otro fin que no sea para la extinción de un incendio.

Para ello se han tomado muchas medidas a lo largo de la historia de la navegación que se encuentran recogidas en el Convenio Internacional para la seguridad de la vida humana en el mar, 1974.

Metodología

La elaboración del presente proyecto se ha llevado a cabo, tomando como fuente principal mi experiencia a bordo del buque Volcán de Tijarafe, de la compañía Naviera Armas, como alumno de puente.

Por otro lado se ha tenido muy en cuenta la normativa del Convenio SOLAS, así como la del Código SSCI, que recoge especificaciones técnicas para los sistemas y equipos de seguridad contra incendios.

Asimismo, en el Convenio SOLAS, teniendo en cuenta el tema del proyecto, me he centrado en el Capítulo II-2, Construcción - Prevención, detección y extinción de incendios.

Además he contado con información telemática, que he obtenido a bordo sobre el buque y su sistema contra incendios, siendo esto de gran ayuda.

El equipo electrónico para la elaboración del trabajo de fin de grado, ha sido un ordenador portátil personal y un disco duro extraíble (USB), donde tengo almacenadas todas las imágenes realizadas durante mi periodo de prácticas y también, información sobre los sistemas del buque.

Mediante el servicio de internet y más concretamente, mediante la herramienta de Google Drive, he podido elaborar este trabajo. También se ha usado la herramienta de PDF para la mayoría de archivos que se consultaron y el navegador de Google Chrome.

Antecedentes y Normativa

El Convenio Internacional para la Seguridad de la Vida Humana en el Mar (1974) o convenio SOLAS (acrónimo de la denominación inglesa: “Safety of life at sea”), está considerado como el más importante de todo los tratados internacionales en relación a la seguridad de los buques mercantes y la vida humana en el mar.

En 1914 se adopta la primera versión como consecuencia del accidente del Titanic. La segunda modificación tuvo lugar en el año 1929, la tercera versión se dió en el año 1948 y posteriormente, la cuarta en el año 1960.

El convenio de 1974 ha sido actualizado y modificado en numerosas ocasiones. Actualmente la versión vigente es conocida como el convenio SOLAS 1974 enmendado.

El objetivo principal del Convenio SOLAS es establecer normas mínimas en relación a la construcción, el equipo y la utilización de los buques, compatibles con su seguridad.

Los estados miembros son responsables de garantizar, que los buques que enarboles su pabellón, cumplan con lo prescrito en dicho convenio.

Para garantizar que los buques cumplan con lo prescrito, se realizan inspecciones y se emiten unos certificados específicos, los cuales hay que renovar con el paso del tiempo. De esta manera se aseguran de que los buques estén al día y hagan las reparaciones oportunas.

La versión actual del Convenio SOLAS contiene un total de 12 capítulos y varios artículos:

- Artículos del Convenio internacional para la seguridad de la vida humana en el mar, 1974.
- Artículos del Protocolo de 1988 relativo al convenio internacional para la seguridad de la vida humana en el mar, 1974.
- Capítulo I: Disposiciones generales

- Capítulo II-1: Construcción - Estructura, compartimentado y estabilidad, instalaciones de máquinas e instalaciones eléctricas.
- Capítulo II-2: Construcción - Prevención, detección y extinción de incendios.
- Capítulo III: Dispositivos y medios de salvamento.
- Capítulo IV: Radiocomunicaciones.
- Capítulo V: Seguridad de la navegación.
- Capítulo VI: Transporte de cargas y combustible líquido.
- Capítulo VII: Transporte de mercancías peligrosas.
- Capítulo VIII: Buques nucleares.
- Capítulo IX: Gestión de la seguridad operacional de los buques.
- Capítulo X: Medidas de seguridad aplicables a las naves de gran velocidad.
- Capítulo XI-1: Medidas especiales para incrementar la seguridad marítima.
- Capítulo XI-2: Medidas especiales para incrementar la protección marítima.
- Capítulo XII: Medidas de seguridad adicionales aplicables a los graneleros.
- Capítulo XIII: Verificación del cumplimiento.
- Apéndice: Certificados.

En lo referente a los buques ro/pax (ferry), en cuanto a los sistemas contraincendios, el capítulo que hay que tener en cuenta es el siguiente: Capítulo II-2; Construcción - Prevención, detección y extinción de incendios, el cual consta de 7 Partes y 20 Reglas.

Asimismo, será objeto de aplicación cuando se trate de un buque de pasaje, el Real Decreto 1247/1999, emitido el 16 de Julio, el cual recoge medidas que han de cumplir los buques de pasaje que realicen navegaciones entre los puertos españoles.

Por último también será de aplicación el Código internacional de sistemas de seguridad contra incendios (SSCI), el cual consta de 15 capítulos y varias normas de seguridad contra incendios y directrices a las que se hace referencia en el código.

Señalar que, la finalidad de este código es aportar especificaciones técnicas para los sistemas y equipos de seguridad contra incendios prescritos en el capítulo II-2 del Convenio SOLAS, como por ejemplo, sobre los sistemas automáticos de rociadores,

equipos de bomberos, dispositivos de bombas contra incendios o sistemas de detección de humos entre otros.

Definición de buque Ro-Ro

Los buques tipo Ro-Ro (Roll On - Roll Off), son aquellos que transportan mercancía rodada, es decir, que la carga entra y sale por sus propios medios. Estos pueden ser; camiones, furgones, vehículos etc.

La carga y descarga de este tipo de buques se realiza por medio de rampas, ya sean rampas integradas en el buque o rampas en tierra. Las rampas suelen estar situadas a popa del buque, también en un costado o incluso por medio de un yelmo, en la proa. De esta manera la maniobra de carga y descarga se realiza de manera segura, tanto para las personas como para la mercancía.

Este tipo de buque suele disponer de cubiertas preparadas para la carga rodada de proa a popa.

Los buques car carriers se diferencian del resto por su su forma cuadrada, y por que su única carga son vehículos.

Además de esto, también existen buques que son capaces de transportar tanto mercancía como personas. Cuando la carga de personas sea mayor a 12 pasajeros el buque deja de ser un ro-ro para ser un ro-pax. A estos buques, también se les conoce como ferrys.

Con este tipo de buques de lo que se trata es de aprovechar al máximo el espacio disponible tanto en bodegas como en zona de habilitación, ya que se logra transportar: vehículos particulares, vehículos industriales, camiones etc.

Capítulo 1. Características del buque



Ilustración 1. Volcán de Tijarafe. Fuente: <https://commons.wikimedia.org/wiki/File>

El Volcán de Tijarafe es un buque tipo Ferry de la compañía Naviera Armas, S.A. construido en 2007 en los astilleros de Hijos de J. Barreras (nº de construcción 1.654), el cual se incorpora a la flota en 2008 con el objetivo de realizar servicios de cabotaje, principalmente entre Santa Cruz de Tenerife y Las Palmas de Gran Canaria.

En el presente las rutas del buque se han modificado dando lugar a nuevas travesías. Las rutas que realiza el buque son las siguientes:

- Las Palmas de Gran Canaria (Puerto de la Luz) - Arrecife (Los Mármoles). Según la semana se realiza 1 o 2 veces por semana.
- Las Palmas de Gran Canaria (Puerto de la Luz) - Morro Jable. Según la semana se realiza 1 viaje por semana o ninguno.
- Las Palmas de Gran Canaria - S/C de Tenerife - Madeira - Portimao (Portugal). Una vez a la semana.
- S/C de Tenerife - Las Palmas de Gran Canaria (Puerto de la Luz). Varias veces por semana.

La siguiente tabla muestra las características principales más importantes del buque.

CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES DEL BUQUE	
Buque: “VOLCÁN DE TIJARAFE”	Tipo: Ferry
Puerto de Registro: Santa Cruz de Tenerife	Bandera: España
Armador: Naviera Armas	
Año de construcción: 2007	Número OMI: 9398890
Fecha de entrega: Abril 2008	Señal Indicativa: ECNO
Nº Máx. Pasajeros a bordo: 966 pers.	
Nº Máx. Tripulantes a bordo: 34 pers.	
Arqueo Bruto: 19976 GT	Arqueo Neto: 6051 NT
Peso Muerto: 3350 ton	
Velocidad, V: 23,0 nudos	Rango GM: 2,2 - 4,2 m
Eslora, L: 154,51 m	Manga de trazado, B: 24,20 m
Calado de diseño, T: 5,50 m	Puntal a Cub. Principal: 8,35 m
Hélice de empuje: A proa: 2 A popa: 2	
Paso de la hélice: Fija: 0 Variable: Si	
Máquina desatendida: Si (AUT-UMS)	Clasificación: Bureau Veritas

Tabla 1. Características principales del buque

El buque tiene un arqueo bruto de 19.976 toneladas, 6.051 toneladas netas y un peso muerto de 3.350. Sus principales dimensiones son 154,51 m de eslora total, una manga de 24.20 m y 5.50 m de calado máximo.

El buque dispone dos motores Wärtsila 12V46B, de una potencia de 23.400 kw, propulsados por dos hélices de paso variable que permiten mantener una velocidad de 23 kn; y para una mejor maniobrabilidad cuenta con dos hélices de proa (propulsores transversales).

La capacidad máxima de pasajeros es de 966 personas más 34 tripulantes. Está dotado de camarotes para 206 pasajeros en la cubierta número 6/proa. El buque

dispone de 9 cubiertas, siendo las cubiertas numero 6 y 7 la habitación para pasaje y únicamente la cubierta 7/proa, para la tripulación.

Asimismo, el buque cuenta con un total de 7 puestos de reunión y 6 puestos de embarque.

PUESTOS DE REUNION ASSEMBLY STATIONS		PUESTOS DE EMBARQUE EMBARKATION STATIONS	
 A	PUESTO DE REUNION "A" ASSEMBLY STATION "A"	 1	PUESTO DE EMBARQUE Nº 1 EMBARKATION STATION Nº 1
 B	PUESTO DE REUNION "B" ASSEMBLY STATION "B"	 2	PUESTO DE EMBARQUE Nº 2 EMBARKATION STATION Nº 2
 C	PUESTO DE REUNION "C" ASSEMBLY STATION "C"	 3	PUESTO DE EMBARQUE Nº 3 EMBARKATION STATION Nº 3
 D	PUESTO DE REUNION "D" ASSEMBLY STATION "D"	 4	PUESTO DE EMBARQUE Nº 4 EMBARKATION STATION Nº 4
 E	PUESTO DE REUNION "E" ASSEMBLY STATION "E"	 5	PUESTO DE EMBARQUE Nº 5 EMBARKATION STATION Nº 5
 F	PUESTO DE REUNION "F" ASSEMBLY STATION "F"	 6	PUESTO DE EMBARQUE Nº 6 EMBARKATION STATION Nº 6
 G	PUESTO DE REUNION "G" ASSEMBLY STATION "G"		

Ilustración 2. Puestos de reunión y puestos de embarque. Fuente: Plano de Control de la lucha C.I y Seguridad

Señalar que el buque está equipado con cuatro botes salvavidas parcialmente cerrados, con una capacidad para 150 personas por cada uno. Además cuenta con cuatro dispositivos de evacuación M.E.S, dos por cada banda, dos a proa y dos a popa. Cada dispositivo M.E.S está preparado para evacuar a 100 personas cada uno, sin contar con cada una de las balsas adicionales de las que dispone.

En cuanto a la capacidad de carga operativa, el buque dispone de dos espacios de carga (cubierta principal y cubierta superior), así como de los car-deck para el transporte de turismos en la cubierta Nº5. Todo ello hace un total de 1500 metros lineales de carga rodada.

Para las mercancías peligrosas se ha adecuado la cubierta Nº3.

Acceso a las cubiertas de carga. La carga y descarga de las mercancías se efectuarán directamente desde tierra a través de 2 rampas independientes que dispone el buque a

popa. En cada una de las rampas se podrá acceder tanto a la cubierta N°3 (principal) como la cubierta N°4 (superior).

Para el acceso del pasaje desde el exterior se dispone de dos portales, uno a estribor y otra a babor, a las que se accede mediante una escala directamente a la cubierta N°4.

La siguiente tabla muestra 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)	4,70	16,0	8,00	+7°/-7°
Puerta-rampa (Popa/Babor)	4,70	16,0	8,00	+7°/-7°
Rampa fija (Popa/Estribor)	5,30	38,0	3,50	8°
Rampa fija (Popa/Babor)	5,30	38,0	3,50	8°
Rampa acceso car-deck (Popa/Estribor)	4,70	22,2	9,20	7°
Rampa acceso car-deck (Popa/Babor)	4,70	22,2	9,20	7°

Tabla 2. Datos de acceso a la zona de carga del buque

Capítulo 2. Sistema Contraincendios

Que se produzca un incendio, es casi con total seguridad, uno de los mayores enemigos que puede tener un marino a bordo. Debido al nivel de aislamiento del que disponemos en el medio marino, hace que tener un fuego a bordo sea muy peligroso. En el mar no contamos con los mismos medios que contamos cuando estamos en tierra para combatir un fuego, y es por eso que el adiestramiento de la tripulación mediante ejercicios periódicos y la actualización de los cursos de formación (STCW) son de vital importancia.

El buque Volcán de Tijarafe, cuenta con diferentes medios a bordo para la detección de incendios tanto en la habitación como en los espacios de carga y de máquinas. Así como para la extinción de los mismos está equipado en lugares como la habitación, espacios de máquinas y espacios de carga rodada de los siguientes sistemas de extinción:

- **Habitación:** En los espacios habilitados para el pasaje, el buque cuenta con un sistema de extinción de incendios por agua salada, extintores portátiles y un sistema de rociadores automático (Sprinklers). La cocina, localizada en la cubierta nº7, cuenta con un sistema de CO2 en la campana de extracción y un sistema de extinción local para la freidora, a parte de los extintores portátiles designados para la cocina.
- **Espacios de Máquinas:** Los espacios de máquinas están equipados con un sistema de extinción de incendios de aplicación local, un sistema por agua salada, sistema de CO2 y extintores portátiles de polvo seco y otros.
- **Espacios de carga rodada:** Las bodegas de carga rodada (cubierta nº3 y nº4) cuentan con un sistema de extinción de incendios por agua salada, extintores portátiles (espuma y polvo seco) y el sistema de rociadores.

Asimismo, el buque cuenta con un sistema principal contra incendio y baldeo alimentado por bombas, las cuales succionan agua de mar para descargarla a un colector principal.

El colector principal está diseñado con ramificaciones para que el agua llegue a todas las bocas contraincendios del buque, es decir, tanto de la habilitación como las de la zona de carga y máquinas.

La bomba que se conecta al colector principal del buque se encuentra en el local de maquinaria auxiliar, situado a proa, en la cubierta número 1 del buque. Esta bomba está conectada a través de válvulas independientes, en las que se une el colector principal y la toma de mar, situada también en este local.

Según el Convenio SOLAS II-2: Construcción-Prevención, detección y extinción de incendios. Regla 10.

2.2 Bombas contraincendios

- 2.2.2 “Número de bombas contraincendios. Los buques de pasaje con un arqueo bruto igual o superior a 4000 GT, irán provistos de al menos 2 bombas contraincendios de accionamiento independiente.”

Por consiguiente, en dicho local hay un total 4 bombas dedicadas al sistema contraincendio:

- Una electrobomba para el Sistema de Sprinklers. Esta electrobomba proporciona un caudal de 100 m³/hora a 8 bares de presión.
- Dos electrobombas para rociadores de garaje. Cada una de estas electrobombas proporcionan un caudal de 165 m³/hora a una presión de 8 bares.
- Una electrobomba de emergencia contra incendio. Esta electrobomba proporciona un caudal de 90 m³/hora a una presión de 8 bares.

Las dos electrobombas restantes para alimentar el sistema contra incendio se encuentran situadas en la sala de máquinas (cubierta número 1, zona de los motores principales, justamente tras el motor principal de estribor). Estas bombas son iguales que la electrobomba de emergencia, aportan un caudal de 90 m³/hora a una presión de 8 bares.

Además de estas bombas, para el sistema fijo C.I de aplicación local disponemos de:

- Una electrobomba situada en la cubierta nº2 de la sala de máquinas, en el local de la maquinaria auxiliar, que proporciona un caudal de 183 l/hora a 6 bares de presión.

Según el Convenio SOLAS II-2: Regla 10.

2.2 Bombas contra incendios

- 2.2.2.3.2.2 “Acceso a la bomba contra incendios de emergencia. No se permitirá ningún acceso directo entre el espacio de máquinas y el espacio en que se encuentren la bomba contra incendios de emergencia y su fuente de energía.”

Esto último explica que la bomba contra incendios de emergencia se encuentre fuera del espacio de máquinas, y no haya ninguna conexión entre ambos locales.

Por último, puntualizar que para el llenado de la piscina, situada en la cubierta nº8, el colector principal dispone de una ramificación por donde se conecta con esta. Para ello se utiliza la bomba de emergencia y se controla desde el puente de mando.

2.1 Sistemas Contra incendios Fijos

2.1.1 Sistema de rociadores automáticos (Sprinklers)

El sistema de rociadores automáticos, también conocidos como Sprinklers es un sistema que realiza las funciones tanto de detección como de extinción sin necesidad de que intervenga algún personal de abordó.

Según el Convenio SOLAS II-2: Construcción-Prevención, detección y extinción de incendios. Regla 10.

6. “Medios de extinción de incendios en los puestos de control, espacios de alojamiento y espacios de servicio.

- 6.1 En los buques de pasaje que transporten más de 36 pasajeros, todos los puestos de control, espacios de servicio y espacios de alojamiento, incluidos pasillos y escaleras, estarán equipados con un sistema automático de rociadores. En espacios con escaso o nulo riesgo de incendio, tales como espacios perdidos, servicios públicos, pañoles de almacenamiento de CO₂, u otros espacios similares, no es necesario que haya un sistema automático de rociadores.”

Es decir, es de obligado cumplimiento instalar un sistema de Sprinklers a bordo en la zona de habitación y alojamientos, únicamente pueden quedar exentos de esta instalación, los espacios con nulo riesgo de incendio, como pañoles, servicios públicos etc.

De cualquier modo, el sistema de rociadores automático, es un sistema que protege la zona de la habitación, tanto en zona de pasaje como en zona de tripulación y algunos otros espacios de servicio, mediante una instalación de tuberías llenas de agua de forma continua.

El rociador contiene una ampolla al final de la tubería que soporta una temperatura máxima determinada, una vez esa temperatura se supera, la ampolla rompe y comienza a salir del agua de forma continua y nebulizada.

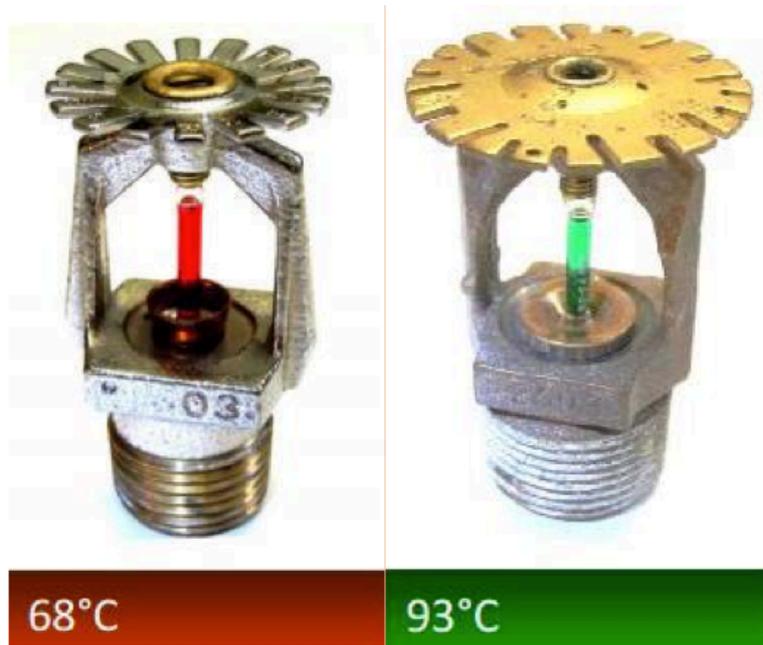


Ilustración 3. Tipos de ampollas en rociadores automáticos (Sprinklers). Fuente: <https://docplayer.es/>

Existen a bordo varios tipos de sprinklers, debido a la temperatura que puede soportar la ampolla, de forma que si esta varía, también varía el color de la misma.

En la habitación predomina la ampolla de color rojo que se activan a una temperatura de aproximadamente 68 °C a 79 °C.

La cocina dispone de el mismo tipo de rociadores automáticos pero debido a la elevada temperatura que se puede llegar a alcanzar en dicho espacio, estas ampollas son de 93 °C y de color verde.

CANTIDAD	DENOMINACION	MARCA
457	SPRINKLER (68°C)	3164
19	SPRINKLER (93°C)	3165
32	SPRINKLER (68°C EN VENTANA)	3166
3	SPRINKLER (SECO)	3167

Ilustración 4. Tipos de Sprinkler a bordo. Fuente: Manual de instalaciones contra incendio

El sistema de Sprinklers está dividido en 12 secciones, de las cuales cada sección protege unas zonas concretas del buque. El oficial responsable debe estar familiarizado con cada sección para que en caso que se rompa una ampolla por accidente poder desplazarse rápidamente a cerrar la sección que esté descargando agua.

Las secciones de rociadores automáticos son las siguientes:

Sección	Situación Válvulas		Zona de Extinción
	Cubierta	Local	
Sección 1	3	Local de Rociadores	Tronco Escaleras Pasaje a popa (Desde la Cub. 9 hasta la Cub. 3)
Sección 2	3	Local de Rociadores	Tronco de escaleras. Tripulación Pp. Escaleras motor principal Pr. (Desde la Cub. 9 hasta la Cub. 1.) y local de válvulas rociadores.
Sección 3	2	Local planta séptica	Tronco de escaleras. Pasaje a proa (Desde la Cub. 8 hasta la Cub. 1.) y Escalera Bajada a Gambuza.
Sección 4	7	Ascensor popa	Salones de popa en cub. 7
Sección 5	Entre 8 y 7	Escaleras pasaje proa	Salones centrales (encima del buffét) y cocina cub.7
Sección 6	Entre 8 y 7	Escaleras pasaje proa	Habilitación a Proa (Camarotes Tripulación) Puente de Gobierno en cub. 7
Sección 7	6	Ascensor popa	Salones de pp.en cub. 6 (cafetería)
Sección 8	Entre 7 y 6	Escalera pasaje proa	Salones centrales y buffet en cub. 6
Sección 9	Entre 7 y 6	Escalera pasaje proa	Habilitación a Proa. (Camarotes pasaje) en cub. 6
Sección 10	P-2	Local hélices proa	Pañol de estachas de Proa. Palmejar-2 y cub. 3
Sección 11	4	Local CO2	Escaleras de acceso pasaje Br - Er. Escaleras maniobra de popa , Local Maquinaria Piscina, Control de carga y Pañol cub. 4
Sección 12	2	Local planta séptica	Gambuza seca y frigoríficos.

Tabla 3. Secciones de rociadores automáticos (Sprinklers)

En cada una de las secciones (que normalmente se encuentran en los troncos de escalera) podemos encontrar :

- Una válvula con fin de carrera que nos indica si está abierta o cerrada la línea.
- Una válvula de alarma de no retorno.
- Un presostato.
- Una válvula de drenaje.
- Una válvula de prueba.
- Dos manómetros.



Ilustración 5. Sección de Sprinkler. Fuente: Trabajo de campo

El sistema no solo está compuesto de tuberías y sprinklers, sino que para suministrar el agua y mantener las líneas llenas de agua, dispone de un tanque a presión de agua dulce con llenado y aire comprimido.

La capacidad del tanque es de 3300 litros, teniendo en cuenta la suma del agua y el aire a presión. Si sólo tuviésemos en cuenta el agua a un nivel alto serían aproximadamente unos 1700 litros.

Una vez comienza a vaciarse el agua del tanque de agua dulce, antes de que esta haya finalizado en su totalidad, automáticamente arranca una electrobomba que

introducirá agua salada en la línea a unos 100 m³/h, a una presión aproximadamente de 8 bares.

La presión de servicio será de unos 8 bares según el fabricante aunque a bordo cuando se presuriza el tanque se hace con 7 bares aproximadamente.



Ilustración 6. Tanque de Sprinkler. Fuente: Trabajo de campo

Para controlar este sistema, se ha habilitado una zona de control en el puente de gobierno, donde desde allí se puede saber el estado de cada línea, a través del monitor del pc.

Si se vaciara una línea o el tanque de agua dulce, o incluso si existiera una pérdida de presión, el sistema nos daría alarma y llegaría automáticamente al oficial de guardia en el puente de mando.

Para una mayor seguridad, también se reflejaría la alarma en el Noris, tanto en el puente como en la sala de control de máquinas, así como en algunos de los camarotes de oficiales donde se encuentre instalado este dispositivo

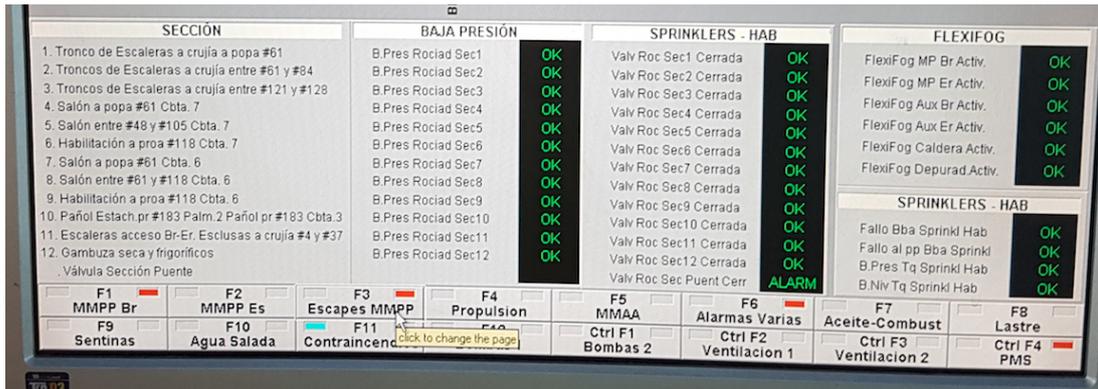


Ilustración 7. Control del sistema de Sprinkler en el puente de gobierno. Fuente: Trabajo de campo

Las alarmas son las siguientes:

- Zona en posición de reposo
- Zona en posición de alarma
- Válvula de mariposa cerrada en cada zona
- Baja presión en cada zona
- Bajo nivel de agua en tanque
- Baja presión en tanque
- Tensión en arrancador bomba
- Indicación de válvula de corte en puente de gobierno

También se dispone en el puente de un manómetro donde nos indica la presión en el punto más alto del sistema.



Ilustración 8. Manómetro del tanque de Sprinkler. Fuente: Trabajo de campo

Funcionamiento del Sistema.

Cuando se de una situación en la cual por causa de un incendio o por cualquier otra, que haga que la temperatura aumente de manera considerable y rompa la ampolla de un sprinklers, lo que ocurrirá será lo siguiente: va a comenzar a derramar agua pulverizada sobre el espacio que protege y al circular el agua en esa sección, el presostato de la válvula de alarma enviará una señal, como mencioné con anterioridad, al sistema de alarmas situado en el puente de gobierno, por consiguiente aparecerá una alarma sonora y visual indicandonos la sección implicada.

Por otro lado, la alarma de cantidad reducida de agua en el tanque sonará a unos 1.500 litros aproximadamente.

Y ocurre que, cuando el tanque tenga una cantidad aproximada de 100 litros y la presión se haya reducido a 4.2 bares, automáticamente el sistema arrancará la bomba de sprinklers introduciendo agua salada en el sistema.

Comprobaciones periódicas:

Dada las características citadas con anterioridad, periódicamente se deben llevar a cabo unas comprobaciones de los sistemas, las cuales son las siguientes:

- Debemos comprobar que la presión del tanque esta a 8 bares, cuando la presión baje de 7 bares sonará la alarma y cuando ésta sea menos de 4.2 bares se arrancará la bomba automáticamente.
- El nivel del agua no será inferior a 1700 litros.
- Se mantienen en posición de abiertas las válvulas del tanque de agua dulce, como la de cada una del flujo de las secciones.

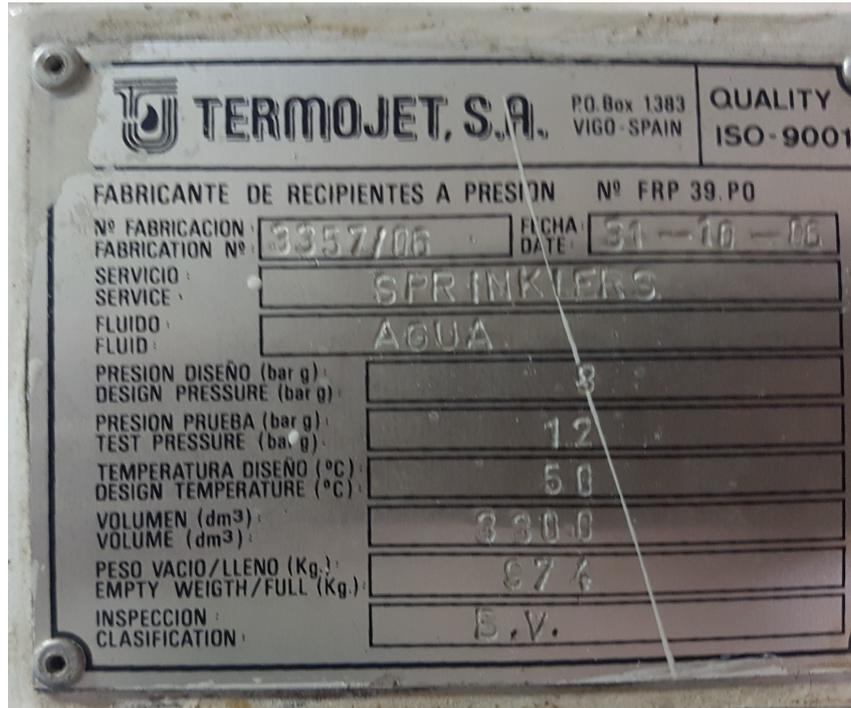


Ilustración 9. Características técnicas del tanque de Sprinkler. Fuente: Trabajo de campo

En cuanto a la bomba de Sprinkler, hay que probarla mensualmente para saber si está en perfectas condiciones de uso.

Para ello, nos fijamos que la toma de mar está abierta que es como normalmente debe estar, a continuación cerramos la válvula que va desde la bomba hasta el tanque de agua dulce de sprinklers y por último abrimos la válvula por donde a través de ella expulsaremos el agua a la sentina.

La bomba la podemos arrancar manualmente desde la misma bomba; y así haremos recircular el agua para comprobar el buen funcionamiento de la misma.



Ilustración 10. Bomba de Sprinkler. Fuente: Trabajo de campo

Por último, cuando se esté realizando las comprobaciones de cada una de las secciones, hay que tener en cuenta, que debido a la cantidad de agua que hay en el tanque, podremos comprobar varias de las secciones, pero llegará el momento en el que sea necesario bajar al local de maquinaria auxiliar (cubierta número 1 proa) a rellenar el tanque nuevamente.

Cuando ocurre esto, el sistema nos dará una alarma por bajo nivel de agua en el tanque de sprinklers, avisándonos así de lo que está ocurriendo.



Ilustración 11. Manipulación de una sección de Sprinkler. Fuente: Trabajo de campo

Lo que se suele hacer es, sacarle aire para que una vez el nivel de aire sea bajo, el hidróforo arranque automáticamente metiendo agua en el tanque de sprinklers. Una vez tenemos el nivel de agua correspondiente (1.700 lts), lo que haremos es meterle el aire para que no llegue a la presión de trabajo, siendo esta de unos 8 bares.

En caso de que nos pasemos con el nivel de agua, hay una válvula de purga para poder extraer el agua que se excede del nivel óptimo, igual que con el aire.

En el caso del aire, el tanque tiene una válvula de alivio para extraer aire y otra válvula para introducirlo.

Por lo tanto, para un correcto uso, el nivel adecuado será de 1700 litros de agua a una presión de 8 bares.

2.1.2 Sistema de rociadores de garaje

El buque está equipado con un sistema de inundación por medio de agua de mar pulverizada, encargado de proteger las cubiertas de carga rodada (cubierta 3 (principal), cubierta 4 y cubierta número 5).

Este sistema no es un sistema que funcione de manera automático, por lo tanto no detecta un aumento de la temperatura como lo hacía el sistema de rociadores

automático, sino que es manual, por lo que hablamos de un sistema de extinción únicamente.



Ilustración 12. Boquillas de rociadores de garaje. Fuente: Trabajo de campo

Dicho sistema consta de 12 secciones, cada una de ellas claramente indicada en el local de válvulas de rociadores. A su vez, cada sección está pintada de un color diferente en los mamparos de la bodega, para evitar confusiones en el caso de que haya que abrir una sección en concreto.

Para ello, cada sección tiene su propia válvula de control en el local de válvulas de rociadores.

DESIGNACION	SECCIONES											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
CAUDAL MINIMO L/M.N./M2	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
AREA EN M2	475	510	490	470	475	505	508	520	520	500	510	600
CAUDAL L/M.N.	2375	2550	2450	2350	2375	2525	2540	2600	2600	2500	2550	3000
N° ROCADORES	45	37	42	36	34	42	46	44	42	49	36	41
CAUDAL POR ROC. L/MIN.	52.8	68.9	58.3	65.3	69.9	60.1	55.2	59.1	61.9	51.0	70.8	73.2

Ilustración 13. Secciones de rociadores de garaje. Fuente: Manual de dispositivos y medios contra incendio

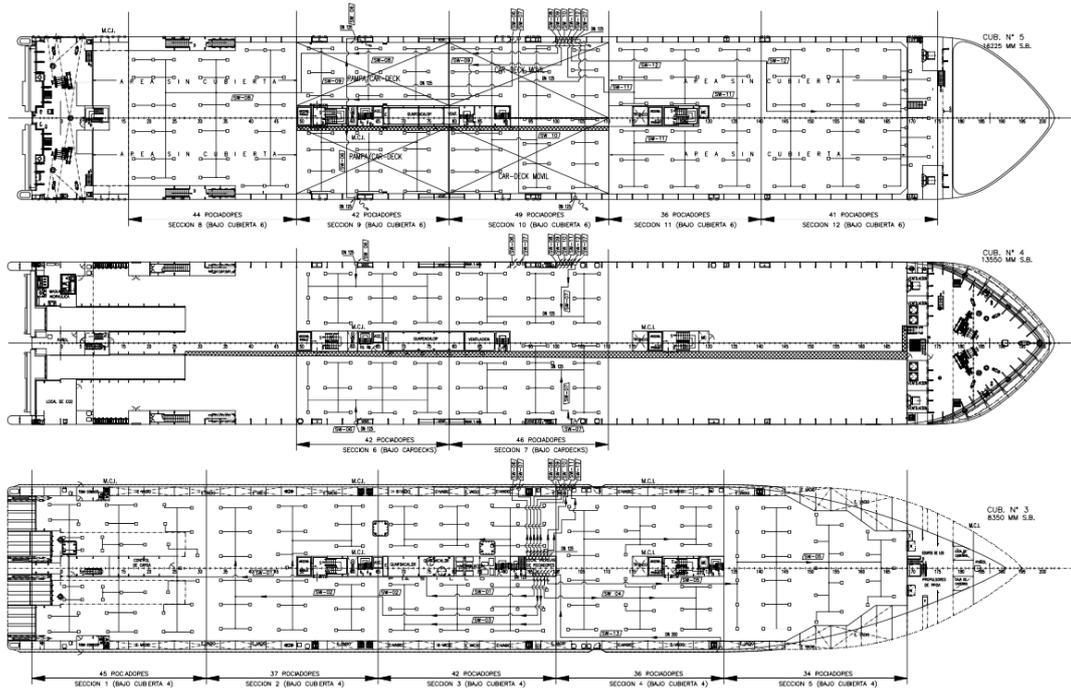


Ilustración 14. Disposición de las boquillas de rociadores de garaje. Fuente: Planos del sistema C.I

Es preciso puntualizar que, el sistema de rociadores de garaje es un sistema peligroso, ya que debido al volumen de agua que se puede acumular en la bodega, el buque puede sufrir una escora importante, por lo que el oficial responsable de este sistema debe estar familiarizado con el mismo, y tener presente el procedimiento a seguir en caso de incendio.

Según el Convenio SOLAS II-2: Construcción-Prevención, detección y extinción de incendios. Regla 20.

6.1 Sistemas fijos de extinción de incendios.

→ 6.1.4 “Cuando se hayan instalado sistemas fijos de extinción de incendios por aspersión de agua a presión, se adoptarán las siguientes medidas, dada la grave pérdida de estabilidad que podría originar la acumulación de una gran cantidad de agua en la cubierta o cubiertas cuando estén funcionando tales sistemas: en los buques de pasaje;

- ◆ en los espacios situados por encima de la cubierta de cierre se instalarán imbornales que aseguren una rápida descarga del agua al

exterior, teniendo en cuenta las directrices elaboradas por la Organización.”



Ilustración 15. Cubierta nº3, después de disparo de rociadores. Fuente: Trabajo de campo

Los rociadores están alimentados por dos electrobombas contra incendios que están localizadas en el local de maquinaria auxiliar (cubierta 1, proa). Estas bombas proporcionan un caudal a la línea de unos $165 \text{ m}^3/\text{h}$ a una presión de 8 bares. Dicho caudal, por cada una de las boquillas será de 5 litros/m por m^2 .



Ilustración 16. Bombas sistema de rociadores de garaje. Fuente: Trabajo de campo

Las bombas se pueden arrancar desde el local de maquinaria auxiliar o desde el local de válvulas (cubierta 3, estribor) de los rociadores, junto a las válvulas que es lo más idóneo.

El sistema además de poderse usar con agua de mar, se puede utilizar con agua dulce. Para ello se deben accionar (alinear) unas determinadas válvulas que se encuentran en el local de la maquinaria auxiliar y así alinearlas, para aspirar agua de un tanque de agua dulce, situado bajo el local de la maquinaria auxiliar (proa).

Este es el modo de uso más correcto para realizar la prueba de los rociadores y así evitar la corrosión de los diferentes elementos que lo componen.

Este sistema es generalmente bueno ya que genera una gran cantidad de vapor de agua, sofocando así las llamas de manera muy eficaz.

Funcionamiento del sistema:

Para activar el sistema, ya que no es un sistema automático, debemos ir al local de válvulas de rociadores y hacer lo siguiente:

- en primer lugar, abrir la válvula manualmente de la sección que nos interese.
- a continuación podemos arrancar una o dos bombas desde el mismo local y si es necesario, arrancar la bomba de emergencia desde el mismo lugar.



Ilustración 17. Válvulas de disparo de rociadores. Fuente: Trabajo de campo

Las secciones están numeradas desde la cubierta número 3 hacia arriba, generándose 5 secciones en la cubierta número 3.

Las secciones 6 y 7 se encuentran en la cubierta número 4 bajo cardecks y por último las 5 restantes en la cubierta 4 de popa a proa.

2.1.3 Sistema Fijo C.I de aplicación local

Según el Convenio SOLAS II-2: Regla 10.

5. Medio de extinción de incendio en los espacios de máquinas

- 5.6.2 “Los espacios de máquinas de categoría A cuyo volumen sea superior a 500 m³, estarán protegidos por un sistema fijo de extinción de incendios de aplicación local a base de agua o equivalente de tipo aprobado, según las directrices elaboradas por la Organización. En el caso de los espacios de máquina sin dotación permanente, el sistema de extinción de incendios podrá accionarse tanto automática como manualmente.”
- 5.6.3 “Los sistemas fijos de extinción de incendios de aplicación local deberán proteger zonas tales como las que se indican a continuación:
 - ◆ en el caso de los buques construidos antes del 1 de julio de 2014, las partes con riesgo de incendio de la maquinaria de combustión interna utilizadas para la propulsión principal del buque y la producción de energía:
 - ◆ la parte delantera de las calderas;
 - ◆ las partes con riesgo de incendio de los incineradores; y
 - ◆ los depuradores del fueloil calentado.”
- 5.6.4 “La activación de cualquier sistema de aplicación local dará una alarma visual y audible en el espacio protegido y en los puestos con dotación permanente. La alarma indicará específicamente qué sistema se ha activado. Esta alarma de los sistemas locales se describe en el presente párrafo se añade a la del sistema de detección y alarma contra incendios prescrito en otras partes del presente capítulo, y no la sustituye.”

De acuerdo con lo establecido en el SOLAS II-2, el buque cuenta con un sistema fijo de extinción de aplicación local. Este sistema está instalado sobre los motores principales, caldera, purificadoras y motores auxiliares.

El sistema C.I fijo de aplicación local es un sistema de extinción de incendios por agua a alta presión con actuación automática y manual.

El sistema se activa mediante el sistema de detección de incendios de la cámara de máquinas. La activación manual se puede hacer tanto, desde dentro de la cámara de máquinas, como fuera de esta.

Este sistema lo compone una electrobomba situada en el local de maquinaria auxiliar, cubierta n°2, y es de autocebada.

	1	ELECTROBOMBA PARA SISTEMA FIJO C.I. DE APLICACION LOCAL <i>FIXED LOCAL APPLICATION FIRE-EXTINGUISHING SYSTEM ELECTRIC PUMP.</i>	183 L/h. A 6 BAR <i>183 L/h. TO 6 BAR</i>
---	---	--	--

Ilustración 18. N° de electrobomba para sistema fijo C.I de aplicación local. Fuente: Plano de control de lucha C.I y seguridad

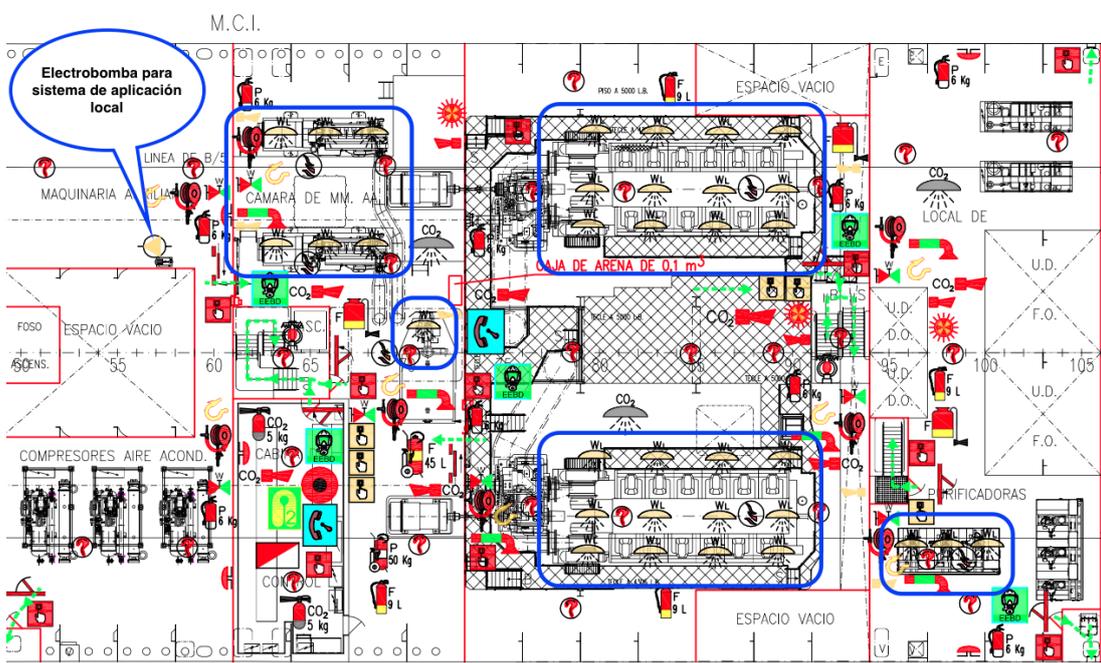


Ilustración 19. Lugares donde actúa el sistema de aplicación local y disposición de la bomba. Fuente: Plano de control de lucha C.I y seguridad

2.1.3 Cajas contraincendios

Las cajas contraincendios son instalaciones fijas que se encuentran repartidas por todas las cubiertas del buque, como por ejemplo en los espacios de habitación, zona de carga o máquinas.

A bordo hay un total de 65 cajas contraincendios.



Ilustración 20. Caja contra incendios en bodega, cub n°3. Fuente: Trabajo de campo



Ilustración 21. Caja contra incendios para manguera de intemperie. Fuente: Trabajo de campo

En el interior de cada caja contra incendios encontramos medios de extinción como una manguera, una lanza, una llave “F” (para facilitar la apertura y cierre de la válvula del hidrante) y una llave “C” para facilitar la apertura y cierre de la tapa del hidrante con conexión tipo barcelona, como así especifica que sea el convenio SOLAS.



*Ilustración 22. Llave tipo “F” y llave tipo “C” para hidrantes.
Fuente: <https://www.google.es/search?q=llave+tipo+C+y+F+hidrantes>*

Mangueras.

Según el Convenio SOLAS II-2: Construcción-Prevención, detección y extinción de incendios. Regla 10.

2.3 Mangueras contra incendios y lanzas

- 2.3.1 “Especificaciones generales. Las manguera contra incendios serán de materiales no perecederos aprobados por la Administración, y tendrán longitud suficiente para que su chorro de agua alcance cualquiera de los espacios en que puedan tener que utilizarse. Cada manguera estará provista de una lanza y de los acoplamientos necesarios. Las mangueras que en el presente capítulo se denominen “mangueras contra incendios”, así como los accesorios y herramientas necesarios, se mantendrán listas para su uso inmediato y colocadas en lugares bien visibles, cerca de las conexiones o bocas contra incendios. Además, en los emplazamientos interiores de los buques de pasaje que transporten más de 36 pasajeros, las mangueras

contraincendios estarán permanentemente acopladas a la boca contraincendios.”

- 2.3.2.2 “En los buques de pasaje habrá al menos una manguera por cada una de las bocas contraincendios prescritas en el párrafo 2.1.5, y estas mangueras no se utilizarán más que para extinguir incendios o para probar los aparatos extintores en los ejercicios de lucha contra incendios y durante los reconocimientos.”

Siguiendo las indicaciones del convenio SOLAS, a bordo del Volcán de Tijarafe hay un total de 78 mangueras C.I de 15 metros de longitud, con boquilla de doble efecto (chorro, niebla) y conexión tipo barcelona, de las cuales 65 son de un DN de 65 mm para baldeo y contra incendio de cubiertas, 1 de DN 65 mm de reserva y 12 de un DN de 50 mm para la cámara de máquinas.

Devanadoras.

Por otro lado, en devanadoras C.I tenemos 12 de un DN de 50 mm.

Hidrantes.



Ilustración 23. Hidrante. Fuente: Trabajo de campo

Según el Convenio SOLAS II-2: Construcción-Prevención, detección y extinción de incendios. Regla 10.

2.1.5 Número y distribución de las bocas contraincendios.

- 2.1.5.1 “El número y la distribución de las bocas contraincendios serán tales que por lo menos dos chorros de agua que no procedan de la misma boca contraincendios, uno de ellos lanzado por una manguera de una sola pieza, puedan alcanzar cualquier parte del buque normalmente accesible a los pasajeros o a la tripulación mientras el buque navega, y cualquier puesto de cualquier espacio de carga cuando éste se encuentre vacío, cualquier espacio de carga rodada o cualquier espacio para vehículos; en este último caso, los dos chorros alcanzarán cualquier punto del espacio, cada uno de ellos lanzado por una manguera de una sola pieza. Además, estas bocas contraincendios estarán emplazadas cerca de los accesos a los espacios protegidos.”

Es decir, siguiendo las indicaciones del SOLAS, el número y la distribución de las bocas contraincendios debe ser tal, que cuando hayan dos mangueras conectadas, al menos una de ellas llegue a cualquier lugar donde pueda haber personal de la tripulación o pasaje. De esta misma forma, también debe alcanzar cualquier punto de la bodega de carga cuando el buque está completamente vacío. Todo ello utilizando una manguera de una sola pieza.

En el buque Volcán de Tijarafe hay un total de 77 bocas C.I de conexión tipo barcelona distribuidas por cubiertas de carga, cubiertas de intemperie, alojamientos, zona de pasaje y máquina, de las cuales 12 son de un DN de 50 mm y 65 son de un DN de 65 mm.

Los racores de las mangueras e hidrantes son de bronce, sin embargo, últimamente se están introduciendo los de aluminio por razones económicas.

	77	BOCA DE C.I. CON CONEXION TIPO BARCELONA <i>FIREFIGHTING HYDRANT WITH BARCELONA CONNECTION TYPE</i>	12 DE DN-50 65 DE DN-65	<i>12 OF ND-50 65 OF ND-65</i>
	78	MANGUERA DE C.I. (15 MTS. DE LONG. CON BOQUILLA DE DOBLE EFECTO) Y CONEXION TIPO BARCELONA <i>FIREFIGHTING HOSE (15 Mts. LENGTH WITH DOUBLE EFFECT NOZZLE) AND BARCELONA CONNECTION TYPE</i>	65 DE DN-65 PARA BALDEO Y C.I. CUBIERTAS. 1 DE DN-65 RESERVA 12 DE DN-50 CAMARA DE MAQUINAS <i>65 OF ND-65 FOR WASHING AND FIREFIGHTING DECKS. 1 OF ND-65 RESERVE 12 OF ND-50 ENGINES ROOM.</i>	
	65	CAJA PARA MANGUERA DE C.I. <i>BOX FOR FIREFIGHTING HOSE</i>		
	12	DEVANADORA MANGUERA C.I. <i>WINDING FOR FIREFIGHTING HOSE</i>	12 DE DN-50 <i>12 OF ND-50</i>	
	20	NEBULIZADOR DE AGUA <i>WATER FOG APPLICATOR</i>	8 DE DN-50 12 DE DN-65	<i>8 OF ND-50 12 OF ND-65</i>

Ilustración 24. Disposición de elementos contra incendio. Fuente: Plano de control de lucha C.I y seguridad

Además, hay distribuidos por todo el buque 20 nebulizadores de agua para una mejor aplicación en zonas donde es más complicado llegar. La mayoría están localizados en la zona de máquinas. De los 20 nebulizadores mencionados anteriormente, 8 son de DN 50 mm y los 12 restante de DN 65 mm.

Funcionamiento de los hidrantes.

Es importante puntualizar que las líneas de los hidrantes siempre están llenas de agua, una vez se abre un hidrante, comienza a salir el agua. Cuando ya ha salido suficiente agua para que la línea pierda presión a unos 4 bares aproximadamente, la bomba contra incendios arranca. Si la bomba por cualquier problema no arrancara con la pérdida de presión, podríamos hacerlo nosotros manualmente desde el puente de gobierno, la máquina o incluso desde la propia bomba que se encuentra en el local de maquinaria auxiliar (cubierta 1, proa).

En el momento de utilizar las mangueras, se podrán unir dos de éstas cuando sera necesario, ya que ambas tienen racores tipo barcelona siguiendo con la normativa del convenio SOLAS.

Para un correcto funcionamiento del sistema, los hidrantes deben estar siempre en buen estado, para ello es necesario realizarles el mantenimiento pertinente. Los hidrantes se deben sanear correctamente, limpiarlos o incluso desmontarlos si es necesario.

En el caso de tener que desmontarlos, primero debemos vaciar la línea para así poder trabajar, y a continuación desmontamos el hidrante extrayendo el volante con la herramienta adecuada.

Por último limpiamos la junta, aligeramos el volante utilizando vaselina y volvemos a montarlo.

En cuanto a la junta del racor con el hidrante tenemos que comprobar que la junta que lleva es la adecuada (junta MAC), de lo contrario podría: no encajar bien, directamente no encajar, o tener pérdidas de agua a través de las juntas. Una vez comprobado que es la adecuada se le aplica vaselina para protegerla de la corrosión.

Conexiones a tierra Internacionales.

El buque, además, deberá estar equipado con al menos una conexión a tierra internacionales. En este caso el buque dispone de dos conexiones situadas en la cubierta número 3, próximas a la rampa y cerca del local de toma de combustible. Cada conexión está colocada con sus propios pernos y juntas.

Según el convenio SOLAS:

- “Todos los buques con arqueo superior a 500 toneladas deben tener al menos una conexión a tierra internacional. Irán provistos de sus accesorios y uniones con capacidad para soportar una presión de 10.5 bares. La brida debe tener una superficie plana por un lado y la otra debe estar unida a un acoplamiento que pueda unirse fácilmente a la boca contra incendios del buque.”

DESCRIPCIÓN	DIMENSIONES
Diámetro exterior	178 mm
Diámetro interior	64 mm
Diámetro del círculo de pernos	132 mm
Ranuras en las bridas	4 agujeros de 19 mm de diámetro espaciados de forma equidistante en el círculo de pernos del diámetro citado y prolongados por una ranura hasta la periferia de la brida
Espesor de las bridas	14.5 mm como mínimo
Pernos y tuercas	4 juegos de 16 mm de diámetro y 50 mm de longitud

Tabla 4. Dimensiones conexión a tierra internacional

Estas conexiones son de suma importancia ya que si se produce un incendio y el buque por sí solo no puede suministrar agua al sistema contra incendio, éstas podrían suministrarnos agua desde tierra al interior del buque. La conexión es estándar y se podrá conectar en cualquier banda del buque.



Ilustración 25. Conexión a tierra internacional. Fuente: Trabajo de campo

2.1.4 Sistema de CO₂, y Sistema de CO₂ de la cocina



Ilustración 26. Local de CO₂. Fuente: Trabajo de campo

El CO₂ es un medio sofocador que extingue el fuego por medio del desplazamiento del oxígeno. A bordo se encuentra almacenado en forma de botellas de acero a alta presión y conectado a los lugares que debe proteger por medio de un sistema de tuberías fijas. Esto está dispuesto de tal manera, para que en cualquier momento esté disponible en la mayor brevedad de tiempo.

En el buque Volcán de Tijarafe, disponemos de 3 estaciones de CO₂:

- En la cocina, cubierta nº 7. Es un sistema específico para la freidora. Las botellas de CO₂ de este sistema se almacenan en una especie de armario situado en la misma cocina, por el costado de babor.
- En el generador de emergencia, cubierta nº9 estribor.
- En la cubierta número 4, situada a popa estribor, el sistema para la máquina.

Esta última, es la estación más importante de las tres, ya que es la encargada de extinguir el fuego en la máquina, cuando no es posible hacerlo por otros medios.

Dicho sistema, solo se podrá activar desde el local de CO₂ y solo podrá hacerlo el jefe de máquinas después de haber comprobado previamente que no se encuentra nadie en la sala de máquinas.

En la imagen vemos una caja mayor que las demás, en la cual, encontramos en su interior dos botellas que su función es dar presión a la línea. Junto a ella debe haber un manómetro.

Por otro lado, las demás cajas que se aprecian en la imagen a la derecha, son líneas para cada una de las secciones que podemos disparar. Es decir, que cada zona de la máquina tiene su caja específica. Esto se puede hacer de manera independiente, es decir, podemos disparar la sección que nos interese o dispararlas todas a la vez si fuera necesario.

Las secciones del sistema de CO₂ son un total de cuatro:

- Cámara de máquinas
- Cámara de máquinas auxiliares y cámara de control
- Local de depuradoras

- Taller y maquinaria auxiliar

Destacar también, que en el caso de que existiera un problema con el disparo, éste se podría hacer manual con un sistema de palancas situado en el mismo local, pero en el lado opuesto las cajas.

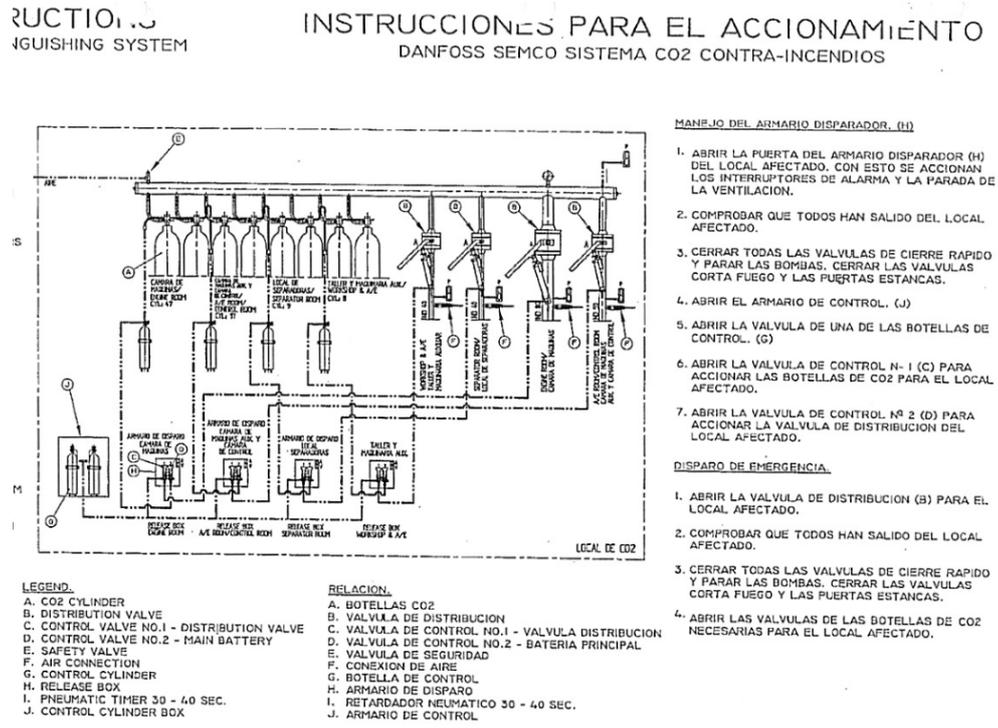


Ilustración 27. Instrucciones para el accionamiento del sistema de CO₂. Fuente: Manual del sistema de extinción por CO₂

En la parte inferior de la imagen se puede apreciar cuatro botellas, éstas son conocidas como botellas de retardo. En su interior, disponen de un gas que al introducirlo mediante la conexión a cada una de las secciones obtenemos un retardo de 30 - 40 segundos antes de que empiece a circular el CO₂ de las botellas.

Por último, están las botellas de CO₂, que no aparecen en la imagen, pero que se encuentran en el mismo local de manera vertical todas interconectadas al sistema.

Funcionamiento.

Para activar el sistema lo primero que hacemos es abrir el armario que está en la parte superior izquierda, donde en su interior vamos a encontrar dos botellas. Al abrir estas botellas lo que hacemos es darle presión a la línea.

A continuación, abrimos la caja de la sección que queremos disparar (la caja o las cajas), dependiendo de lo que necesitemos. Dentro de cada una de esas cajas encontramos dos palancas; una para accionar la palanca de apertura de esa zona y la otra para accionar el disparo del retardo.

Desde el momento que se abra la caja de la sección, comenzarán las alarmas tanto acústicas como visuales, para que cualquier persona que se encuentre en la sala de máquinas se percate de que se encuentra en situación de peligro y abandone el lugar cuanto antes. Asimismo, el sistema parará la ventilación, es decir, se cerrarán los fire dampers del lugar donde se vaya a disparar el CO₂.

Dichas palancas mencionadas anteriormente, utilizan un sistema neumático, que lo que hacen es disparar las válvulas de las botellas y abren las palancas de las zonas. En caso de que no funcione correctamente el sistema neumático, también se pueden abrir de forma manual, una a una.

Este sistema debe ser el último recurso a bordo, ya que es un sistema complejo con una peligrosidad muy importante.

CO₂ Cocina / Freidora

En la cocina se dispone de un sistema de extinción situado en la campana de extracción. El método de uso es mucho más sencillo que el del local de CO₂ para la máquina.

- Primero se para el ventilador de extracción de la cocina, y se cierran los fire dampers.
- Posteriormente, se abre la válvula de la botella girando la rueda una vuelta y media aproximadamente.

Y en cuanto al generador de emergencia las instrucciones de disparo son las siguientes:

- En primer lugar asegurarse de que toda persona se encuentre fuera del local del generador.
- Se abre la válvula de distribución.

- Por último se abren las válvulas de la botellas girando la rueda una vuelta y media aproximadamente.

Freidora

Según el Convenio SOLAS II-2: Construcción-Prevención, detección y extinción de incendios. Regla 10.

6.4 Máquinas freidoras

- “Las máquinas freidoras instaladas en espacios cerrados o cubiertas expuestas estarán provistas de lo siguiente:
- ◆ un sistema de extinción de incendios automático o manual que haya sido sometido a prueba de conformidad con una norma internacional que sea aceptable para la Organización;
 - ◆ un termostato principal y uno de reserva dotados de una alarma para informar al operador del fallo de cualquiera de ellos;
 - ◆ medios para desconexión automática de la energía eléctrica cuando se active el sistema de extinción de incendios;
 - ◆ una alarma para indicar la activación del sistema de extinción de incendios en la cocina en que esté instalado el equipo; y
 - ◆ mandos para activar manualmente el sistema de extinción de incendios que estén claramente marcados de modo que la tripulación los pueda identificar y utilizar rápidamente.”

Teniendo en cuenta la normativa SOLAS, en la cocina, además de el sistema de CO₂ de la campana, hay instalado un sistema de extinción de aplicación local para la freidora.

Este sistema de extinción funciona con agua pulverizada a presión mediante nitrógeno.

El disparo de este sistema de extinción se puede realizar mediante un método manual, accionando una palanca y de manera automático.

El modo de aplicación automático es el siguiente; hay un sistema en forma de cuerda o pequeño cable en la parte superior de la freidora, con una pletina que soporta una determinada temperatura. Cuando la llama llega a ésta, la pletina se rompe y automáticamente se dispara el sistema.

2.1.4 Sistema de detección y alarma

Sistema de detección.

En cualquier situación donde se produzca un incendio, es de vital importancia actuar lo antes posible. Para ello el buque dispone de un sistema de detección de incendio: tanto en zona de pasaje, como zona de tripulación, máquinas, carga o troncos de escalera.

Según el Convenio SOLAS II-2: Regla 7.

4. Protección de los espacios de máquinas

- 4.2 Proyecto. “El sistema de detección de incendios y de alarma contraincendios prescrito en el párrafo 4.1.1 estará proyectado de tal manera, y los detectores dispuestos de tal modo, que pueda detectarse rápidamente todo el incendio que se declare en cualquier parte de dichos espacios, en todas las condiciones normales de funcionamiento de las máquinas y con las variaciones de ventilación que haga necesarias la posible gama de temperaturas ambiente. No se permitirán sistemas de detección que sólo utilicen termodetectores, salvo en espacios de altura restringida y en los puntos en que su utilización sea especialmente apropiada. el sistema de detección activará alarmas acústicas y visuales, distintas en ambos aspectos de las de cualquier otro sistema no indicador de incendios, en tantos lugares como sea necesario para asegurar que sean oídas y vistas en el puente de navegación y por un oficial de máquinas responsable. Cuando el puente de navegación no haya dotación, la alarma sonará en un lugar en que esté de servicio un tripulante responsable.”

El sistema del buque Volcán de Tijarafe está compuesto por dos centrales contraincendios, situadas una en el control de máquinas y la otra en el puente de mando y 3 tipos de detectores (calor, humo y llama).

La central controladora es una Minerva T2000, capaz de controlar 1000 puntos, 80 zonas y de 2 a 4 lazos.

Esta versión de controlador, cumple con los requerimientos del SOLAS y de las sociedades de clasificación.

Todos los controles de este sistema se encuentran en el panel del controlador, ya que dispone de una pantalla LCD donde encontramos el menú y los datos detallados del estado de los detectores.



Ilustración 28. Central controladora Minerva T2000. Fuente: Trabajo de campo

Los detectores

Como antes hemos mencionado, en el sistema a bordo tenemos 3 tipos de detectores: humo, calor y llama, aunque realmente los que están instalados en la habitación es una combinación de humo y calor. Este tipo de detectores los podemos ver en la imagen a continuación.



Ilustración 29. Detectores de humo y calor. Fuente: Trabajo de campo

Hay distribuidos los siguientes detectores:

- 414 detectores de humo (y calor)
- 5 detectores de calor
- 6 detectores de llama

Según el Convenio SOLAS II-2: Regla 7.

5 Protección de los espacios de alojamiento y de servicio y de los puestos de control.

- 5.1 “Detectores de humo en los espacios de alojamiento. Se instalarán detectores de humo en todas las escaleras, todos los pasillos y todas las vías de evacuación situados dentro de los espacios de alojamiento, tal como se dispone en los párrafos 5.2, 5.3 y 5.4.”

- 5.2 “En los espacios de servicio, puestos de control y espacios de alojamiento, incluidos los pasillos, las escaleras y las vías de evacuación situados dentro de los espacios de alojamiento, se instalará un sistema fijo de detección de incendios y de alarma contraincendios que permita detectar la presencia de humo. No es necesario instalar detectores de humo en los baños privados ni en las cocinas. Los espacios con un riesgo de incendio escaso o nulo, tales como espacios perdidos, servicios públicos, almacenes de CO₂ y otros análogos, no necesitan disponer de un sistema fijo de detección de incendios y de alarma contraincendios. Los detectores instalados en camarotes, al activarse, deberán poder emitir o hacer que se emita una alarma audible dentro del espacio en el cual están ubicados.”

6 Protección de los espacios de carga en los buques de pasaje.

- “Se instalará un sistema fijo de detección de incendios y de alarma contraincendios o un sistema de detección de humo por extracción de muestras en todo espacio de carga que a juicio de la Administración sea inaccesible, salvo cuando se demuestre satisfactoriamente a juicio de ésta que el buque está dedicado a viajes tan cortos que no sería razonable aplicar esta prescripción.”

En vista a esto, los detectores de humo los podemos encontrar en las zonas de habitación, bodegas, troncos de escalera etc, es importante destacar que estos detectores pueden ser aislados de humo desde el panel de control mediante el “timing”.

El “timing” te permite en las operaciones de carga, aislar a los detectores de humo y así permitir que se pueda cargar y descargar sin necesidad, de que frecuentemente nos de alarma, debido a los gases del garaje.

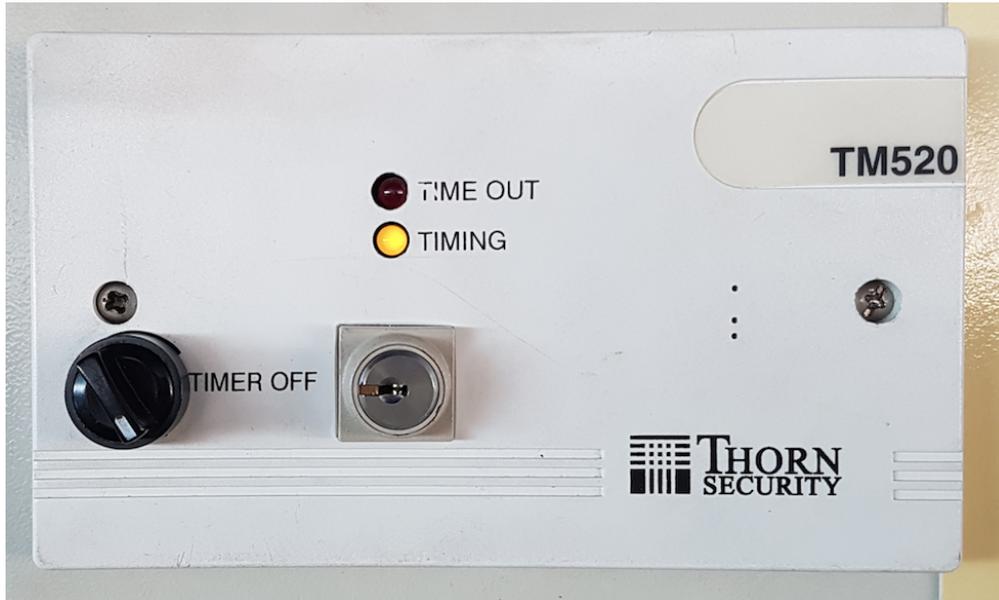


Ilustración 30. Sistema de Timing (Minerva). Fuente: Trabajo de campo

Los detectores de calor los encontramos en la cocina ya que es un lugar donde constantemente se trabaja con altas temperaturas emitiendo demasiados gases y vapores. Estos detectores se activan a una temperatura de 60 °C.

Y los detectores de llama los podemos encontrar en la sala de máquinas sobre los motores principales, caldera, motores auxiliares, y purificadoras.

Estos detectores normalmente presentan una luz parpadeante cuando se encuentran en buen estado y sin alarma alguna, en cambio cuando están dando alarma, muestran una luz fija de color rojo.

Mantenimiento.

Es frecuente realizar el debido mantenimiento a estos detectores, ya que suelen dar un nivel alto en suciedad, ya sea por partículas de polvo o humo. En ese caso hay que ir al panel y aislar el detector para poder trabajar con el mismo. El detector es extraído de su base y se desarma para a continuación limpiarlo. Una vez limpio se vuelve a colocar en su base y se procede a desaislarlo. Si todo ha ido bien en el panel no nos aparecerá ningún fallo.

Sistema de Alarma.

La alarma es el primer aviso que podemos dar a la tripulación y pasaje, de que se ha detectado un incendio a bordo. Para ello se debe realizar un contacto visual con el incendio, siendo esta otra de las maneras de detectar un incendio.

Según el Convenio SOLAS II-2: Regla 7.

7 Avisadores de accionamiento manual.

- “Se instalarán avisadores de accionamiento manual que cumplan lo dispuesto en el Código de sistemas de seguridad contra incendios en todos los espacios de alojamiento, espacios de servicio y puestos de control. Con cada salida habrá un avisador de accionamiento manual. En los pasillos de cada cubierta habrá avisadores de accionamiento manual fácilmente accesibles, de manera que ninguna parte del pasillo diste más de 20 m de uno de dichos avisadores.”

9 Sistemas de señalización de la alarma contra incendios en los buques de pasaje.

- 9.4 “Para convocar a la tripulación se instalará una alarma especial que se pueda activar desde el puente de navegación o desde el puesto de control de incendios. Esta alarma podrá formar parte del sistema general de alarma del buque, si bien se la podrá hacer sonar independientemente de la alarma destinada a los espacios de pasajeros.”

Teniendo en cuenta la normativa del convenio SOLAS el buque se han instalado un total de:

- 2 pulsadores de alarma general situados, uno en el puente de gobierno y el otro en la sala de control de máquinas.
- 106 pulsadores de alarma manual.
- 64 timbres de alarma.

	2	PULSADOR DE ALARMA GENERAL <i>PUSH-BUTTON/SWITCH FOR FIRE ALARM</i>
	106	PUNTO DE LLAMADA MANUAL <i>MANUALLY OPERATED CALL POINT</i>
	64	TIMBRE DE ALARMA <i>BELL FIRE ALARM</i>
	14	BOCINA DE ALARMA <i>HORN, FIRE ALARM</i>

Ilustración 31. Disposición elementos de alarma. Fuente: Plano de control de la lucha C.I y seguridad

Los pulsadores de alarma manual están diseñados para que cualquier persona que detecte un incendio a bordo pueda dar aviso mediante este dispositivo, rompiendo el cristal y pulsandolo. Los pulsadores también están conectados a la central contraincendios, de manera que, si estos entran en fallo, nos dará una alarma en la central.



Ilustración 32. Pulsador contraincendios. Fuente: Trabajo de Campo

En este caso como la alarma es producida por un detector, el sistema nos dará un tiempo para aceptarla e investigar el origen de lo que ha sucedido, en cambio, si la alarma, fuera producida por un pulsador (alguien lo ha pulsado) activaría la alarma automáticamente.

Si después de darnos la alarma, ha pasado un tiempo y no la hemos aceptado, se activarán el resto de alarmas llegando incluso a sonar el tifón.

Una vez hemos silenciado la alarma y hemos tomado las medidas adecuadas, se reseteara el sistema y todo volverá a estar Ok.

2.1 Sistemas Contraincendios Portátiles

2.2.1 Extintores portátiles

Los extintores son medios de extinción portátiles que están destinados a extinguir fuegos sencillos, leves o principios de incendios, los cuales se pueden controlar y extinguir de forma rápida, sin esperar a que este se propague. Para combatir un fuego de manera eficaz, debemos seleccionar el tipo de extintor idóneo para el tipo de fuego.



Ilustración 34. Extintores de polvo A,B,C.. Fuente: Trabajo de campo

Según el Convenio SOLAS II-2: Construcción-Prevención, detección y extinción de incendios. Regla 10.

3.2 Distribución de los extintores.

- 3.2.1 “Los espacios de alojamiento y de servicio y los puestos de control estarán provistos de extintores portátiles de un tipo apropiado y en número suficiente a juicio de la Administración. En los buques de arqueo bruto igual o superior a 1000, el número de extintores portátiles no será inferior a cinco.”
- 3.2.2 “Uno de los extintores portátiles destinados a un espacio determinado estará situado cerca de la entrada a dicho espacio.”
- 3.2.3 “No habrá extintores de incendios a base de anhídrido carbónico (dióxido de carbono) en los espacios de alojamiento. En los puestos de control y demás espacios que contengan equipo eléctrico o electrónico o dispositivos necesarios para la seguridad del buque, se proveerán extintores cuyo agente extintor no sea conductor de la electricidad ni pueda dañar el equipo y los dispositivos.”
- “Los extintores de incendios estarán colocados, listos para su utilización, en lugares visibles que puedan alcanzarse rápida y fácilmente en todo momento en caso de incendio, y de modo que su utilidad no se vea afectada por las condiciones meteorológicas, las vibraciones y otros factores externos. Los extintores portátiles dispondrán de dispositivos que indiquen si se han utilizado.”

3.3 Cargas de respeto

- 3.3.1 “Se proveerán cargas de respeto para el 100% de los 10 primeros extintores y para el 50% del resto de los extintores que se puedan recargar a bordo. No se necesitan más de 60 cargas de respeto en total. Las instrucciones para recargarlos se llevarán a bordo.”
- 3.3.2 “Cuando se trate de extintores que no se puedan recargar a bordo, en lugar de cargas de respeto se proveerá la misma cantidad de extintores portátiles adicionales del mismo tipo y capacidad según lo dispuesto en el párrafo 3.3.2 supra.”

Por consiguiente, la normativa para los espacios de vehículos y carga rodada es la siguiente:

Según el Convenio SOLAS II-2: Construcción-Prevención, detección y extinción de incendios. Regla 20.

6.2 Extintores Portátiles (espacios para vehículos y carga rodada)

- 6.2.1 “Se proveerán extintores portátiles en cada nivel de cubierta de cada bodega o compartimiento en que se transporte vehículos. Dichos extintores estarán distribuidos a ambos lados del espacio, y la distancia de separación entre uno y otro no será superior a 20 m. Se colocará por lo menos un extintor portátil en cada acceso a tales espacios de carga.”

Por lo tanto, a bordo disponemos de varios tipos de extintores, que varían por tu tipo de agente extintor o por el tipo de fuego que extinguen o por su capacidad.

La clasificación según el tipo de fuego es la siguiente:

- Tipo A: Se utilizan para fuegos producidos por sólidos.
- Tipo B: Se utilizan para fuegos cuyo combustible es líquido.
- Tipo C: Se utilizan para fuegos producidos por gases.
- Tipo D: Para fuegos producidos por metales.
- Tipo F: Derivados de aceites y grasas (vegetales o animales)

Los extintores más habituales a bordo son los de tipo A, B, C. Son los más frecuentes y sirven para apagar varios tipos de fuego.

También se van a clasificar por el tipo de agente extintor que contienen:

- **De agua.** Ideales para fuegos tipo A (cuidado con la electricidad).
- **De espuma.** Ideales para fuego tipo A y B, ya que desplaza muy bien el oxígeno.
- **De polvo.** Ideales para tipo A, B y C. Se pueden apagar fuegos de tipo eléctrico aunque luego el material quede inservible.
- **De CO₂.** Para tipo A, B y C.

A bordo disponemos de los siguientes extintores.

	9	EXTINTOR PORTATIL DE ESPUMA DE 9 LITROS <i>9 Lts. PORTABLE FOAM FIRE EXTINGUISHER</i>
	2	EXTINTOR DE ESPUMA DE 45 LITROS CON CARRITO <i>45 Lts. WHEELED FOAM FIRE EXTINGUISHER</i>
	78	EXTINTOR PORTATIL DE POLVO SECO DE 6 KGS. <i>6 Kgs. PORTABLE DRY POWDER FIRE EXTINGUISHER</i>
	26	EXTINTOR PORTATIL DE POLVO SECO DE 12 KGS. <i>12 Kgs. PORTABLE DRY POWDER FIRE EXTINGUISHER</i>
	1	EXTINTOR DE POLVO SECO DE 50 KGS CON CARRITO <i>50 Kgs. WHEELED DRY POWDER FIRE EXTINGUISHER</i>
	5	DISPOSITIVO PORTATIL LANZAESPUMA <i>FOAM EXTINGUISHER APPLICATOR (AIR/FOAM)</i>
	12	EXTINTOR PORTATIL DE CO2 DE 5 KGS. <i>5 Kgs. PORTABLE CO2 FIRE EXTINGUISHER</i>

Ilustración 35. Número de extintores a bordo. Fuente: Plano de control de lucha contra incendio y seguridad

Extintor de CO₂

El uso del extintor de CO₂ es muy sencillo, simplemente debemos quitar el pasador y atacar a la base de la llama. En el caso de que vayamos a pasarle el extintor a alguien debemos tocar con la punta de la lanza de goma la cubierta primero ya que estos extintores se cargan con electricidad estática.

Hay que tener especial cuidado con los extintores de CO₂, ya que al desplazar el oxígeno puede ser peligroso dispararlos en zona pequeñas como los camarotes por ejemplo.

Extintor de polvo

El uso del extintor de polvo (clase A,B y C) es el más común de los extintores. Se utiliza prácticamente para todo, polvo polivalente. A bordo, estos extintores vienen con una botella adicional de CO₂, ya que, es el gas, el que va a darle presión para que expulse el polvo. En cambio, hay otros que vienen ya presurizados. A la hora de usarlo, después de abrir la botella de CO₂, agitamos un poco el extintor para mezclar el polvo y ya podríamos atacar el fuego siempre a la base de las llamas.

Debemos tener cuidado cuando estamos ante un fuego de tipo B (líquido), ya que si apuntamos con la manguera directamente a la base de las llamas podríamos desplazar el combustible y con él, las llamas. Por lo que la técnica ideal sería apuntar hacia un mamparo contiguo o algo en lo que pueda apoyarse el agente extintor antes de llegar a la llama.

Extintor de espuma

Este tipo de agente extintor actúa por sofocación y por enfriamiento, ya que una vez aplicada suavemente sobre la llama, crea una capa de un material acuoso con el objetivo de desplazar el aire y enfriar el combustible. De esta manera la espuma no deja que se produzca la combustión y acaba extinguiendo el incendio.

El extintor de espuma es ideal para los fuegos de clase A, sólidos y de clase B líquidos inflamables.

Los extintores de espumas los podemos encontrar a bordo en forma de extintor portátil de 9 litros, extintor portátil de 45 litros con carrito y luego en forma de dispositivo portátil lanza espuma.

Además, también tenemos en el Helipuerto una instalación de espuma.

Para utilizarlos se coloca el extintor en el suelo de la cubierta, se agarra por la manija de sujeción y con la otra mano se tira para sacar el pasador de seguridad.

Antes de utilizarlo, es conveniente hacer una descarga de prueba, luego nos acercamos apuntando a la base del fuego y lo aplicamos haciendo un movimiento de zig-zag horizontal. Es importante destacar que a ser posible, si disponemos de un mamparo cerca del fuego, lo ideal sería disparar la espuma contra el mamparo para que esta vaya cubriendo el fuego y así no dar lugar a que el combustible líquido se esparza por los alrededores.

Dispositivos portátiles de espuma. Los dispositivos de espuma son extintores, los cuales están compuestos por una boquilla de aspiración con un racor tipo barcelona, otra boquilla de impulsión también tipo barcelona y una conexión para la entrada del espumógeno que es el agente extintor.

Además traen una manguera incorporada, el espumógeno en su interior y su propia lanza de baja expansión.



Ilustración 36. Dispositivos portátiles de espuma. Fuente: Trabajo de campo

Según el Convenio SOLAS II-2: Construcción-Prevención, detección y extinción de incendios. Regla 20.

6.2 Extintores Portátiles.

- 6.2.2 “Además de lo dispuesto en el párrafo 6.2.1, en todos los espacios de carga rodada y espacios de categoría especial destinados al transporte de vehículos que lleven combustible en sus depósitos para su propia propulsión, se proveerán de un dispositivo lanzaespuma portátil que cumpla lo dispuesto en el Código de sistemas de seguridad contra incendios, a condición de que en el buque se disponga como mínimo de dos dispositivos de ese tipo para ser utilizados en tales espacios.”

Funcionamiento.

Para el uso de este dispositivo, debemos conectar una o varias mangueras a un hidrante, dependiendo de donde lo vayamos a usar. A continuación, debemos conectar dicha manguera por la boquilla de aspiración. Si nos fijamos en el dispositivo, mediante una flecha nos indica la dirección en la que va a circular el agua.

Una vez colocada la manguera, colocamos la manguera que trae el dispositivo por el extremo opuesto al racor. A continuación debemos conectar la lanza a esta manguera y abrir el hidrante para que comience a circular el agua.

Por último tenemos un regulador de espumante para controlar la cantidad que queremos aplicar y así obtener una espuma más, o menos densa.

En caso de que el espumante se acabe, disponemos de una garrafa de respeto del 3%.



Ilustración 37. Recipiente de espumógeno de respeto. Fuente: Trabajo de campo

La espuma es el resultado de mezclar el espumante con el agua y el aire que se introduce a través del bypass del que dispone este dispositivo.

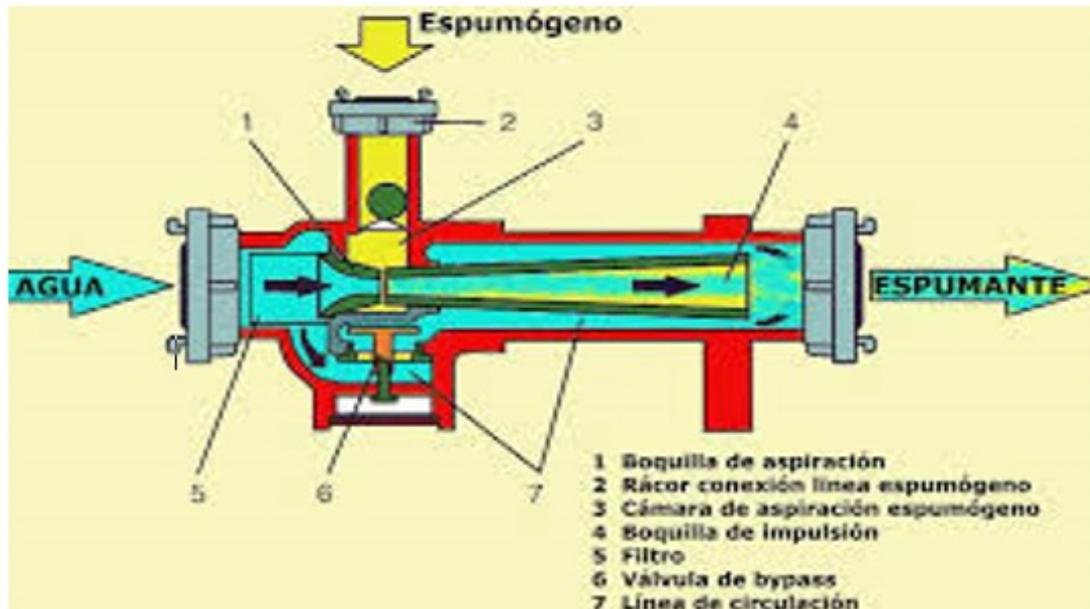


Ilustración 38. Esquema de funcionamiento de dispositivo de espuma. Fuente: <https://firestation.wordpress.com/category/materiales/espuma/>

Capítulo 3. Helipuerto

Debido a la dificultad que puede tener una aproximación de un helicóptero, ya que puede causar algún tipo de problema, el buque está equipado con varios medios y sistemas contra incendios, en la cubierta número 8, bajo el helipuerto como medio de prevención ante cualquier accidente.

El helipuerto se encuentra situado en la cubierta número 9, y bajo él, están colocados los equipos exigidos por la reglamentación aplicable para este tipo de buques (código IAMSAR).

Según el Convenio SOLAS II-2: Regla 18.

5 Dispositivos de lucha contra incendios.

→ “En las inmediaciones de la helicubierta se emplazarán, cerca de los medios de acceso a la misma, los siguientes dispositivos de lucha contra incendios:

- ◆ al menos dos extintores de polvo seco con una capacidad total no inferior a 45 kg;
- ◆ extintores de anhídrido carbónico con una capacidad total no inferior a 18 kg o su equivalente;
- ◆ un sistema adecuado de extinción a base de espuma, constituido por cañones o ramales de tuberías capaces de suministrar espuma a todas las partes de la helicubierta con cualesquiera condiciones meteorológicas con las que puedan operar los helicópteros. El sistema podrá proporcionar durante 5 min como mínimo el caudal de descarga indicado en la tabla 18.1;

Tabla 18.1: Caudal de descarga de espuma

Categoría	Longitud total del helicóptero	Caudal de descarga de la solución de espuma (ℓ/min)
H1	hasta 15 m exclusive	250
H2	de 15 m a 24 m exclusive	500
H3	de 24 m a 35 m exclusive	800

Ilustración 39. Caudal de descarga de espuma. Fuente: Convenio SOLAS

- ◆ el agente principal podrá usarse con agua salada y se ajustará a normas de calidad que no serán inferiores a las que la Organización estime aceptables;
- ◆ al menos dos lanzas de doble efecto (chorro/aspersión) de tipo aprobado y suficientes mangueras para alcanzar cualquier parte de la helicubierta;
- ◆ además de lo prescrito en la regla 10.10, dos equipos de bombero; y
- ◆ el equipo siguiente, como mínimo, almacenado de manera que pueda utilizarse de inmediato y esté protegido contra los elementos:
 - llave inglesa;
 - manta piroresistente;
 - cortapernos de 60 cm;
 - gancho, estrobo o gancho de salvamento;
 - sierra resistente para metales con seis hojas de repuesto;
 - escala;
 - cabo salvavidas de 5 mm de diámetro y 15 m de largo;
 - alicates de corte lateral;
 - juego de destornilladores variados; y
 - cuchillo con funda y correa.”

Visto las indicaciones del convenio SOLAS, el equipo del que dispone a bordo este buque, es el siguiente:

DISPOSITIVOS DE SEGURIDAD Y C.I. PARA SERVICIO HELIPUERTO <i>FIREFIGHTING AND SAFETY APPLIANCES FOR HELIPORT SERVICES</i>			
SIMBOLO <i>SYMBOL.</i>	CANT. <i>QUANT.</i>	DESIGNACION <i>DESIGNATION</i>	OBSERVACIONES <i>OBSERVATIONS</i>
	2	BOCA DE C.I. CON CONEXION TIPO BARCELONA <i>FIREFIGHTING HIDRANT WITH BARCELONA CONNECTION TYPE</i>	2 DE DN-65 <i>2 OF ND-65</i>
	2	MANGUERA DE C.I. (15 MTS. DE LONG. CON BOQUILLA DE DOBLE EFECTO) Y CONEXION TIPO BARCELONA <i>FIREFIGHTING HOSE (15 Mts. LENGTH WITH DOUBLE EFFECT NOZZLE) AND BARCELONA CONNECTION TYPE</i>	2 DE DN-65 <i>2 OF ND-65</i>
	2	MANGUERA DE PARA ESPUMA CON CONEXION TIPO BARCELONA <i>FOAM HOSE WITH BARCELONA CONNECTION TYPE</i>	2 DE DN-65 <i>2 OF ND-65</i>
	2	CAJA PARA MANGUERA DE C.I. <i>BOX FOR FIREFIGHTING HOSE</i>	
	2	LANZA DE ESPUMA <i>FOAM NOZZLE</i>	
	1	INSTALACION DE ESPUMA <i>FOAM INSTALLATION</i>	
	2	EXTINTOR DE POLVO SECO DE 20 KGS CON CARRITO <i>20 Kgs. WHEELED DRY POWDER FIRE EXTINGUISHER</i>	CARGAS REGLAMENTARIAS DE RESPETO <i>LOADS REGULATIONS RESPECT</i>
	1	EXTINTOR PORTATIL DE POLVO SECO DE 6 KGS. <i>6 Kgs. PORTABLE DRY POWDER FIRE EXTINGUISHER</i>	CARGAS REGLAMENTARIAS DE RESPETO <i>LOADS REGULATIONS RESPECT</i>
	2	EXTINTOR PORTATIL DE CO2 DE 9 KGS. <i>9 Kgs. PORTABLE CO2 FIRE EXTINGUISHER</i>	CARGAS REGLAMENTARIAS DE RESPETO <i>LOADS REGULATIONS RESPECT</i>
	2	EQUIPO DE BOMBERO <i>FIREMAN EQUIPMENT</i>	2 CARGAS DE RESPETO POR CADA APARATO RESPIRATORIO. <i>2 SPARE CHARGES FOR BREATHING APPARATUS.</i>

Ilustración 40. Dispositivos de seguridad C.I para servicio helipuerto. Fuente: Plano de control de la lucha C.I y seguridad

Capítulo 4. Estaciones contra incendio

El buque dispone de 6 estaciones contra incendio distribuidas por las cubiertas según el plan de emergencia. Cada una de estas estaciones contienen 2 o 3 cajas y un armario. En su interior podemos encontrar:

- 2 equipos de bombero
- 1 equipo de bombero de respeto

Cada equipo de bombero está constituido por:

- 1 Traje de bombero ignífugo
- 1 Botas de seguridad de material no conductor
- 1 Guantes
- 1 Casco de bombero con pantalla protectora
- 1 Hacha
- 1 Cable guía (para ambos equipos) o línea de vida con mosquetón y cartel de instrucciones
- 1 Paquete de guantes aislantes
- 1 Equipo de respiración autónoma (ERA) con su máscara
- 1 Botella de respeto
- 1 Cinturón de seguridad para cable guía con mosquetón
- 1 Linterna
- 1 Pila de respeto para la linterna

Capítulo 5. Mamparos y puertas contra incendio

Los mamparos y puertas contra incendio son elementos estructurales del buque muy importantes para el sistema contra incendios, ya que oponen resistencia a un posible incendio, facilitando así las labores de extinción.

Mamparos

Los mamparos deben ser tales que garanticen la integridad estructural del buque, de manera que esta no se vea disminuida por un incendio.

Según SOLAS:

Divisiones de clase A: las formadas por mamparos y cubiertas que satisfacen los criterios siguientes:

- “son de acero u otro material equivalente;
- están convenientemente reforzadas;
- están aisladas con materiales incombustibles aprobados, de manera que la temperatura media de la cara no expuesta no suba más de 140 °C por encima de la temperatura inicial, y que la temperatura no suba en ningún punto, comprendida cualquier unión que pueda haber, más de 180 °C por encima de la temperatura inicial en los intervalos de tiempo indicados a continuación:
 - clase A-60 60 min
 - clase A-30 30 min
 - clase A-15 15 min
 - clase A-0 0 min”
- “están construidas de manera que puedan impedir el paso del humo y de las llamas hasta el final del ensayo normalizado de exposición al fuego de una hora de duración; y”

→ “la Administración exigió que se realizará una prueba con un prototipo de mamparo o cubierta de conformidad con lo dispuesto en el Código de procedimientos de ensayo de exposición al fuego para asegurarse de que satisface las prescripciones anteriores sobre integridad y aumento de la temperatura.”

En definitiva el tipo de mamparo es un factor que hay que tener en cuenta, en cuanto a la construcción del buque. Según la zona donde nos encontremos, estaremos protegidos por un mamparo u otro, todo ello en función de la probabilidad de que pueda acontecer un incendio.

ELEMENTOS PIORRESISTENTES <i>FIRE RESISTAN ELEMENTS</i>	
SIMBOLO <i>SYMBOL.</i>	DESIGNACION <i>DESIGNATION</i>
	DIVISIONES CLASE "A" <i>"A" CLASS DIVISION</i>
	DIVISIONES CLASE "B" <i>"B" CLASS DIVISION</i>
	PUERTAS C.I. CLASE "A" <i>"A" CLASS FIRE DOOR</i>
	PUERTAS C.I. CLASE "A" CIERRE AUTOMATICO <i>"A" CLASS FIRE DOOR SELF-CLOSING</i>
	PUERTAS C.I. CLASE "A" <i>"A" CLASS FIRE DOOR</i>
	PUERTAS C.I. CLASE "A" CIERRE AUTOMATICO <i>"A" CLASS FIRE DOOR SELF-CLOSING</i>
	PUERTAS C.I. CLASE "B" <i>"B" CLASS FIRE DOOR</i>
	PUERTAS C.I. CLASE "B" CIERRE AUTOMATICO <i>"B" CLASS FIRE DOOR SELF-CLOSING</i>
	ZONA HORIZONTAL PRINCIPAL <i>MAIN HORIZONTAL ZONE</i>
	ZONA VERTICAL PRINCIPAL <i>MAIN VERTICAL ZONE</i>

Ilustración 42. Elementos pirorresistentes. Fuente: Plano de control de la lucha C.I y seguridad

Un ejemplo sería que, si nos fijamos en las divisiones que tenemos en la cocina, o en la cubierta número uno, zona de los motores principal, vemos que los mamparos son de clase “A”. En cambio si nos fijamos en las divisiones de la cubierta número 6, proa (zona de camarotes de pasaje), vemos que los mamparos son de la clase “B” y por lo tanto menos resistentes al calor.

Puertas contra incendio

Las puertas contra incendio son elementos que realizan una función muy importante en cuanto a la protección del buque en caso de incendio.



Ilustración 43. Puerta contra incendio. Fuente: Trabajo de campo

Según el Convenio SOLAS, “la resistencia de las puertas contra incendio deben ser similares o equivalentes a la de los mamparos en las cuales están instaladas.”

El tipo de puerta va a depender de la subdivisión donde esté instalada. A bordo disponemos de puertas de Clase “A” y de Clase “B”, tanto de cierre automático, como manuales.

Según el Convenio SOLAS.

→ “Las puertas de Clase “A”. Deben ir instaladas con material no combustibles aprobados de forma que la temperatura media del lado no expuesto no sobrepase los 139 °C por encima de la temperatura original, además de la temperatura en cualquier punto, incluyendo cualquier junta, sobrepase los 180 °C por encima de la temperatura original, dentro de los lapsos de tiempo listados a continuación:

- Clase “A-60” 60 min
- Clase “A-30” 30 min
- Clase “A-15” 15 min

- Clase “A-0” 0 min”

→ “Las puertas de Clase “B”. Deben ser capaces de prevenir el paso de las llamas hasta el final de la primera media hora o la prueba de incendio estándar. No debe haber un valor de aislamiento tal que la temperatura media del costado no expuesto no aumente más de 139 °C por encima de la temperatura original, además la temperatura en cualquier punto, incluyendo uniones, aumente más de 225 °C por encima de la temperatura original dentro de los lapsos de tiempo listados a continuación:

- Clase “B-15” 15 min
- Clase “B-0” 0 min

→ Las puertas de Clase “B” deben estar construidas en materiales no combustibles aprobados, con la excepción de que puede usarse embono combustible para fines decorativos en una extensión limitada, de acuerdo con las Reglas de SOLAS.”

Según la manera de manipular y de accionar las puertas C.I se pueden clasificar de la siguiente manera:

- **Automáticas.** En la mayoría de los buques de pasajes nos encontramos con este tipo de puertas a menudo. En el puente de gobierno se dispone de un panel de puertas contra incendio, donde se pueden controlar y además, ver el estado en el que se encuentran (abiertas o cerradas). Desde allí podríamos liberar las puertas automáticas para que cierren de manera segura. El panel se compone por pilotos rojos (cerrada) y verdes (abierta) y además, clasifica las puertas por cubiertas y zonas. Es importante saber que cuando se activa el disparo de cierre automático de las puertas contra incendio, los ascensores de esa zona se bloquean. Además de esto, es de vital importancia saber que, se debe tener mucha precaución en caso de incendio de no bloquear las puertas en posición de abiertas, ya que el incendio podría propagarse rápidamente.

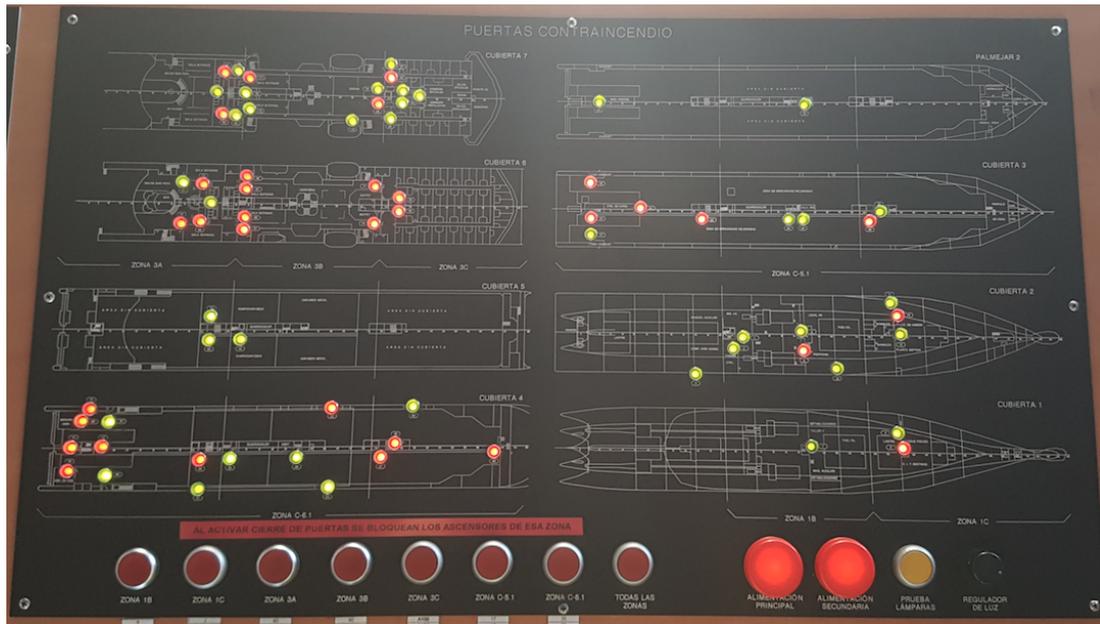


Ilustración 44. Panel de control. Puertas contra incendio. Fuente: Trabajo de campo

- **Manuales.** Las puertas se podrán abrir tanto desde un costado de la puerta como desde su lado opuesto.

Una característica importante de las puertas contra incendio, es que tienen un orificio en la parte inferior, diseñado para pasar las mangueras en caso de incendio y que la puerta permanezca cerrada.

Capítulo 6. Fire Plan

En caso de que se produzca un incendio a bordo y se solicite asistencia, o servicios de emergencia de lucha contra incendios, el buque dispondrá de 5 planos de control a bordo que contienen información sobre prevención, detección y extinción, como medio informativo para las personas que vengan desde fuera del buque. Además, en cada una de ellas hay una lista de tripulantes actualizada.

FIRE  PLAN	5	CAJA ESTANCA CON PLANOS LUCHA C.I. Y SEGURIDAD <i>WATERTIGHT BOX WITH CONTROL FIRE AND SAFETY PLANS</i>
---	---	--

Ilustración 45. Números de fire plan a bordo. Fuente: Plano de control de la lucha C.I y seguridad

Los fire plan se encuentran en 5 cajas estancas que están situadas en cada uno de los accesos al buque, más otra caja adicional que se encuentra en las instalaciones del helipuerto:

- 1 cubierta número 3 (popa, estribor), justo al lado de la rampa.
- 1 cubierta número 3 (popa, babor), justo al lado de la rampa.
- 1 cubierta número 4 (popa, estribor), situada en el acceso de la escala de pasaje.
- 1 cubierta número 4 (popa, babor), situada en el acceso de la escala de pasaje.
- 1 cubierta número 8 (proa, babor), justo debajo del helipuerto.



Ilustración 46. Fire Plan. Fuente: Trabajo de campo

Según el Convenio SOLAS II-2: Construcción-Prevención, detección y extinción de incendios. Regla 16;

- 2.4.2 “Se guardará permanentemente un duplicado de los planos de lucha contra incendio o un folleto que contenga dichos planos en un estuche estanco a la intemperie fácilmente identificable, situado fuera de la caseta, para ayuda del personal de tierra encargado de la lucha contra incendios.”

3.2 Planos de lucha contra incendios.

- “En los buques que transporten más de 36 pasajeros, los planos y folletos prescritos en la presente regla contendrán información sobre prevención, detección y extinción de incendios basada en las directrices elaboradas por la Organización.”
- “Los oficiales que estén a bordo del buque, también deben disponer de planos de disposición general, en los cuales se muestre todo lo relacionado con el sistema contra incendios, ya que es de vital importancia que tengan ubicado un lugar para que puedan acudir y consultarlos.”

En el buque estos planos están situados en el puente de gobierno.

Según el Convenio SOLAS II-2: Construcción-Prevención, detección y extinción de incendios. Regla 16;

2.4 Planos de lucha contra incendios.

- 2.4.1 “Habrá expuestos permanentemente, para orientación de los oficiales, planos de disposición general que muestren claramente respecto de cada cubierta los puestos de control, las distintas secciones de contención de incendios limitadas por divisiones de clase “A”, las secciones limitadas por divisiones de clase “B” y detalles acerca de los sistemas de detección de incendios y de alarma contra incendios, la instalación de rociadores, los dispositivos extintores, los medios de acceso a los distintos compartimentos, cubiertas, etc., y el sistema de ventilación, con detalles acerca de la ubicación de los mandos de los ventiladores y de las válvulas de mariposa, así como los números de identificación de los ventiladores que den servicio a cada sección. En lugar de esto, si la Administración lo juzga oportuno, los pormenores que anteceden podrán figurar en un folleto, del que se facilitará un ejemplar a cada oficial y del que siempre habrá un ejemplar a bordo en un sitio accesible. Los planos y folletos se mantendrán al día, y cualquier cambio que se introduzca se anotará en ellos tan pronto como sea posible. El texto que contengan dichos planos y folletos irá en el idioma o idiomas que estipule la Administración. Si ese idioma no es el inglés ni el francés, se acompañará una traducción a uno de estos dos idiomas.”

Capítulo 7. Ejercicios Periódicos.

Los ejercicios periódicos es un medio de entrenamiento y formación continua para las personas a bordo. Es una manera de familiarizarse continuamente con los medios que se deben usar ante la aparición de un fuego.

El objetivo de los ejercicios periódicos contra incendio, es que los tripulantes se familiaricen con los medios de los que disponemos, adquieran destreza y se sitúen en una situación simulada.

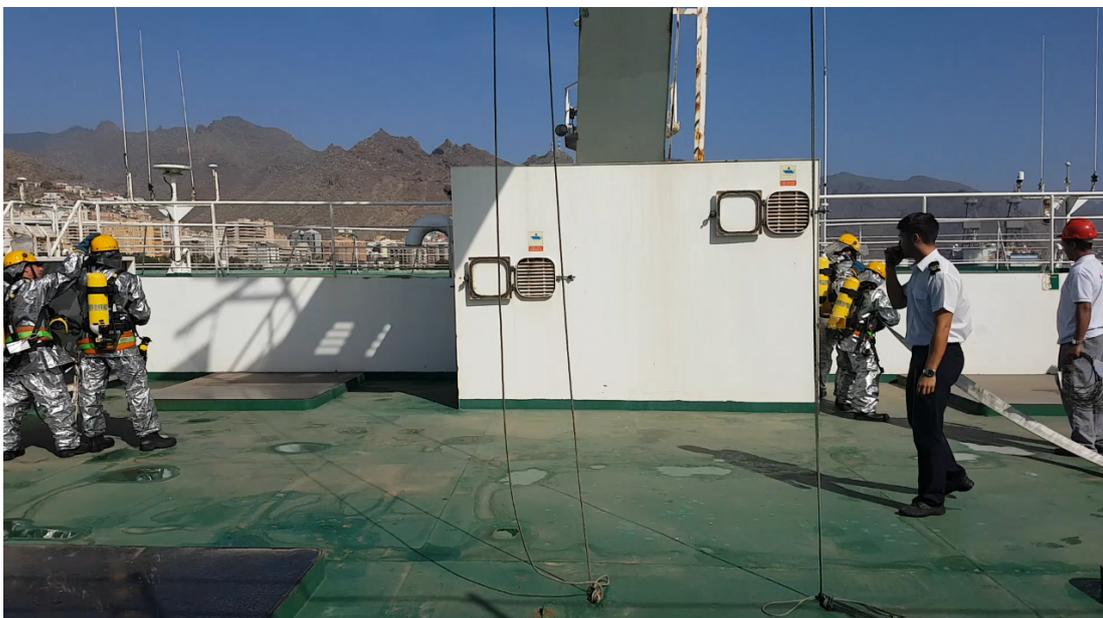


Ilustración 47. Ejercicio periódico de seguridad en la cub n°8 (proa). Fuente: Trabajo de campo

Los ejercicios se realizan semanalmente y de la siguiente forma:



Naviera Armas S.A.
Buque: Volcán de Tijarafe

MANUAL DE GESTIÓN DE SEGURIDAD
CAPÍTULO 8.- PREPARACIÓN PARA EMERGENCIAS
Nº. DOC: C.08/P.01/02

TIPO: Contra incendios
FECHA: 03 de Marzo de 2016

10:40 Se dan los toques reglamentarios de ejercicio de contra incendios mediante los timbres generales de alarma y se indica por megafonía que acuda todo el personal al salón de tripulación. Una vez reunida procedemos a exponer en qué va a consistir el ejercicio: incendio en la Máquina con herido en M.M.P.P. babor donde haremos uso de los equipos de bomberos, mangueras contra incendios y extintores. Por último nos dirigiremos al Pañol de CO2 para ver cómo se activaría en caso de no conseguir sofocar el incendio.

Se forman las brigadas contra incendios, una principal y dos de apoyo. Las brigadas proceden a equiparse en los puestos de lucha contra incendios más próximos para a continuación proceder a la extinción de dicho incendio.

Se alistan las mangueras C.I a proa y a popa del M.M.P.P de babor, y las brigadas realizan prácticas en el empleo de las mismas. Una de las brigadas de apoyo procede a alistar la camilla y evacuar al herido que se encuentra próximo al M.M.P.P. Además de las brigadas todo el personal realiza prácticas en el empleo de las mangueras y los extintores bajo la supervisión de los oficiales. Previamente se explica teóricamente el empleo de este medio extintor para a continuación pasar al empleo práctico de los mismos. Se presta especial atención en que todos los tripulantes de fonda realicen estas prácticas de empleo de extintores en la sofocación de un incendio. Una vez terminadas las prácticas con los extintores las brigadas proceden a volver a poner correctamente los equipos en los puestos de lucha contra incendios correspondientes, cerrar bocas contra incendios, y recoger mangueras.

Por último se divide a la tripulación en varios grupos, nos dirigimos al Pañol de CO2 y se les explica cómo y cuando hay que utilizar dicho sistema comentando también el proceso del cierre de las puertas estancas en la máquina disparándolas desde el puente y abriéndolas desde el local.

12:00 Se da por finalizado el ejercicio.

Ilustración 48. Descripción de ejercicio de seguridad contra incendio. Fuente: Trabajo de campo

Según el Convenio SOLAS II-2: Construcción-Prevención, detección y extinción de incendios. Regla 16.

3 Prescripciones adicionales para los buques de pasaje.

- 3.1 “Ejercicios de lucha contra incendios. Además de lo prescrito en el párrafo 2.2.3, “se realizarán ejercicios de lucha contra incendios de conformidad con lo dispuesto en la regla III/30, teniendo debidamente en cuenta la notificación a los pasajeros y el desplazamiento de éstos a los puestos de reunión y las cubiertas de embarco.”

Según este apartado, antes de realizar un ejercicio a bordo de un buque de pasaje, hay que avisar a los pasajeros de que se va a realizar. El aviso se debe realizar por la megafonía para que ningún pasajero se alarme.

La periodicidad con la que se debe realizar el ejercicio está regulada por el convenio SOLAS.

Según el Convenio SOLAS II-2: Construcción-Prevención, detección y extinción de incendios. Regla 19.

3 Ejercicios.

- 3.2 “Todo tripulante participará al menos en un ejercicio de lucha contra incendios todos los meses.”

El convenio SOLAS además, recoge como deben ser esos ejercicios, y que se llevará a cabo en cada uno de ellos.

3.4 Ejercicios de lucha contra incendio.

- 3.4.1 “Los ejercicios de lucha contra incendios se planearán de tal modo que se tengan debidamente en cuenta las prácticas habituales para las diversas emergencias que se puedan producir según el tipo de buque y de carga.”
- 3.4.2 “En cada ejercicio de lucha contra incendios habrá que:
1. acudir a los puestos y prepararse para los cometidos indicados en el cuadro de obligaciones prescrito en la regla 8;
 2. poner en marcha una bomba contra incendios utilizando por lo menos los dos chorros de agua prescritos, para comprobar que el sistema se encuentra en perfecto estado de funcionamiento;

3. comprobar los equipos de bombero y demás equipo individual de salvamento;
4. comprobar el equipo de comunicaciones pertinente;
5. comprobar el funcionamiento de las puertas estancas, las puertas contraincendios, las válvulas de mariposa contraincendios y los orificios principales de entrada y salida de los sistemas de ventilación;
y
6. comprobar las disposiciones necesarias para el abandono ulterior del buque.”

→ 3.4.3 “El equipo utilizado en los ejercicios se volverá inmediatamente a poner en condiciones de funcionamiento, y cualquier fallo o defecto descubierto durante el ejercicio se subsanará lo antes posible.”

Este apartado del convenio SOLAS, trata de que los oficiales encargados de planear y organizar los ejercicios, tengan en cuenta que estamos ante un buque tipo ro/pax y adapten el ejercicio a el tipo de buque teniendo en cuenta las emergencias que se pueden dar.

Es decir, hay que tener en cuenta al pasaje, ya que, en su mayoría no están formados ni familiarizados en medios contra incendio y pueden entrar en estado de alerta fácilmente.

Y por último nos indica cual es el modo de operación que tenemos que seguir para llevar a cabo dicho ejercicio.

Además de esto en el Convenio SOLAS III: Dispositivos y medios de salvamento, Regla 19. Formación y ejercicios periódicos para casos de emergencia, apartado 5 de anotaciones, viene recogido que;

- una vez realicemos un ejercicio contra incendio, este se debe anotar en el diario de navegación para que la Administración tenga constancia de las fechas en las que se han realizado estos ejercicios.

Según el Convenio SOLAS III: Dispositivos y medios de salvamento. Regla 19.

5 Anotaciones.

- “Se anotarán en el diario de navegación que prescriba la Administración las fechas en que se efectúe la reunión y los pormenores de los ejercicios de abandono y de luna contra incendios, de los ejercicios realizados con otros dispositivos de salvamento y de la formación impartida a bordo. Si en el momento prefijado no se efectúa en su totalidad una reunión, un ejercicio o una sesión de formación, se hará constar esto en el diario de navegación, indicando la circunstancia que concurrieron y el alcance de la reunión, el ejercicio o la sesión de formación que se llevó a cabo.”

Capítulo 8. Brigadas contraincendios

En caso de que se produzca un incendio, cada tripulante tiene una misión asignada en el cuadro de obligaciones y deberá llevarla a cabo, ya que es su responsabilidad.

Según el Convenio SOLAS II-2: Regla 7.

8.1 Patrullas de incendios

- “En buques que transporten más de 36 pasajeros se mantendrá un eficiente sistema de patrullas de modo que pueda detectarse rápidamente todo incendio que se declare. Cada uno de los componentes de la patrulla de incendios será adiestrado de modo que conozca bien las instalaciones del buque y la ubicación y el manejo de cualquier equipo que pueda tener que utilizar.”

Las brigadas contraincendios a bordo son grupos de 4 personas, en los cuales cada tripulante tiene una función. Cuando se produce un incendio, se forman 3 brigadas contraincendios, dos para atacar el fuego y una de apoyo. Las brigadas son las siguientes:

Brigada N°1 (emergencia):

- 1º oficial de cubierta (jefe de la brigada)
- contramaestre
- marinero (vestirá traje de bombero)
- marinero

Brigada N°2 (apoyo)

- 2º oficial de cubierta (jefe de la brigada)
- marinero
- marinero
- marmitón

Brigada N°3 (máquinas)

- 1º oficial de máquinas (jefe de la brigada)
- 2º oficial de máquinas
- calderetero
- engrasador (vestirá traje de bombero)

A parte de las brigadas contra incendio, se colocan 2 marineros para que sirvan de enlace y realicen otras tareas como pueden ser; abrir el agua de un hidrante, cambiar botellas de los equipos ERA o preparar las mangueras.

Normalmente lo que se hace, es que dos brigadas atacan el fuego y la brigada restante refresca por el lado opuesto, en la medida de lo posible, ya que hay que tener en cuenta muchos factores. Lo que se intenta, es que mientras dos brigadas intentan extinguir, la otra enfría las zonas contiguas al incendio para que este no se propague.

Cuando se produce el incendio, rápidamente se forman las brigadas, se dirigen a las estaciones contraincendios y se equipan con todo el material, del cual se dispone a bordo. Una vez equipados, se acude al lugar del incendio siguiendo las indicaciones del jefe de la brigada.

El capitán dirige la situación desde el puente de gobierno, en función de la información dada por los jefes de cada brigada, ya que en todo momento se mantiene la comunicación a través de los walkies.

En caso de que el incendio ocurriera en la máquina, el Jefe de Máquinas coordinará la situación junto con el primer oficial de máquinas. Además, si esto ocurre, la brigada de emergencia pasaría a ser la brigada de máquinas.

Capítulo 9. Sistema de Ventilación

Los sistemas de ventilación a bordo son de gran importancia. El objetivo de estos sistemas son varios, como contribuir a la renovación del aire ya que, por ejemplo, en la sala de máquinas, los motores principales demandan aire continuamente para obtener un rendimiento óptimo. En las bodegas, el sistema de ventilación, mantiene la carga fresca y aireada, equilibrando los niveles de humedad a bordo.

En cuanto a la posible aparición de un incendio, las ventilaciones juegan un papel en contra, ya que aportan oxígeno, dándoles la posibilidad de propagarse y evitando ser controlados.

Normalmente no es posible lograr extinguir un incendio únicamente privando de oxígeno al lugar donde este se produce, ya que, debido a que los lugares donde se dan, pueden ser demasiado amplios y, por lo tanto, tardaría mucho tiempo en consumirse todo el oxígeno. Pero aún así ayuda mucho en la extinción de un incendio.

Así que para ello el buque dispone de ventilaciones tanto manuales como automáticas.

El sistema de ventilación a bordo, se puede accionar tanto desde el puente de mando, como desde el control de carga (cubierta nº3, popa). Allí hay situados paneles para arrancar o parar la ventilación y también para parar o arrancar la extracción de las bodegas.



Ilustración 49. Panel de ventilación de garajes en el puente de mando. Fuente: Trabajo de campo

La extracción se conecta cuando se está realizando la carga y descarga, para expulsar el humo de los coches y camiones. Y la ventilación se conecta cuando necesitamos ventilar la cubierta, es decir, renovar el aire, por ejemplo, si transportamos una cantidad importante de animales o no hay circulación del aire dentro de la bodega.

Según el Convenio SOLAS II-2: Construcción-Prevención, detección y extinción de incendios. Regla 20.

3.1 Sistemas de ventilación

→ 3.1.1 “Capacidad de los sistemas de ventilación. Se instalará un sistema eficaz de ventilación mecánica, suficiente para dar al menos las siguientes renovaciones de aire:

◆ En buques de pasaje:

- Espacios de categoría especial 10 renovaciones de aire por hora.
- Espacios de carga rodada y espacios cerrados para vehículos que no sean espacios de categoría especial en buques que

transporten más de 36 pasajeros, 6 renovaciones de aire por hora.”

→ 3.1.2 “Funcionamiento de los sistemas de ventilación. 3.1.2.1 En los buques de pasaje, el sistema de ventilación estipulado en el párrafo 3.1.1 será independiente de los demás sistemas de ventilación y funcionará siempre que haya vehículos en estos espacios. Los conductos que den ventilación a los espacios de carga mencionados que puedan cerrarse herméticamente serán independientes para cada uno de estos espacios. El sistema podrá accionarse desde el exterior de dichos espacios.”

En el caso de este buque, en espacios de carga, dispone de un sistema de ventilación y extracción mediante ventiladores eléctricos.

Características del sistema de ventilación en espacios de carga:

- 20 renovaciones por hora durante la carga y descarga
- tipo axiales reversibles
- se controlan desde la consola de seguridad



Ilustración 50. Panel de ventilación de garaje. Fuente: Trabajo de campo

En cuanto a la cámara de máquinas, será ventilada por medio de ventiladores de tipo axial a través de conductos de chapa galvanizada. Todas las salidas de las ventilaciones están dispuestas de cierres en por válvulas mariposas.

En la cámara de los motores principales y auxiliares, la ventilación es la suficiente para que proporcione a los motores el aire que necesiten para un funcionamiento óptimo.

El sistema de extracción en la máquina está situado en donde los lugares de mayor producción de calor para así extraerlo de manera continua como por ejemplo en el guardacalor.

El sistema de ventilación y extracción en espacios de máquinas está compuesto por:

- 4 ventiladores axiales para el espacio de motores principales (2 de ellos reversibles)
- 2 ventiladores axiales para el espacio de motores auxiliares (reversibles)
- 1 extractor axial para local de depuradoras (antideflagrante)
- 1 ventilador axial para local de depuradoras (antideflagrante)

Además el buque dispone de una unidad de aire acondicionado para la habilitación con múltiples unidades climatizadoras y una unidad autónoma en la sala de control de máquinas.

9.1 Fire Damper

Los Fire Damper que tenemos instalados a bordo, los podemos encontrar tanto en la zona de máquinas, así como en la zona de habilitación.

Hay un total de:

- 43 fire dampers en el espacio de máquinas
- 34 fire dampers en espacios de alojamiento y servicios

Este sistema se compone por válvulas de mariposa contra incendio que se instalan en los conductos de ventilación y cuya función, es la de evitar que el aire circule a

través de dichos conductos, para así no proporcionar oxígeno a un posible fuego que se pueda dar a bordo.

Estos fire dampers son automáticos, es decir, el buque dispone de paneles repartidos por las zonas donde están instalados. En estos paneles encontramos los selectores para abrir o cerrar, solo tienen dos posiciones fijas. También habrán unos leds de color rojo y verde, para indicar si está abierto o cerrado. Normalmente están en posición de abierto. Una vez se cierran hay que rearmarlos para vuelvan a su posición de abierto.

En caso de incendio una de las primeras cosas que tenemos que hacer es cerrar los fire dampers, sobre todo, antes de disparar cualquier sistema contra incendio.

9.2 Pantallas cortafuego manuales

Las “ventilaciones manuales”, realmente son pantallas cortafuego o cortahumo que se emplean para eliminar el aire de los conductos y así intentar extinguir el fuego.

Este tipo de pantallas se utiliza en los conductos de ventilación y para manipularlas están provistas con una manija o manivela en su exterior, que accionadas manualmente impedimos que el aire circule.



Ilustración 51. Pantallas cortafuegos manuales. Fuente: Trabajo de campo

Según el Convenio SOLAS II-2: Regla 9.

7. Sistemas de ventilación.

- 7.4 “Sistemas de ventilación para buques de pasaje que transporten más de 36 pasajeros. 7.4.6 Los conductos de ventilación que estarán provistos de escotillas a fines de inspección y limpieza. Dichas escotillas estarán situadas cerca de las válvulas de mariposa contra incendios.”

Por lo tanto, la disposición de las escotillas de los conductos de ventilación, estarán siempre situados cerca de las válvulas de mariposa contra incendios, como vemos en la imagen. Cuando se debe realizar el mantenimiento a dicha válvula, se accede al interior del conducto mediante esta abertura. Esto se hace cuando intentamos mover la manivela desde fuera y no conseguimos hacerlo, lo cual se entiende que algo la bloquea y se accede al interior.

Exteriormente, también hay que realizarles su debido mantenimiento. Se suelen aligerar aplicando un poco de lubricante y moviéndolas unas cuantas veces. Esto se hace porque debido al medio marino donde nos encontramos, la corrosión impide que se mueven con ligereza.

Este tipo de ventilación la podemos encontrar en la cubierta número 3 y 4, a ambos costados. También en un formato un poco más pequeño en el palmejar 2 y en la maniobra de proa (cubierta número 4).

Normalmente como el resto de pantallas y fire damper, se encuentran en posición de abiertas.

Capítulo 10. Equipos de respiración

El buque cuenta con dos tipos de equipos de respiración a bordo, los equipos ERA (equipos de respiración autónoma) y los equipos AREE (aparatos de respiración para evacuaciones de emergencia).

Cada uno de estos equipos se emplea para un fin diferente, siendo su principal diferencia, que el equipo ERA proporciona aire según la demanda del tripulante que la esté usando y el equipo AREE, proporciona aire de manera continua desde el momento en que se abre la válvula hasta que finaliza.

10.1 ERA

El ERA (Equipo de respiración autónoma) es un equipo que nos permite entrar en lugares donde la respiración de forma natural no es posible, debido a que la atmósfera es peligrosa por el bajo nivel en oxígeno,.

Un equipo ERA (de bombero) se compone de las siguientes partes:

- La máscara ERA
- La espaldera
- Botella ERA
- Manómetro estanco y esfera luminiscente
- Regulador de demanda de presión
- Silbato de aviso
- Retenedor de botella y arneses

El buque cuenta con un total de 12 equipos, cada uno con su botella y 2 botellas de respeto por cada equipo en las estaciones contra incendio.

FE	12	EQUIPO DE BOMBERO <i>FIREMAN EQUIPMENT</i>	2 CARGAS DE RESPETO POR CADA APARATO RESPIRATORIO. <i>2 SPARE CHARGES FOR BREATHING APPARATUS.</i>
-----------	----	---	---

Ilustración 52. Números de equipos de bomberos a bordo. Fuente: Plano de control de la lucha C.I y seguridad

Según el Convenio SOLAS II-2: Construcción-Prevención, detección y extinción de incendios. Regla 10.

10. Equipo de bombero.

- 10.3 “Emplazamiento de los equipos de bombero. 10.3.1 Los equipos de bombero y los juegos de equipo individual se mantendrán listos para su utilización en un lugar fácilmente accesible que esté claramente marcado de forma permanente y, cuando se lleva más de uno, se colocarán en emplazamientos muy distantes entre sí.”
- 10.3.2 “En los buques de pasaje, habrá por lo menos dos equipos de bombero y un juego de equipo individual en cualquiera de los emplazamientos. En cada zona vertical principal habrá por lo menos dos equipos de bombero.”

Por lo tanto, los equipos de bombero deberán estar preparados para su uso inmediato en cualquier momento, libre de acceso y sin impedimentos.

Comprobaciones. Antes de usarlo es importante comprobar la presión de la botella que tenemos en la espaldera para verificar que está cargada.

Forma de uso.

1. La botella se debe colocar de tal manera que la válvula quede hacia abajo para así poder abrirla por nosotros mismos fácilmente.
2. Para colocarnos la espaldera, el método más práctico es pasarla por encima de la cabeza a la vez que introducimos los brazos dentro del arnés.
3. Una vez colocada la espaldera, nos sujetamos el arnés a la cintura, inclinándonos hacia delante y tirando de las cintas del arnés.
4. A continuación nos colocamos la máscara, y tiramos del arnés de la máscara para sujetarla bien.
5. Abrimos la válvula y el aire comenzará a salir simplemente con nuestra primera demanda (respiración). Es importante puntualizar que la/s personas que usen un equipo ERA, deben mantenerse tranquilas, ya que el nivel de nerviosismo aumenta el número de respiraciones, y por consiguiente reducirá el tiempo de autonomía de aire.



Ilustración 53. Equipo de respiración autónoma (ERA). Fuente: Trabajo de campo

10.1 AREE / EEDB

Según el Convenio SOLAS II-2: Construcción-Prevención, detección y extinción de incendios. Regla 13. 3 Medios de evacuación desde los puestos de control, espacios de alojamiento y espacios de servicio.

3.4 Aparatos respiratorios para evacuaciones de emergencia.

- 3.4.1 “Los aparatos respiratorios para evacuaciones de emergencia cumplirán lo dispuesto en el Código de sistemas de seguridad contra incendios, y siempre se llevarán a bordo unidades de reserva.”
- 3.4.2 “Todos los buques dispondrán, como mínimo, de dos aparatos respiratorios para evacuaciones de emergencia en los espacios de alojamiento.”
- 3.4.3 “Todos los buques de pasaje dispondrán, como mínimo, de dos aparatos respiratorios para evacuaciones de emergencia en cada zona vertical principal.”
- 3.4.4 “En todos los buques de pasaje que transporten más de 36 pasajeros habrá dos aparatos respiratorios para evacuaciones de emergencia en cada zona vertical principal, además de los prescritos en el párrafo 3.4.3 supra.”

- 3.4.5 “Sin embargo, lo dispuesto en los párrafos 3.4.3 y 3.4.4 no será aplicable a los troncos de escalera que constituyan zonas verticales principales separadas ni a las zonas verticales principales situadas en la proa y en la popa del buque en las que no haya espacios de las categorías (6), (7), (8) o (12) definidas en la regla 9.2.2.3”

Según el Convenio SOLAS II-2: Construcción-Prevención, detección y extinción de incendios. Regla 13. 4 Medios de evacuación desde los espacios de máquinas.

4.3 Aparatos respiratorios para evacuaciones de emergencia.

- 4.3.1 “En todos los buques, dentro de los espacios de máquinas, habrá aparatos respiratorios para evacuaciones de emergencia, listos para ser utilizados, en lugares bien visibles a los que en todo momento se pueda acceder con rapidez y facilidad en caso de incendio. El emplazamiento de los aparatos respiratorios para evacuaciones de emergencia determinará teniendo en cuenta la disposición del espacio de máquinas y el número de personas que normalmente trabaje en él.”
- 4.3.2 “El número y la ubicación de estos aparatos estarán indicados en el plano de lucha contra incendios prescrito en la regla 15.2.4.”
- 4.3.3 “Los aparatos respiratorios para evacuaciones de emergencia cumplirán lo dispuesto en el Código de sistemas de seguridad contra incendios.”

El AREE (aparato respiratorio para evacuaciones de emergencia) o como los conocemos a bordo, equipo de escape rápido. Estos equipos vienen provistos de una máscara y la botella.

El buque cuenta con 21 de estos equipos, de los cuales:

- 12 equipos en la acomodación
- 6 equipos en máquinas
- 1 equipo de prácticas en el puente de gobierno
- 2 equipos de respeto

	21	APARATOS RESPIRATORIOS PARA EVACUACIONES DE EMERGENCIA (AREE) EMERGENCY ESCAPE BREATHING DEVICES (EEBD)	12 EQUIPOS EN ACOMODACION 6 EQUIPOS EN MAQUINAS 1 EQUIPO DE PRACTICAS EN PUENTE DE GOBIERNO 2 EQUIPOS DE RESPETO 12 EQUIPMENTS IN ACCOMODATION 6 EQUIPMENTS IN ENGINE ROOM 1 EQUIPMENT OF EXERCISE IN WHEELHOUSE 2 EQUIPMENTS OF RESPECT
---	----	--	---

Ilustración 54. Disposición de equipos AREE a bordo. Fuente: Plano de control de la lucha C.I

Estos equipos, se deben usar solo para escapar de un espacio donde hay un incendio, o donde por el bajo nivel de oxígeno, la atmósfera es irrespirable. Nunca se debe emplear para combatir un incendio o para entrar en un espacio donde exista la sospecha de que la atmósfera puede ser irrespirable.

Los equipos se sitúan distribuidos en lugares claves de la habitación, es decir, por ejemplo cerca de una vía de escape, para que la tripulación pueda actuar con rapidez en caso de tener la necesidad de usarlo.

La duración del equipo es de aproximadamente 15 minutos. El equipo proporciona oxígeno de manera continua, desde la apertura de su válvula. Y está equipado con una alarma acústica para indicar un bajo nivel de aire dentro de la botella.



Ilustración 55. Equipo AREE estibado. Fuente: Trabajo de campo

Comprobaciones:

- Debemos comprobar que la aguja de la esfera se encuentra en la zona verde antes de usarlo.
- Comprobar que el precinto está en perfectas condiciones, lo cual nos indicará, que no se ha usado anteriormente.

Forma de uso. Debemos colocarnos la cinta del equipo alrededor del cuello y ajustarla, teniendo en cuenta que la botella nos quede por la zona del pecho. Luego nos colocamos la capucha de forma adecuada, y por último, tiramos del precinto para abrir la botella.

Capítulo 11. SOPEP (Shipboard Oil Pollution Emergency Plan)



Ilustración 56. Material del SOPEP. Fuente: Trabajo de campo

A bordo de cualquier buque, es de vital importancia prevenir cualquier vertido por hidrocarburo, ya sea por la carga o por un derrame de combustible del propio buque. Para ello, todos y cada uno de los tripulantes tienen que realizar su función en cuanto a la prevención de la contaminación.

El buque cuenta con un plan de emergencia en caso de contaminación por hidrocarburo aprobado por la Administración.

El objetivo principal de dicho plan, es ofrecer orientación al Capitán y oficiales del buque, sobre las medidas que son precisas adoptar en caso de que ocurra un suceso de contaminación, o si existiese posibilidad de que este se produzca.

A bordo del buque, podemos encontrar un ejemplar de este manual en la cámara para marineros y oficiales, o también en el puente de gobierno.

Los componentes de los equipos de prevención y lucha contra contaminación deben conocer sus misiones y el correcto funcionamiento de los equipos.

En el cuadro orgánico, están plasmados los dos equipos a bordo contra la contaminación y están compuestos por:

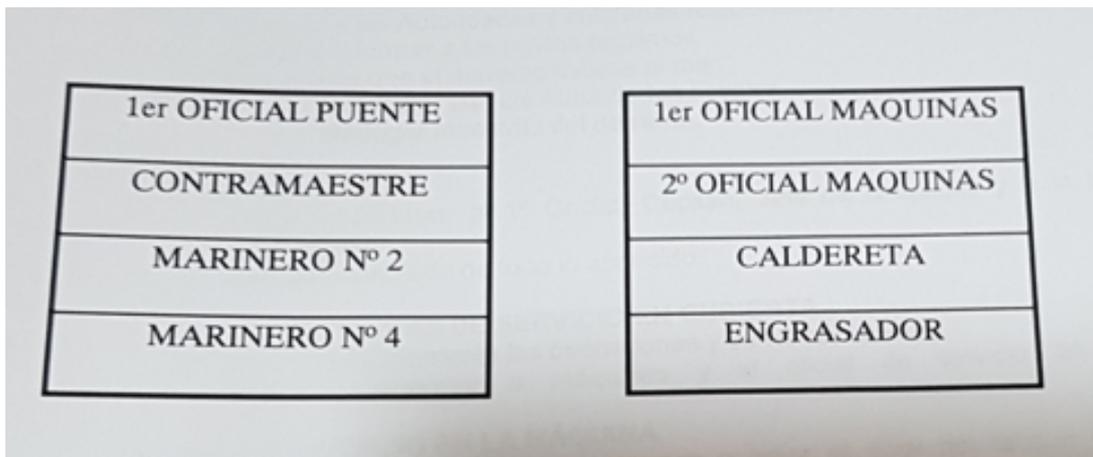


Ilustración 57. Brigadas en caso de contaminación por derrame de hidrocarburo. Fuente: Trabajo de campo

Tanto las brigadas como el Capitán y el resto de los oficiales, tienen una función concreta que deben llevar a cabo.

El espacio del SOPEP, está situado en la cubierta número 3, en el tronco de escalera de tripulación de popa. Para acceder a él, es necesario entrar por estribor.

El motivo de situarlo ahí es porque está muy cerca de la toma de combustible, que puede ser el punto donde con mayor probabilidad haya un derrame por hidrocarburos.

Según el Convenio SOLAS II-2: Construcción-Prevención, detección y extinción de incendios. Regla 19.

3.6 Protección personal

- 3.6.1 “Además de los equipos de bombero prescritos en la regla 10.10 se dispondrá de cuatro juegos completos de indumentaria protectora resistente a

los productos químicos, indumentaria que se seleccionará en función de los riesgos que presenten los productos químicos transportados y de las normas elaboradas por la Organización con arreglo a su clase y estado físico. Dicha indumentaria cubrirá toda la piel, de modo que ninguna parte del cuerpo quede sin protección.”

- 3.6.2 “Habrá por lo menos dos aparatos respiratorios autónomos además de los prescritos en la regla 10.10. Se proveerán dos cargas de respeto para cada aparato respiratorio apropiadas para su utilización con éstos. En los buques de pasaje que transporten más de 36 pasajeros y en los buques de carga que dispongan de medios debidamente situados para recargar por completo las botellas de aire sin posibilidad de contaminación, sólo será necesario llevar una carga de respeto para cada aparato requerido.”

Los elementos que componen la estación SOPEP son:

MATERIAL SOPEP	
MATERIAL	CANTIDAD
Almohada absorbente	25
Barrera anti-contaminación (gusano) 1 m.	2
Barrera anti-contaminación (gusano) 2 m.	2
Barrera anti-contaminación (gusano) 3 m.	1
Bobina de papel absorbente	1
Dispersante (bidón de 30 lts.)	5 (3 en la toma de combustible de Er. y 2 garrafas plásticas en Br)
Mascarilla de papel	12
Trajes de papel	3
Gafas protectoras	3
Guantes desechables de látex	1 paquete de 100 uds. (estrenado)
Bolsas plásticas grandes	2 rollos NUEVOS
Sacos de material absorbente	13 sacos DE 20 KG
Escobillón	2
Palas	1
Bolsa de rafia	2
Contenedor de plástico (0.15 m ³)	1
Equipo ERA completo con mascarilla y espaldera	2
Botellas de respeto equipo ERA	4
Trajes de protección para lucha química	4
Bolsos contenedores de trajes de lucha química	4
Botas de agua	2 pares
Guantes de goma (caña larga)	1
Guantes de goma químicos	2
Linternas	2

Ilustración 58. Material SOPEP (inventario). Fuente: Trabajo de campo

Hay que destacar, que semanalmente se realizan ejercicios prácticos siguiendo el plan anual de ejercicios para emergencias de la naviera. Los simulacros se llevan a cabo en el SOPEP, donde observamos cada uno de los elementos de los que disponemos a bordo.

Transporte de mercancías peligrosas a bordo.

Los camiones o planchas que transporten mercancía peligrosa a bordo deberán facilitar al primer oficial en el embarque, la documentación de dicha mercancía. La

documentación se almacenará y archiva en el puente. El responsable de archivarla será el primer oficial de cubierta.

En la documentación, aparece información sobre qué tipo de mercancía estamos transportando, y el método de actuación en caso de derrame, incendio, intoxicación etc.

Los vehículos que transporten mercancía peligrosa, normalmente se dejan para el final de la carga, y así situarlos cerca de la estación de lucha contra contaminación por hidrocarburos.

A bordo contamos con un plano de estiba, para saber en todo momento donde hemos estibado esos vehículos y así tenerlos localizados.

PLANO DE ESTIBA – MERCANCIAS PELIGROSAS

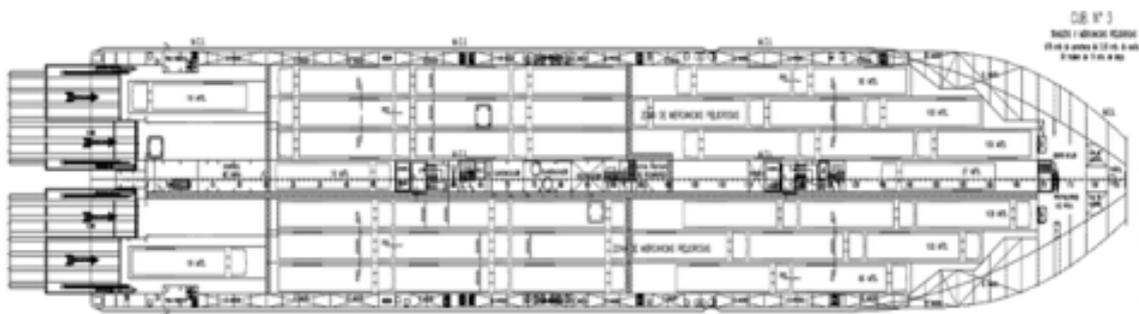


Ilustración 59. Plano de estiba-mercancías peligrosas. Fuente: Trabajo de campo

Para cumplimentar el plano correctamente, debemos imprimir y señalar en el plano el lugar donde hemos estibado la mercancía peligrosa. Además debemos anotar el peso neto del tipo de producto que transportamos y la clase del mismo. Por último se adjunta la ficha que nos ha dado el transportista a el plano y se archiva.

Recomendaciones

En una situación donde se inicia un incendio, hay una serie de recomendaciones que nos ayudan a mejorar en cuanto a la actuación o el papel que podemos tener en ese caso. Son las siguientes:

- Cuando se localice un incendio lo primordial es dar la alarma.
- Cuando un incendio es pequeño o está en fase de inicio, debemos intentar apagarlo lo antes posible, siempre que tengamos medios disponibles. De esta manera evitamos que se desarrolle y llegue a un nivel complicado de controlar.
- Nunca se debe entrar en un espacio cerrado con fuego, sin que los compañeros tengan constancia de que vas a entrar.
- Siempre que se entre en un lugar donde hay fuego, se deberá entrar con el equipo de respiración autónoma.
- Cuando sospechamos que hay un incendio en un espacio cerrado, antes de abrir la puerta debemos tocarla con las manos, si está caliente, nunca la habrás estando frente a ella. Debes situarte de espaldas a la pared.
- El extintor hay que dispararlo, siempre que ni tu, ni algún compañero este en la trayectoria de este.
- Ante un incendio, se debe mantener la calma, tomar las medidas de seguridad adecuadas y actuar en conjunto con los compañeros, nunca solo.

Conclusiones

Como resultado del proyecto realizado, debo concluir que, actualmente los sistemas de seguridad contra incendios tienen un papel muy importante en el mundo de la navegación, puesto que forman parte de la seguridad de todos.

Durante el transcurso del trabajo me he dado cuenta, que el sistema contra incendios es un sistema complejo, sin embargo, con la realización de los cursos específicos y un entrenamiento de aprendizaje continuo, se llegan a operar de manera óptima y segura.

Asimismo, quiero destacar la importancia que tiene, que los oficiales, tanto los responsables del sistema contra incendios, como el resto de los tripulantes, estén familiarizados con el procedimiento a seguir en caso de incendio.

Como futuro oficial, creo que el presente trabajo me ha servido de gran ayuda, ya que, he ampliado mis conocimientos sobre esta rama de seguridad tan importante en el mundo de la navegación.

Bibliografía

- Hijos de J. Barreras S.A. (2007). Plano de control de la lucha C.I y seguridad. Ferry Volcán de Tijarafe 1654.
- Organización Marítima Internacional. Convenio Internacional para la seguridad de la vida humana en el mar (SOLAS). Edición Refundida de 2014.
- Organización Marítima Internacional. Código SSCI. Código internacional de sistemas de seguridad contra incendios. Edición de 2007.
- Documentación del Buque Volcán de Tijarafe y fotografías. Trabajo de campo.
- (2018). Naviera Armas. Características del buque Volcán de Tijarafe. https://www.navieraarmas.com/es/flota_volcan_de_tijarafe/9
- Manual de Instrucciones del sistema fijo de Sprinklers. Otsi (Oficina técnica de servicios e ingeniería).
- El Rociador automático (Sprinkler). <http://www.expower.es/rociadores-automaticos-incendios.htm>
- Imagen de Sprinklers de 68°C y 93°C. <https://docplayer.es/7280870-Titulo-instalacion-de-sistema-contra-incendios-de-un-almacen-de-calzado.html>
- Manual de entrenamiento de dispositivos y medios contra incendio
- Imagen detallada técnica de la conexión a tierra internacional. <https://www.marinesite.info/2017/02/international-shore-connection-for-fire.html>
- Manual del sistema de extinción con CO₂.
- Información sobre tipos de extintores. <https://profuego.es/definicion-tipo-y-clasificacion-de-extintores/>
- (2010). Información sobre extintores de espuma. <http://www.misextintores.com/lci/tipo-y-clasificacion-de-los-extintores> .
- (2009). Seguridad Marítima. Aspectos técnicos vinculados con la seguridad marina. <http://seguridadmaritima.blogspot.com/2009/12/lucha-contra-incendios.html>

- Equipo de respiración autónoma. Foto de equipo ERA. <https://www.google.es/url?sa=i&rct=j&q=&esrc=s&source=images&cd=&ved=2ahUKEwivzP6ppovdAhUSWBoKHdSQDXQQjxx6BAgBEAI&url=https%3A%2F%2Fpeppmexico.com%2Fproductos%2Fproteccion-respiratoria%2Fequipo-respiracion-autonomo-ironguy&psig=AOvVaw0opmM73YCutU64QZGvCKk5&ust=1535391616593036>
- (2012). Imagen Volcán de Tijarafe en Morro Jable. [https://commons.wikimedia.org/wiki/File:P%C3%A1jara_Morro_Jable_-_Puerto_%2B_Volcan_de_Tijarafe_\(Carretera_Punta_de_Jand%C3%ADa\)_02_ies.jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:P%C3%A1jara_Morro_Jable_-_Puerto_%2B_Volcan_de_Tijarafe_(Carretera_Punta_de_Jand%C3%ADa)_02_ies.jpg)
- Llave tipo “F” para hidrantes. <http://dean-safetytools.com/2-1-25-f-valve-wrench/>
- Llave tipo “C” para hidrantes. https://www.google.es/search?q=llave+tipo+C+y+F+hidrantes&tbm=isch&tbs=rimg:CUHtfM3bG3njJg7c2HM9j6uwbB8K9YwywzSeZzRdjcIcF FI6QiuWTLNb3WU236rdssdUiMFZt15740QqaFPbvXUPyoSCTtzYcz2Pq7BEc43NO39gEchKhIJsHwr1jDLDNIR2ljf1dw03F4qEgl5nNF2NwhwURHOHyvN8h9T_1yoSCUjpCK5ZMs1vEYKATpEuutOIKhIJdZTbfqt2yx0RwdDgNpko-GsqEglSIwVm3XnvjREws_1WJtgPLmSoSCRCpoU9u_1FQ_1ERw7gP-FxpiR&tbo=u&sa=X&ved=2ahUKEwjTv9_Pz43dAhVBXxoKHdtkAP4Q9C96BAgBEBs&biw=1280&bih=726&dpr=1
- Esquema del dispositivo de espuma portátil.. <https://firestation.wordpress.com/category/materiales/espuma/>
- Definición de buque Ro-Ro y Ro/pax. <https://www.stocklogistic.com/ques-roll-roll/>