

Plan de mantenimiento de los sistemas contra incendios en buques Ro-Ro

Trabajo Final de Máster



Facultat de Nàutica de Barcelona
Universitat Politècnica de Catalunya

Trabajo realizado por:
Pau Antoni Torres Tur

Dirigido por:
Jordi Moncunill Marimon

Máster en Náutica y Gestión del Transporte Marítimo

Eivissa, 15/05/2018

Resumen

Debido a que una de las tareas que llevo a cabo como oficial en buques Ro-Pax es la del mantenimiento de los equipos contra incendios, me he sentido motivado a realizar mi TFM sobre este aspecto, el cual creo que es de vital importancia para la seguridad de las personas, del buque y de la carga.

Más allá de la realización de mi TFM, requisito necesario para la finalización de la carrera de Náutica, he concebido este trabajo, ya desde antes de plantearlo como un TFM, para que sea una guía práctica dirigida a todo profesional de la mar, aunque especialmente, a aquellos con una menor experiencia, como estudiantes de náutica, alumnos de puente, oficiales noveles, y cualquier otra persona con un conocimiento básico de lo que es un barco mercante, pero que necesite reforzar los aspectos relacionados con los equipos contra incendios.

El objetivo es ofrecer una introducción a los sistemas y equipos contra incendios de un barco del tipo Ro-Pax, a fin de poder establecer un plan de mantenimiento efectivo.

Para hacer más gráfico todo el trabajo y dotarlo de contexto y realismo, he cogido de ejemplo el último barco en el que he estado embarcado, el Ferry Napoles. En él, he pasado una campaña de alumno, otra de tercero, y acumulo ya cinco campañas de segundo oficial siendo el responsable de los equipos sobre los que trata este trabajo.

Mi método ha consistido en usar todo lo que he aprendido durante estos años para hacer una descripción de cada sistema o equipo, dándolo a conocer al lector, y después he juntado mis conocimientos con un análisis de la normativa marítima para recomendar el mantenimiento más adecuado en cada caso.

En la conclusión, intento valorar como la normativa actual se adapta a la realidad de la vida a bordo, y además, realizo análisis sobre las cualidades que debe tener un oficial para poder llevar a cabo el trabajo de mantenimiento de forma adecuada.

Abstract

Given that one of my duties as an officer on Ro-Pax vessels is to take care of the firefighting equipment maintenance, I've found myself motivated to cover this subject in my Master's thesis, as this field is vitally important in order to maintain the safety of all people and cargo on board, and also the ship itself.

Besides the thesis being a requirement to finish my nautical studies, this document was born (even before being considered as the subject of my thesis) as a practical guide addressed to nautical science students, deck cadets, novice deck officers and any other person with a basic knowledge regarding what a merchant ship is, and who wants to learn something about firefighting systems.

The objective is to offer an introduction to the firefighting systems and appliances that can be found in a Ro-Pax vessel so the reader can use this document as a reference when he has to deal with some of this equipment.

I've chosen my last ship, Napoles, as an example in order to give the paper some context and make it feel more real. I've spent in this ship a contract as deck cadet, another contract as third mate, and already 5 more contracts as second mate, dealing with the maintenance of all the systems being explained the next pages.

My method consists of the application of the knowledge I've obtained in all the years I've been working to describe all systems and appliances, so the reader has an idea of how they work, and then putting together my knowledge with the maritime regulations in order to recommend the most appropriate maintenance in every case.

When it comes to the conclusion, I try to assess how the regulations adapt to the everyday life at sea and I share my opinion regarding what qualities a ship officer needs to have in order to be successful with his maintenance.

Tabla de Contenidos

RESUMEN	I
ABSTRACT	II
TABLA DE CONTENIDOS	III
LISTA DE FIGURAS	IV
1 – INTRODUCCIÓN. EL FERRY NAPOLES	1
2 – EQUIPOS CONTRA INCENDIOS DEL FERRY NAPOLES Y SU MANTENIMIENTO	13
2.1. SISTEMA DE DETECCIÓN DE INCENDIOS – AUTRONICA	13
2.2. SISTEMAS DE EXTINCIÓN FIJOS.....	22
2.2.1. HIDRANTES Y MANGUERAS	22
2.2.2. SPRINKLERS	31
2.2.3. DRENCHERS	43
2.2.4. CO2	51
2.3. EQUIPOS DE EXTINCIÓN PORTÁTILES	59
2.3.1. EXTINTORES	59
2.3.2. APLICADOR DE ESPUMA PORTÁTIL	65
2.3.3. FIRE STATIONS.....	68
2.4. VENTILACIÓN Y FIRE DAMPERS.....	76
2.4.1. VENTILACIÓN DE GARAJES	76
2.4.2. CLIMATIZADORAS DE HABILITACIÓN	82
2.5. PUERTAS CONTRA INCENDIOS.....	95
3 – PROPUESTA DE PLAN DE MANTENIMIENTO	101
4 – CONCLUSIONES	105
5 – BIBLIOGRAFÍA	1059

Lista de Figuras

ILUSTRACIÓN 1. NAPOLES ATRACADO EN EL LA 2ª ALINEACIÓN DEL DIQUE DEL OESTE, EN PALMA DE MALLORCA. FUENTE PROPIA.	1
ILUSTRACIÓN 2. HÉLICE DE PASO VARIABLE DE BABOR, EN LA VARADA HECHA EN 2016 EN MARSELLA. FUENTE PROPIA.	2
ILUSTRACIÓN 3. LAS DOS HÉLICES DE PROA, EN LA MISMA VARADA. FUENTE PROPIA.	2
ILUSTRACIÓN 4. PROBANDO EL BOTE SALVAVIDAS DE BABOR EN EL MUELLE DIQUE DEL ESTE, VALENCIA. FUENTE PROPIA.	4
ILUSTRACIÓN 5. PROBANDO EL BOTE DE RESCATE EN EL MUELLE DIQUE DEL ESTE, VALENCIA. FUENTE PROPIA.	5
ILUSTRACIÓN 6. BODEGUÍN / CUBIERTA 1 / LOWER HOLD VISTO DESDE POPA. FUENTE PROPIA.	6
ILUSTRACIÓN 7. CAR-DECK / CUBIERTA 2 VISTA DESDE PROA. FUENTE PROPIA.	6
ILUSTRACIÓN 8. CUBIERTA 3 VACÍA, VISTA DESDE POPA. FUENTE PROPIA.	7
ILUSTRACIÓN 9. CUBIERTA 4 VISTA DESDE POPA BABOR, CON LA RAMPA LLENA. FUENTE PROPIA.	7
ILUSTRACIÓN 10. RAMPA DE POPA, DA ACCESO A LAS CUBIERTA 3 Y 4. FUENTE PROPIA.	8
ILUSTRACIÓN 11. RAMPA DEL BODEGUÍN. FUENTE PROPIA.	9
ILUSTRACIÓN 12. PANEL DE CONTROL DE LA CENTRAL CONTRA INCENDIOS. FUENTE PROPIA.	14
ILUSTRACIÓN 13. VISTA EXTERIOR, INTERIOR Y DESPIECE DE UN DETECTOR DE HUMO BH-31A. FUENTE PROPIA.	18
ILUSTRACIÓN 14. BORNE SUCIO (IZQDA.), BORNE LIMPIO (CENTRO) Y LAS CUATRO PESTAÑAS DE LA BASE (DERECHA). FUENTE PROPIA.	19
ILUSTRACIÓN 15. CHIP DEL DETECTOR DE HUMOS. FUENTE PROPIA.	19
ILUSTRACIÓN 16. CHIP CON LENTES + FILTRO (IZQDA.); DESPIECE DEL FILTRO (DRCHA.). FUENTE PROPIA.	20
ILUSTRACIÓN 17. MCP INTERIOR (IZQDA.); MCP SIN CARCASA (CENTRO); TEST DEL MCP (DRCHA.). FUENTE PROPIA.	21
ILUSTRACIÓN 18. BOMBA CONTRA INCENDIOS DE EMERGENCIA (IZQDA.); PANEL DE CONTROL DE LA BOMBA(DRCHA.). FUENTE PROPIA.	22
ILUSTRACIÓN 19. BOMBAS CONTRA INCENDIOS (EN GRANDE); CONTROLES EN EL PUENTE (ARRIBA DRCHA.); CONTROLES EN LA CHIMENEA (ABAJO IZQDA.); CONTROLES EN CONTROL DE MÁQUINAS (ABAJO DRCHA.). FUENTE PROPIA.	23
ILUSTRACIÓN 20. HIDRANTE UNI45. FUENTE PROPIA.	24
ILUSTRACIÓN 21. CAJA DE MANGUERA JUNTO A UN HIDRANTE. FUENTE PROPIA.	24
ILUSTRACIÓN 22. CONEXIÓN INTERNACIONAL. FUENTE PROPIA.	28
ILUSTRACIÓN 23. VÁLVULA DE DESAGÜE (IZQDA.) Y VÁLVULAS DE AISLAMIENTO. FUENTE PROPIA.	29
ILUSTRACIÓN 24. PANEL SINÓPTICO SPRINKLER SITUADO EN EL PUENTE, AL LADO DE LA CENTRAL DE INCENDIOS. FUENTE PROPIA.	32
ILUSTRACIÓN 25. ROCIADORES CON DIFERENTES AMPOLLAS. FUENTE PROPIA.	33
ILUSTRACIÓN 26. VÁLVULAS DE SECCIÓN SPRINKLER N.1, LA ÚNICA QUE NO ESTÁ DENTRO DE UN ARMARIO. FUENTE PROPIA.	35

ILUSTRACIÓN 27. ESTACIÓN DE SPRINKLERS CON EL TANQUE (ROJO) EN EL CENTRO, LA BOMBA DE AGUA DULCE (AZUL) A LA IZQUIERDA, EL COMPRESOR (NEGRO) A LA DERECHA Y EL PANEL DE CONTROL AL FONDO IZQUIERDA. FUENTE PROPIA.	36
ILUSTRACIÓN 28. NIVEL DEL TANQUE CON SUS DOS VÁLVULAS CERRADAS. FUENTE PROPIA.	37
ILUSTRACIÓN 29. BOMBA DE AGUA SALADA PARA SPRINKLERS. FUENTE PROPIA.	38
ILUSTRACIÓN 30. BOMBA DE AGUA DULCE PARA SPRINKLERS. FUENTE PROPIA.....	39
ILUSTRACIÓN 31. COMPRESOR (IZQDA.) Y PRESOSTATO QUE LO CONTROLA (DRCHA.). FUENTE PROPIA.	40
ILUSTRACIÓN 32. EN EL GARAJE HAY LÍNEAS ROJAS PARA SEÑALAR DONDE TERMINA UNA SECCIÓN Y EMPIEZA. FUENTE PROPIA. ..	43
ILUSTRACIÓN 33. BOMBA DRENCHER. FUENTE PROPIA.	44
ILUSTRACIÓN 34. ROCIADOR DRENCHER. FUENTE PROPIA.....	44
ILUSTRACIÓN 35. PLANO DE LAS SECCIONES DRENCHER. FUENTE PROPIA.	45
ILUSTRACIÓN 36. COLECTOR DRENCHER, EN CUBIERTA 3 A PROA DE LA SALA DE MÁQUINAS. FUENTE PROPIA.	50
ILUSTRACIÓN 37. LOCAL DEL CO2 CON LAS 105 BOTELLAS PARA LA SALA DE MÁQUINAS. FUENTE PROPIA.	52
ILUSTRACIÓN 38. CILINDROS DE DISPARO DEL CO2 EN LA ESTACIÓN DE LA CHIMENEA. FUENTE PROPIA.....	53
ILUSTRACIÓN 39. ESTACIÓN COMPLETA (IZQDA.); PRESOSTATO (CENTRO); TIRADORES DE CONTROL (DRCHA.). FUENTE PROPIA...	54
ILUSTRACIÓN 40. CILINDROS DE LA COCINA. FUENTE PROPIA.....	54
ILUSTRACIÓN 41. CILINDRO DEL PAÑOL DE PINTURAS. FUENTE PROPIA.....	55
ILUSTRACIÓN 42. LOS CILINDROS DE DISPARO ACCIONAN LOS PISTONES, LOS CUALES ABREN LAS VÁLVULAS.. FUENTE PROPIA.....	58
ILUSTRACIÓN 43. BRIDAS PRECINTANDO LAS ANILLAS DE LOS EXTINTORES PARA SABER SI SE HAN SACADO. FUENTE PROPIA.....	61
ILUSTRACIÓN 44. PEGATINA QUE PRUEBA QUE EL EXTINTOR HA PASADO LA INSPECCIÓN ANUAL. FUENTE PROPIA.	62
ILUSTRACIÓN 45. EL AÑO EN QUE SE HA HECHO EL TEST HIDROSTÁTICO SE TROQUELA EN EL EXTINTOR. FUENTE PROPIA.	63
ILUSTRACIÓN 46. GARRAFA DE ESPUMÓGENO, LANZA Y DEPÓSITO PORTÁTIL. FUENTE PROPIA.	65
ILUSTRACIÓN 47. (1) LANZA; (2) DEPÓSITO DE ESPUMÓGENO PORTÁTIL; (3) HIDRANTE; (4) MANGUERA CI; (5) MANGUERA DE SUCCIÓN DEL ESPUMÓGENO. FUENTE MANUAL FI-FI DEL BUQUE.	66
ILUSTRACIÓN 48. FIRE STATION 3, EN CUBIERTA 3 PROA. FUENTE PROPIA.	68
ILUSTRACIÓN 49. TRAJE DE BOMBERO CON SU EQUIPAMIENTO COMPLETO. FUENTE PROPIA.	70
ILUSTRACIÓN 50. ERA SPACIANI (IZQDA.) Y ERA SCOTT (DRCHA). FUENTE PROPIA.	71
ILUSTRACIÓN 51. MÁSCARA SPACIANI (IZQDA.) Y MÁSCARA SCOTT (DRCHA). FUENTE PROPIA.....	71
ILUSTRACIÓN 52. BOTELLAS SPACIANI (IZQDA.) Y BOTELLAS SCOTT (DRCHA) ESTIBADAS EN FIRE STATIONS. FUENTE PROPIA.....	73
ILUSTRACIÓN 53. CIERRES DE VENTILACIÓN DE ACCIONADO MANUAL EN CUBIERTA 4 PROA. FUENTE PROPIA.	77
ILUSTRACIÓN 54. UNO DE LOS DAMPERS DE LA IMAGEN ANTERIOR, VISTO DESDE DENTRO DE SU CASOTÓN. FUENTE PROPIA.....	78
ILUSTRACIÓN 55. CDZ3. FUENTE ANTIGUO 1R OF. DE MÁQUINAS DEL NAPOLES, CORREGIDO/COMPLETADO POR EL AUTOR DE ESTE TRABAJO.	83
ILUSTRACIÓN 56. CDZ4. FUENTE ANTIGUO 1R OF. DE MÁQUINAS DEL NAPOLES, CORREGIDO/COMPLETADO POR EL AUTOR DE ESTE TRABAJO	84

ILUSTRACIÓN 57. CDZ5. FUENTE ANTIGUO 1R OF. DE MÁQUINAS DEL NAPOLES, CORREGIDO/COMPLETADO POR EL AUTOR DE ESTE TRABAJO 85

ILUSTRACIÓN 58. CDZ6. FUENTE ANTIGUO 1R OF. DE MÁQUINAS DEL NAPOLES, CORREGIDO/COMPLETADO POR EL AUTOR DE ESTE TRABAJO 86

ILUSTRACIÓN 59. CDZ7. FUENTE ANTIGUO 1R OF. DE MÁQUINAS DEL NAPOLES, CORREGIDO/COMPLETADO POR EL AUTOR DE ESTE TRABAJO 87

ILUSTRACIÓN 60. CDZ8. FUENTE ANTIGUO 1R OF. DE MÁQUINAS DEL NAPOLES, CORREGIDO/COMPLETADO POR EL AUTOR DE ESTE TRABAJO 88

ILUSTRACIÓN 61. CDZ9. FUENTE ANTIGUO 1R OF. DE MÁQUINAS DEL NAPOLES, CORREGIDO/COMPLETADO POR EL AUTOR DE ESTE TRABAJO 89

ILUSTRACIÓN 62. VISTA DE LOS DAMPERS DESDE FUERA, EN LAS CAJAS ROJAS ESTÁN LOS TIRADORES. FUENTE PROPIA. 90

ILUSTRACIÓN 63. FIRE DAMPER ABIERTO (IZQDA.); FIRE DAMPER CERRADO (DRCHA.). FUENTE PROPIA..... 91

ILUSTRACIÓN 64. SEGURO DEL EJE SIN TIRAR DEL CABLE (IZQDA.); TIRANDO DEL CABLE (DRCHA.) (AL USAR EL TIRADOR SITUADO EN EL EXTERIOR DEL LOCAL, EL EJE QUEDA LIBERADO Y SE CIERRA GRACIAS AL MUELLE INTERNO). FUENTE PROPIA. 91

ILUSTRACIÓN 65. PUERTA CORREDERA DE DOBLE HOJA. FUENTE PROPIA. 96

ILUSTRACIÓN 66. PUERTA ABATIBLE DE DOBLE HOJA. CON LA PUERTA CERRADA SE PUEDEN VER LOS DOS ELECTROIMANES QUE SIRVEN PARA MANTENERLA ABIERTA. FUENTE PROPIA. 97

ILUSTRACIÓN 67. PANEL DE CONTROL DE LAS PUERTAS CONTRA INCENDIOS SITUADO EN EL PUENTE. FUENTE PROPIA. 98

1 – Introducción. El Ferry Napoles

El Ferry Napoles, propiedad de la Compañía Balearia, es un Ro-Pax de 186,25 m de eslora, 25,6 m de manga y 6,5 m de calado máximo, con bandera de Chipre, matrícula de Limassol, y cuya Sociedad de Clasificación es la italiana RINA.



Ilustración 1. Napoles atracado en el la 2ª Alineación del Dique del Oeste, en Palma de Mallorca. Fuente propia.

Con un arqueo bruto de 24 409 GT, el barco puede navegar cerca de los 22 nudos gracias a los 2 motores MAN B&W de 9 450 kW cada uno alimentados por fuel oil, los cuales impulsan dos hélices de paso variable.



Ilustración 2. Hélice de paso variable de babor, en la varada hecha en 2016 en Marsella. Fuente propia.

Acompañando a los motores principales están 3 auxiliares Caterpillar de 1 285 kW cada uno, y para las maniobras, contamos con 2 hélices de proa de 900 kW cada una.

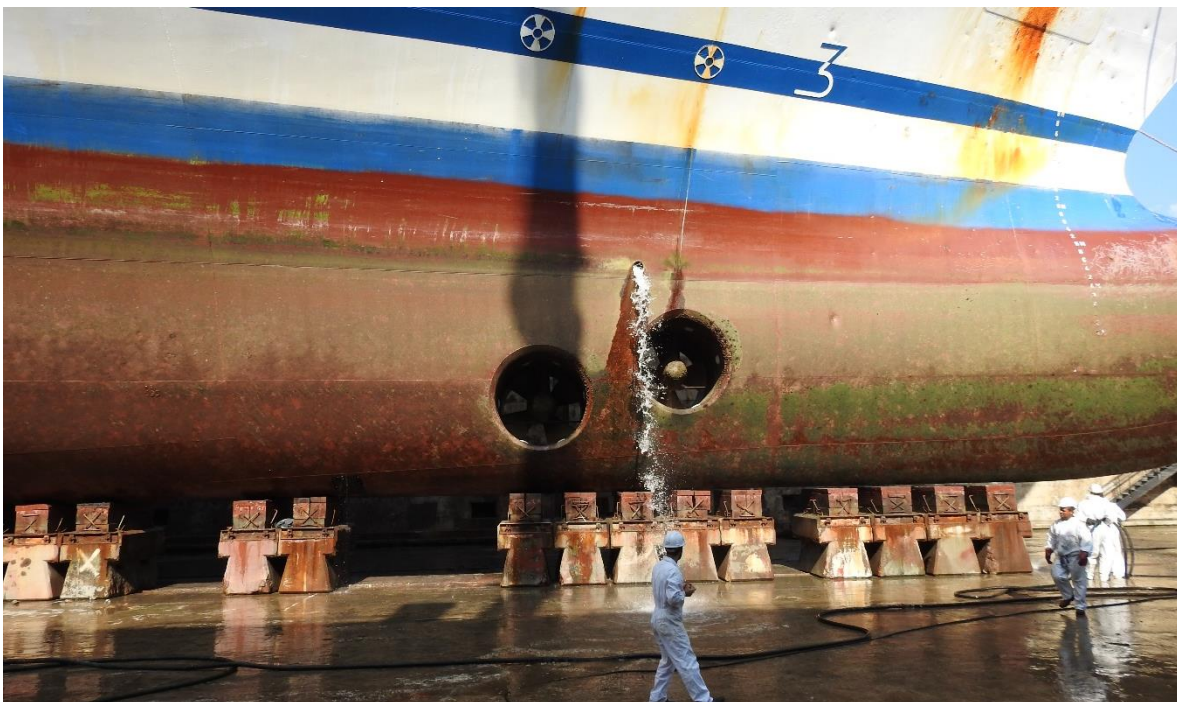


Ilustración 3. Las dos Hélices de proa, en la misma varada. Fuente propia.

Para ayudar al trimado y adrizado, tenemos 10 tanques de lastre más 2 tanques para el sistema anti-heeling. Los tanques de lastre del 5 al 10 son centrales mientras que el 1 y el 3 están a Babor, y el 2 y el 4 a estribor. Por su gran capacidad, el 3 y el 4 son los más indicados para adrizar el barco en caso de que el anti-heeling no sea suficiente.

En cuanto al anti-heeling, consiste en 2 tanques laterales simétricos situados entre los tanques de lastre 5 y 6, y comunicados por una tubería equipada con una bomba de gran desplazamiento, de manera que el sistema pueda compensar las escoras derivadas de la carga y descarga. También se puede usar el anti-heeling en modo manual durante la navegación para compensar la escora provocada por vientos laterales persistentes.

Para hacer la navegación más cómoda a los pasajeros en condiciones de mal tiempo, el barco tiene dos estabilizadores. Se trata de aletas abatibles que funcionan igual que las alas de un avión, aprovechando las fuerzas hidrodinámicas que se obtienen del movimiento de avance para contrarrestar los balanceos producidos por las olas. Las aletas son del tipo abatible, abriéndose de proa a popa, y están recogidas dentro del casco mientras no se necesitan. Cuentan con un sensor de velocidad para ajustar la inclinación en función de cuán rápido esté navegando el barco, y como dispositivo de seguridad, se plegarán solas al bajar de 7 nudos.

Pasaje

El barco tiene capacidad para 1 000 personas, incluyendo a la tripulación (la cual normalmente se compone de 50-65 personas dependiendo de la temporada). Los pasajeros van repartidos entre Camarotes, butacas Premium (Neptuno), butacas Turista (Sirena) y Lobby-Bar, aunque cuando el pasaje supera las 300 personas, ya parece que falta sitio.

En la Cubierta 5 está el Bar de Popa, la Recepción y el Restaurante Self-Service (con la Cocina al lado). La Cubierta 6 tiene los Camarotes de Pasaje y los dos Salones de Butacas. En la Cubierta 7 a popa está la Barbacoa, donde el pasajero puede estar al aire libre, y las perreras. El resto de la cubierta está reservada a la tripulación.

En casos de emergencia, como dispositivos de salvamento tenemos:

	Localización	Capacidad
Bote Salvavidas nº1	Estribor - Cubierta 5	150 personas
Bote Salvavidas nº2	Babor - Cubierta 5	150 personas
Balsas Salvavidas (26 en total)	13 en Er - Cubierta 5	37 personas por balsa
	13 en Br - Cubierta 5	
Bote de Rescate Rápido	Estribor - Cubierta 7	6 personas
Bote de Rescate	Babor - Cubierta 7	6 personas
Balsa MOB (Man Over Board)	Estribor - Cubierta 7	10 personas



Ilustración 4. Probando el Bote Salvavidas de Babor en el Muelle Dique del Este, Valencia. Fuente propia.



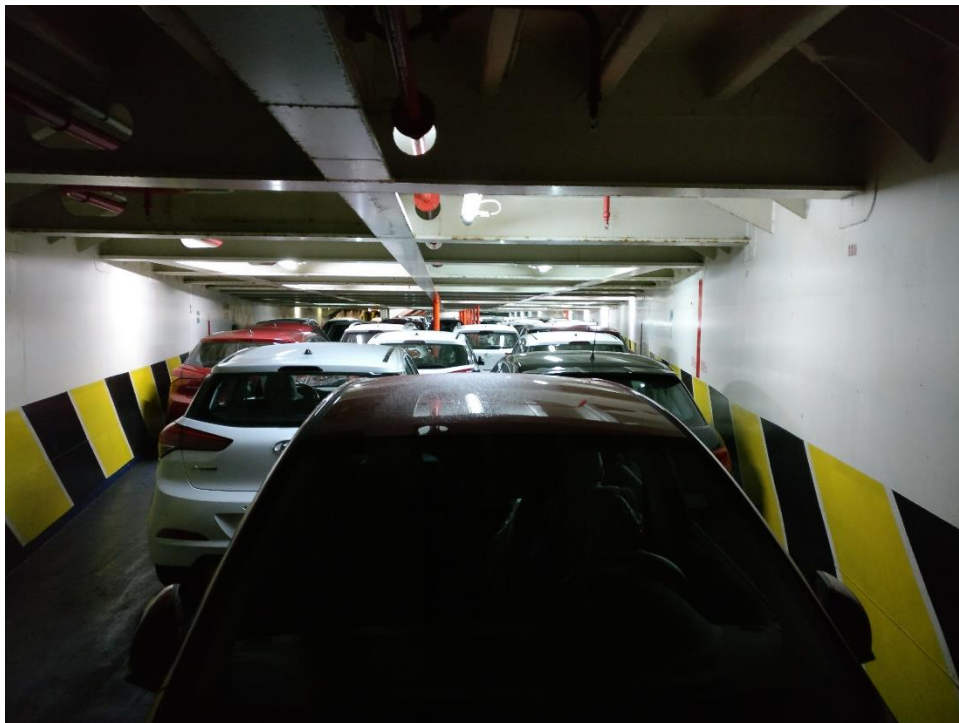
Ilustración 5. Probando el Bote de Rescate en el Muelle Dique del Este, Valencia. Fuente propia.

Carga

En cuanto a la carga, el buque tiene capacidad para 1 760 metros lineales, o lo que es lo mismo, 110 trailers de 16 metros, repartidos entre las Cubiertas 1, 3 y 4. Además está el Car-Deck (Cubierta 2) con capacidad para 70 coches. Si la carga es íntegramente de coches sin conductor, se pueden embarcar unos 700 (es un número muy variable dependiendo del modelo de los coches).



Il·lustració 6. Bodeguín / Cubierta 1 / Lower Hold visto desde Popa. Fuente propia.



Il·lustració 7. Car-deck / Cubierta 2 vista desde Proa. Fuente propia.

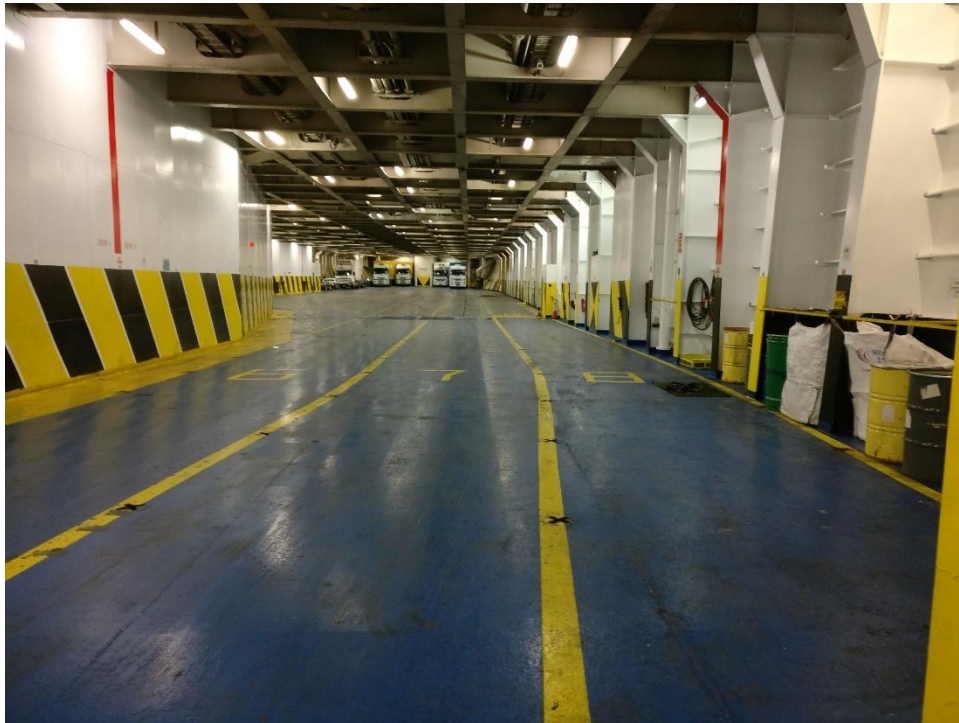


Ilustración 8. Cubierta 3 vacía, vista desde Popa. Fuente propia.



Ilustración 9. Cubierta 4 vista desde Popa Babor, con la rampa llena. Fuente propia.

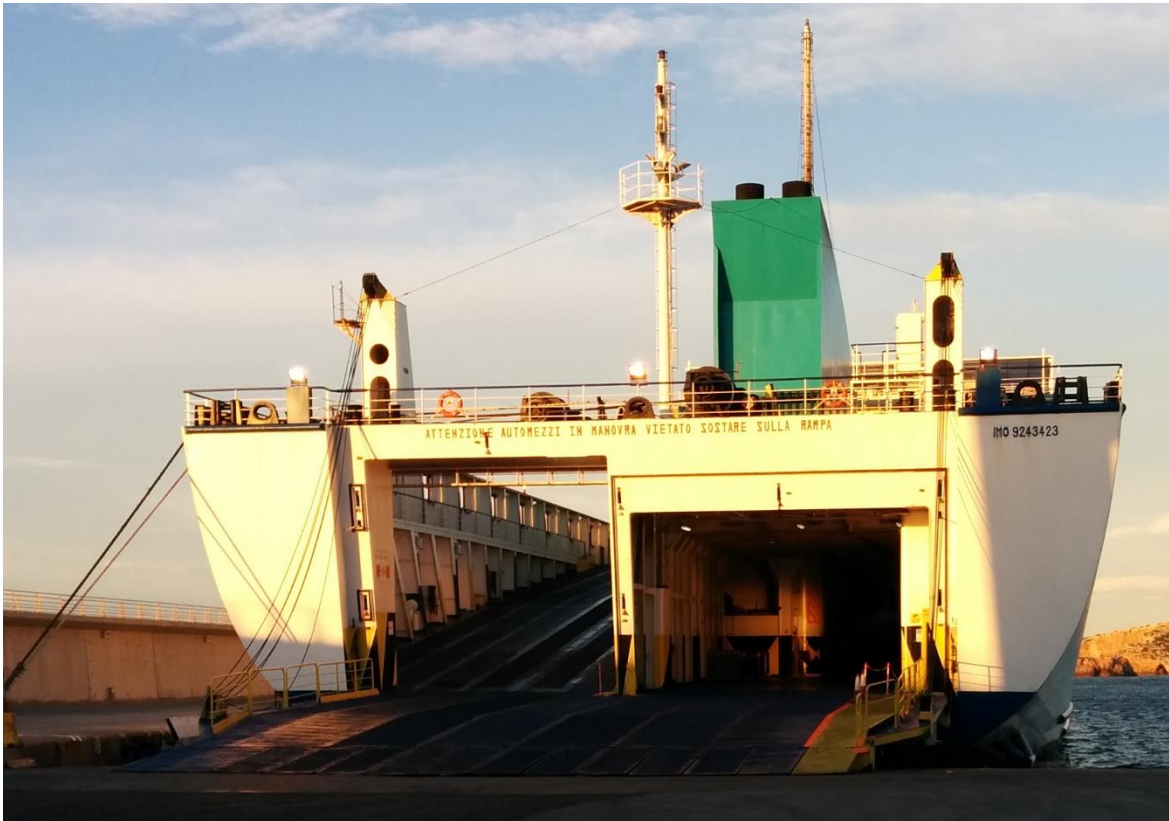


Ilustración 10. Rampa de Popa, da acceso a las Cubierta 3 y 4. Fuente propia.

El Ferry Napoles solo tiene rampa en popa. No cuenta con almeja o yelmo para cargar por la proa. La rampa se mueve con cables, un sistema bastante lento, y el motor que gira la bobina de los cables es hidráulico. También se usa la misma planta hidráulica para levantar la tapa del bodeguín.



Il·lustració 11. Rampa del Bodeguín. Fuente propia.

El acceso al Bodeguín y al Car-deck se hace desde la Cubierta 3, levantando la tapa con la hidráulica. La rampa que baja es fija, pero tiene una pequeña sección abatible que dará acceso al Car-deck. El problema de esta distribución es que mientras mantenemos la tapa del Bodeguín abierta, casi no queda espacio en la Cubierta 3 para maniobrar los camiones.

Historia

La quilla del barco se puso en el año 2000 en la Cantiere Navale Visentini, puede que el astillero más importante de Italia, localizado en Donada. La construcción del número de casco 193 estuvo terminada en el 2002, fue entregado a la naviera que lo había encargado, la también italiana TTT Lines (Tomasos, Transport & Tourism), y se le bautizó con el nombre de Partenope. El casco 194 de Visentini también fue para TTT Lines, y recibió el nombre de Trinacria. Partenope y Trinacria son los antiguos nombres de la ciudad de Nápoles y de la isla de Sicilia respectivamente, lo que nos da una pista de a qué ruta iban a ser destinados.

Mientras el barco estuvo operado por TTT Lines, tuvo bandera italiana, con Nápoles como puerto de matrícula, y siempre mantuvo la misma ruta. La naviera napolitana lo tenía encargado del Nápoles – Catania, junto con su barco gemelo Trinacria. Es un trayecto de unas 12 horas, en el cual salían a navegar por la tarde para llegar a puerto por la mañana, cruzándose siempre los gemelos a medio camino en mitad de la noche.

En 2013, problemas económicos llevaron a TTT Lines a aceptar una oferta de Stena Lines para la compra del Partenope y el Trinacria. Entonces, la naviera sueca, la más importante del sector Ro-Pax a nivel mundial, fletó a casco desnudo de vuelta los dos barcos a TTT Lines. Si el mantenimiento por parte de los italianos ya era deficiente, al perder la propiedad del barco pasó a ser casi inexistente. Stena, al ver que el estado de sus barcos iba a peor en un mercado de fletes ascendentes, decidió buscar una mejor salida a sus nuevas adquisiciones, y aquí es donde entra en juego Balearia.

A principios de 2015 Balearia se hace con los servicios del Partenope y el Trinacria con un flete a casco desnudo por dos años, con opción a un tercero. Como no podía ser de otra manera, visto su historial, Balearia decide pasar a los dos barcos a una bandera de conveniencia y son matriculados en Limassol, Chipre. Como homenaje a su procedencia, el Partenope pasa a llamarse Napoles, y el Trinacria, Sicilia.

En Mayo de 2015, el Napoles llegó por primera vez al puerto de Ibiza para empezar con su nueva ruta: Ibiza – Barcelona. Iba a ser el Sicilia el encargado de esa ruta, pero no pasó las inspecciones en el cambio de bandera, y se le obligó a entrar en dique. Finalmente se envió al Sicilia a hacer Algeciras – Tanger Med.

Todo siguió igual en el Napoles hasta Octubre de 2016. Apenas llegaba a los 19 nudos y era evidente que necesitaba una entrada a dique. Se hizo una varada de dos semanas en Marsella, que incluyó el overhaul de los dos motores principales y la aplicación de anti-fouling al casco, entre otras muchas reparaciones y acciones de mantenimiento.

Al salir de dique, el barco fue enviado a sustituir al Sicilia, que en esos momentos estaba haciendo la ruta Valencia – Ibiza – Palma, porque éste tenía programada una parada de 2

semanas a flote para realizar mantenimientos y reparaciones. Pero el Napoles estaba navegando casi a 23 nudos (2 más que el Sicilia) y la sustitución se volvió permanente, ya que esta ruta deja muy poco tiempo para cargar y la velocidad es esencial.

El barco funcionaba bien, y se hace efectiva la opción del tercer año de flete. Entonces en Febrero de 2018, a dos meses para tener que devolver el barco, el rumor que llevaba tiempo circulando se hace oficial: el Napoles pasa a ser propiedad de Balearia. Pero no solo el Napoles, la naviera anuncia que, siguiendo con su plan de aumento de flota, acaba de invertir 75 millones de euros en la compra del Napoles, el Sicilia y el HSC Jonathan Swift (ahora Cecilia Payne).

Ya para terminar, pues estamos llegando al presente, en Abril de 2018, el barco tiene serios problemas para mantener horarios, pues los temporales le impiden pasar Es Freus (lo que implica 40 minutos más de trayecto entre Ibiza y Valencia), y además, tiene que absorber toda la carga del puerto de Denia (Balearia ha dejado solo un pequeño rápido allí), juntándose todo con la Semana Santa. La solución de la compañía es volver a intercambiar los barcos gemelos, y el Napoles vuelve a su primera ruta en España, Ibiza – Barcelona.

En algún momento durante estos 3 años, también ha navegado, durante unos pocos días, la ruta Palma – Barcelona para cubrir alguna varada o avería, como también ha hecho alguna escala en Tarragona para cargar coches de flota. Son viajes puntuales, sin continuidad, de los que no se puede decir mucho más.

2 – Equipos contra incendios del Ferry Napoles y su mantenimiento

2.1. Sistema de detección de incendios – Autronica

Descripción y funcionamiento

El sistema de detección de incendios del buque es un AUTRONICA MOD/BS – 100 con los siguientes componentes:

- Placa Base, que recoge los inputs de los otros componentes y los procesa.
- Impresora, necesaria para tener una memoria física de todos los mensajes relativos a los sensores en alarma y su posición.
- Pantalla (Display) alfanumérica para mostrar todas las alarmas, posiciones de los sensores en alarma, o permitir navegar por el sistema operativo del equipo.
- Batería de emergencia para casos de caída de planta.
- Repetidor MOD/BU – 70 que muestra en el Control de Máquinas los mensajes y alarmas del MOD/BS – 100, pero sin posibilidad de control del sistema.

La puerta de la unidad de control deberá mantenerse cerrada para evitar la manipulación del equipo por parte de la tripulación no autorizada, y la apertura de la misma comporta la activación de una alarma.

Centralita

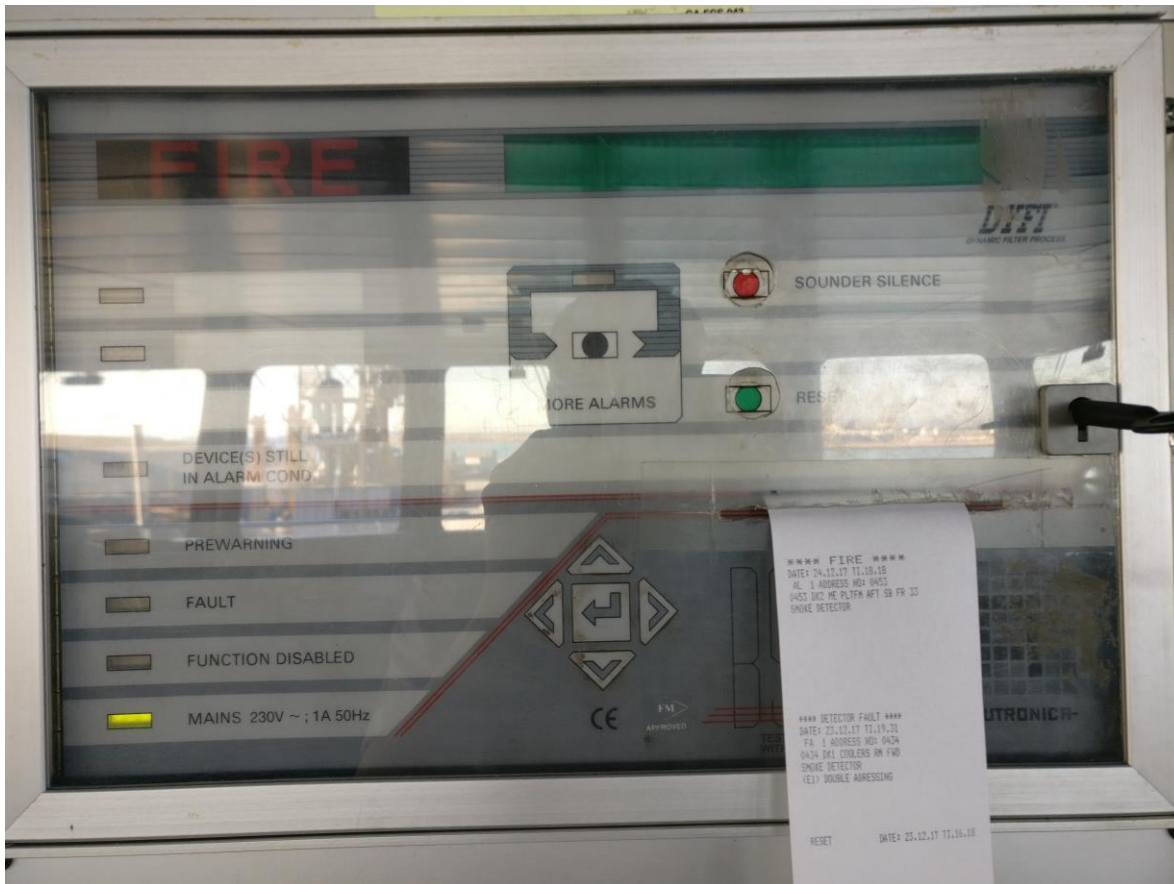


Ilustración 12. Panel de Control de la Central Contra Incendios. Fuente Propia.

Fijémonos ahora en la unidad de control situada en el puente. Se hicieron dos agujeros para poder acceder a los botones SOUNDER SILENCE y RESET sin perder el tiempo abriendo la tapa. SOUNDER SILENCE únicamente silencia la alarma sonora en el puente, mientras que RESET borra todo el historial de alarmas y detendrá la alarma contra incendios del barco en caso de que esté sonando.

FIRE – Esta luz se encenderá (acompañada de una alarma local) cuando uno de los detectores de humo o de calor superen los niveles establecidos o cuando se active un pulsador de alarma. A partir del momento en que se enciende el FIRE, empezará una cuenta atrás de 2 minutos que terminará con la activación de la alarma contra incendios en todo el

barco. Para evitar que la alarma suene, primero se silenciará la alarma de la centralita pulsando SOUNDER SILENCE y después se pulsará el RESET para borrar el historial.

Si el detector o pulsador que había señalado fuego sigue activo después de haberse reseteado, el display nos lo indicará, y nos dará la opción de deshabilitar ese detector/pulsador, pulsando el botón intro en menos de 10 segundos. Una vez deshabilitado, quedará encendida una luz naranja en DEVICE(S) STILL IN ALARM COND. para indicar la anomalía.

PREWARNING – Esta alarma nos indica que hay algunas partículas interfiriendo en el haz de un detector de humo, lo cual podría ser signo de que se está iniciando un incendio, de modo que es imperativo consultar, en el display, el detector responsable de la prealarma para que se vaya a inspeccionar la zona. Si se comprueba que es una falsa alarma, se reseteará la centralita. Si se producen repetidos PREWARNINGs originados en el mismo detector, podría ser que la lente de éste esté un poco sucia, e intentaremos solucionar el problema limpiándola.

FAULT – Los fallos más comunes en este sistema son el SHORT OR NO ANSWER PULSE y el DOUBLE ADDRESSING. El primero indicará que no se detecta un detector o pulsador, como si no estuviese conectado. El segundo aparece cuando el sistema tiene dos detectores en un lazo con el mismo número.

FUNCTION DISABLED – Tendremos esta luz encendida cuando haya uno o más detectores/pulsadores aislados.

Aislamiento de detectores/pulsadores

La Autronica nos da la opción de aislar temporalmente detectores/pulsadores que sean susceptibles de ser activados involuntariamente mientras se está trabajando en su mantenimiento o cuando se hacen trabajos cerca de ellos que comporten levantar gran cantidad de humo o polvo, como por ejemplo, soldar o usar la esmeriladora.

El proceso sería el siguiente:

- Abrir la puerta de la centralita.
- Pulsar INTRO para acceder al menú principal.
- Seleccionar OUT/IN CONTROL.
- Seleccionar DISABLE.
- Seleccionar ADDRESS.
- Introducir el número del detector/pulsador que se quiere aislar.
- Seleccionar TIME para introducir el tiempo que el detector va a estar aislado.
- Elegir el número de horas (2 horas por defecto) con ayuda de las flechas y pulsar INTRO.
- El detector/pulsador ha sido aislado.

Para reactivar el detector/pulsador, en vez de seleccionar DISABLE en el cuarto paso, tenemos que seleccionar RESTORE.

Si queremos consultar los terminales aislados en ese momento:

- Abrir la puerta de la centralita.
- Pulsar INTRO para acceder al menú principal.
- Seleccionar SHOW-STATUS.
- Seleccionar DISABLEMENTS.
- Ya tenemos disponible la lista de aislados.

Normativa y Mantenimiento

3 Initial and periodical tests

3.2 The Function of fixed fire detection and fire alarm systems shall be periodically tested to the satisfaction of the Administration by means of equipment producing hot air at the appropriate temperature, or smoke or aerosol particles having the appropriate range of density or particle size, or other phenomena associated with incipient fires to which the detector is designed to respond.

SOLAS, Edición Refundida de 2014

Chapter II-2: Construction – fire protection, detection, extinction

Part C: Suppression of fire; Regulation 7: Detection and alarm

El Sistema de detección de incendios debe ser probado periódicamente usando aire caliente, humo o aerosoles que simulen un incendio de verdad.

4 Weekly testing and inspections

4.1 Fixed fire detection and alarm systems

Verify all fire detection and fire alarm control panel indicators are functional by operating the lamp/indicator test switch.

5 Monthly testing and inspections

5.10 Fixed fire detection and alarm systems

Test a sample of detectors and manual call points so that all devices have been tested within five years. For very large systems the sample size should be determined by the Administration.

7 Annual testing and inspections

7.2 Fixed fire detection and alarm systems

- .2 visually inspect all accessible detectors for evidence of tampering obstruction, etc., so that all detectors are inspected within one year; and
- .3 test emergency power supply switchover.

MSC.1/Circ.1432

Semanalmente se debe comprobar que todos los indicadores de los cuadros de alarma funcionan correctamente, tanto el principal del puente, como el repetidor de la máquina.

Mensualmente se comprobarán tantos detectores y pulsadores como sean necesarios para que al cabo de cinco años se haya probado todo el barco. En nuestro caso, tenemos 570 puntos que se deben controlar en 60 meses, 9.5 detectores o pulsadores por mes.

Anualmente se debe hacer una inspección visual de todos los puntos para comprobar que ninguno haya sido manipulado o bloqueado. Además se comprobarán las baterías y la alimentación de emergencia que entrarán en caso de que la alimentación principal falle.

La Autronica también exige un mantenimiento diario continuo, pues es un sistema que lleva mucho tiempo instalado y tiene muchos componentes con algunos años de más. Los fallos en los detectores son habituales, y más si hace mal tiempo y el barco lleva unos días moviéndose más de lo deseado.

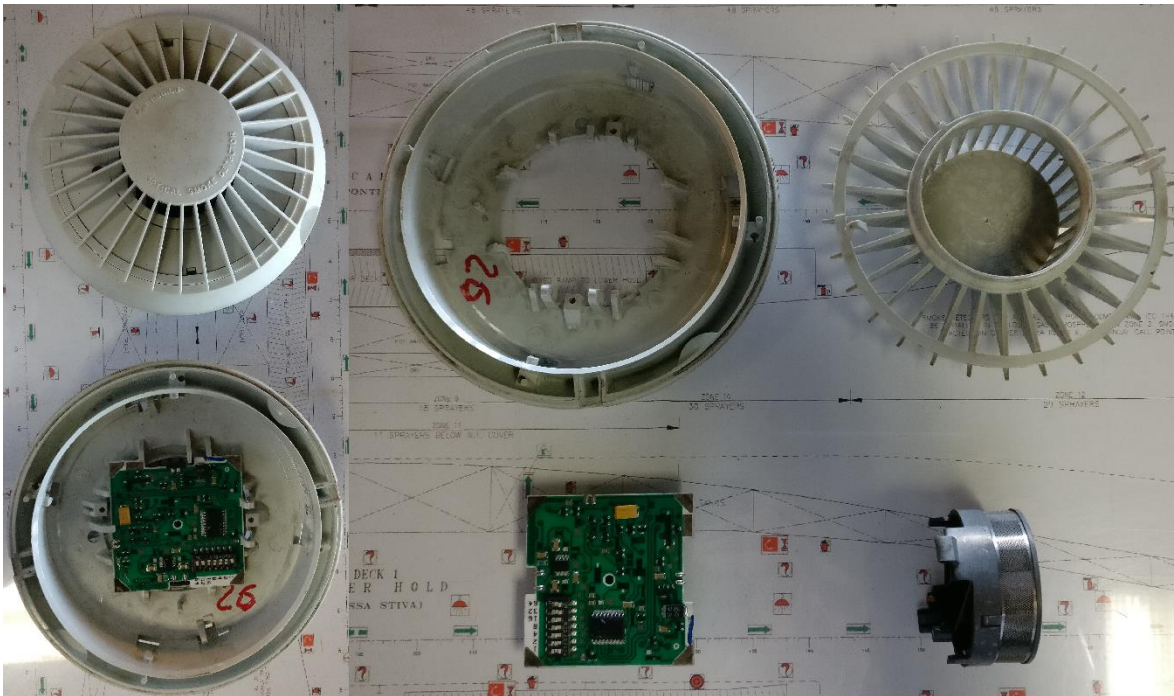
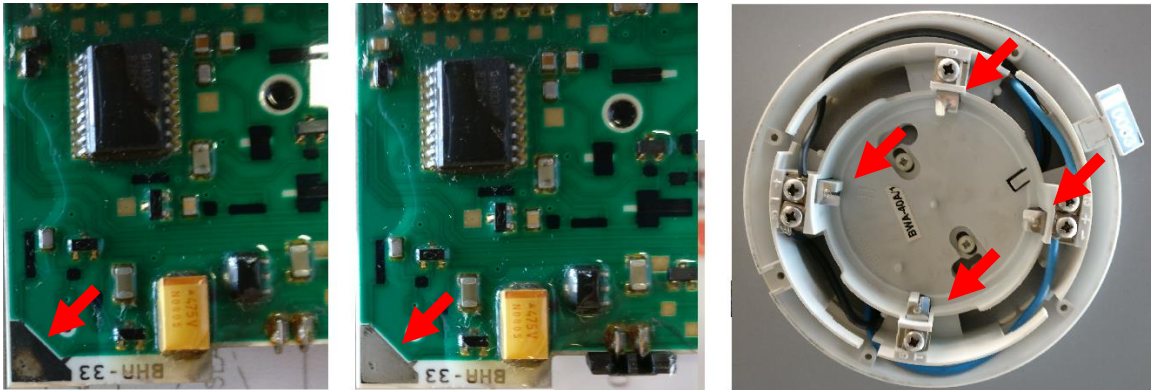


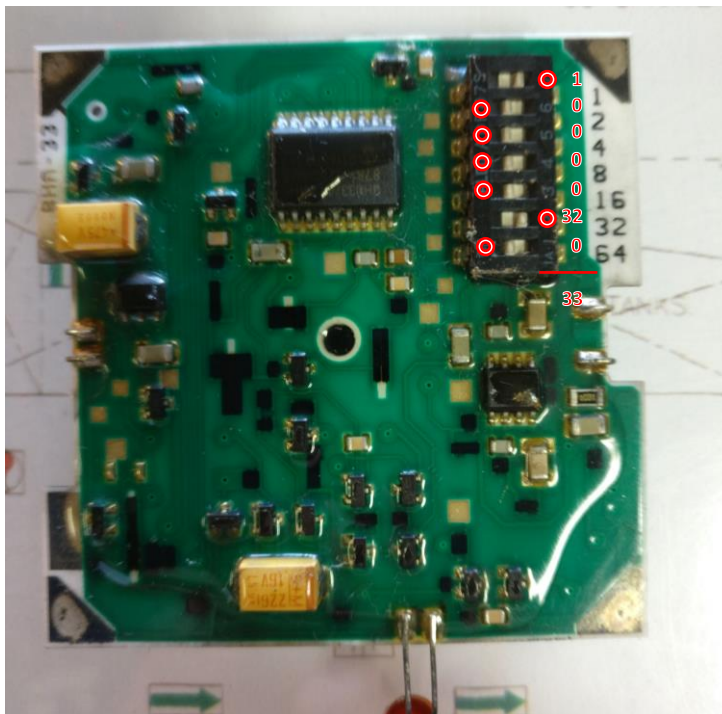
Ilustración 13. Vista exterior, interior y despiece de un detector de humo BH-31A. Fuente propia.

El fallo que más se repite es el FAULT: NO-OR SHORT ANSWER PULSE. Significa que la base no detecta ningún detector acoplado a ella. El motivo más probable de que esto suceda es que los bornes se han ido cubriendo con una capa de suciedad y la vibración los ha desplazado levemente de manera que falla el contacto. Entonces se deberá desmontar el detector y proceder a su limpieza. Al ser un mal contacto, lo único que hace falta es limpiar los bornes rascando con una goma de borrar. Si sigue fallando después de haber retirado la

suciedad de los bornes, el chip está frito y el detector es irrecuperable, habrá que instalar un detector nuevo.



Al cambiar un detector por otro debemos dar al nuevo la dirección de la base donde lo vamos a colocar. La codificación en binario no puede resultar más sencilla: tenemos siete interruptores con un valor de 1, 2, 4, 8, 16, 32 y 64, por lo que debemos accionar los interruptores que sean necesarios para sumar el número que deseemos.



Al solo estar activados los interruptores del 1 y del 32, el detector adopta el número $1+32=33$, por lo tanto será el XX33 dentro del lazo.

Ilustración 15. Chip del detector de humos. Fuente propia.

El otro fallo que suele aparecer es DOUBLE ADDRESSING que significa que dos detectores están reportando con la misma dirección, por lo que hay un chip que se ha estropeado. El detector problemático podría ser cualquiera de los que hay en el mismo lazo, así que tendremos que esperar a que salga un NO-OR SHORT ANSWER PULSE porqué con toda probabilidad ese es el detector que se está haciendo pasar por otro. Al ser un problema del chip, la única solución es desechar el chip estropeado y poner un detector nuevo.

Cuando algún detector dé PREWARNING falso (no hay ningún tipo de humo que pueda explicar la pre-alarma) significa que el filtro de la lente del detector está demasiado sucio. Para solucionar el problema procederemos a desmontar el filtro y limpiarlo soplando o con la ayuda de un compresor de aire.

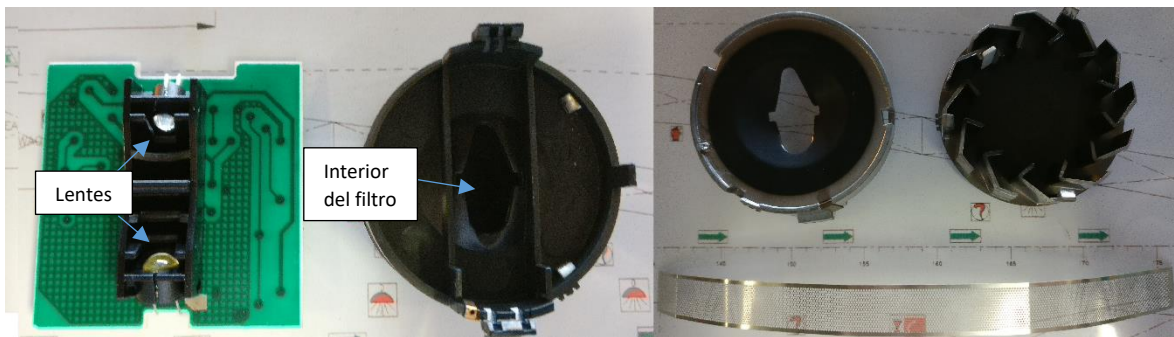


Ilustración 16. Chip con lentes + filtro (izqda.); despiece del filtro (drcha.). Fuente propia.

Para prevenir falsos PREWARNING se puede comprobar que detectores están más contaminados y limpiarlos antes de que empiecen a dar problemas. Se debe entrar al MAIN MENU abriendo la tapa de la consola y pulsando ENTER, entonces vamos hasta SYSTEM, SENSITIVITY y POLLUTED. Ahora nos aparecerán todos los detectores que estén cerca del límite del PREWARNING para que podamos limpiarlos.

En el caso de los Manual Call Points no tenemos PREWARNING, accionarlos comporta que salte la alarma contraincendios directamente. Su funcionamiento es muy sencillo: cuando el cristal se rompe, libera un pulsador que manda la alarma a la central. Los problemas más habituales con estos pulsadores vienen de accidentes en los que alguien o algo los golpea,

rompiendo partes del soporte del cristal de manera que se libera el botón. Si la rotura resulta irreparable no quedará más remedio que sustituir el mecanismo entero. Un problema electrónico también es posible, el chip puede fallar, pero es menos común que en los detectores porque los componentes están mucho mejor aislados.

Para probar los MCP simplemente se usa una llave que libera el cristal y lo deja caer un poco:

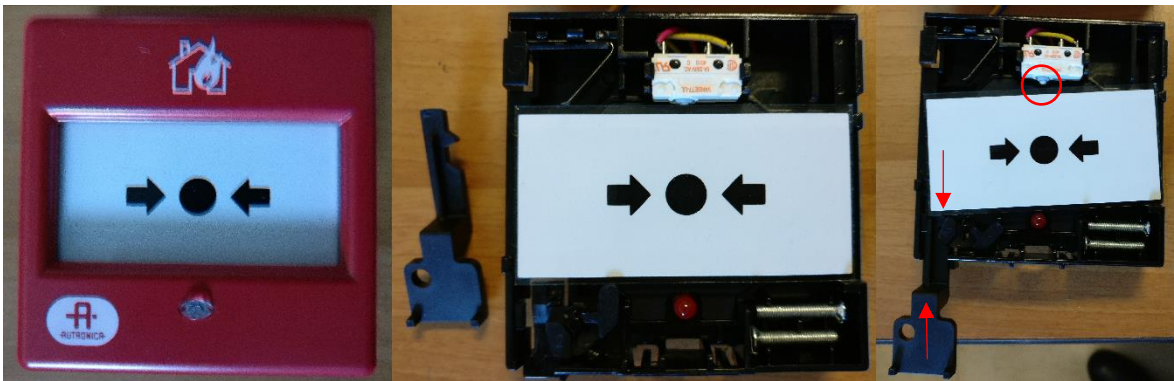


Ilustración 17. MCP interior (izqda.); MCP sin carcasa (centro); test del MCP (drcha.). Fuente propia.

2.2. Sistemas de extinción fijos

2.2.1. Hidrantes y mangueras

Descripción y funcionamiento

Bombas contra incendios y de emergencia

El barco está provisto de tuberías con agua salada presurizada, la cual se mantendrá idealmente a 7 bar. Un hidróforo situado en la Cubierta 2 de la Sala de Máquinas con capacidad de 10 m³/h se encarga de mantener la presión en caso de que el sistema tenga pequeñas pérdidas.

En caso de una caída significativa, por debajo de los 5 bar entrará en funcionamiento automáticamente la bomba contra incendios de emergencia. Ésta está situada en el Local de las Hélices de Proa y tiene una capacidad de 106 m³/h. También se puede arrancar manualmente desde el Puente, desde la estación contra incendios del Guardacalor, o desde una cubierta por encima de su posición, a estribor del cuadro de Sprinklers.



Ilustración 18. Bomba Contra Incendios de emergencia (izqda.); Panel de control de la Bomba (dcha.). Fuente propia.

Nótese que tanto el hidróforo, como la bomba contra incendios de emergencia, estarán conectadas al cuadro de alimentación de emergencia.

Para los casos de incendio reales, cuando se tengan que usar varios hidrantes a la vez, tenemos dos bombas contra incendios principales, también con una capacidad de 106 m³/h cada una y que deberán ser encendidas manualmente, ya sea desde el Puente, la estación contra incendios del Guardacalor, el Control de Máquinas, o en local desde las mismas bombas en la Cubierta 1 de la Sala de Máquinas.

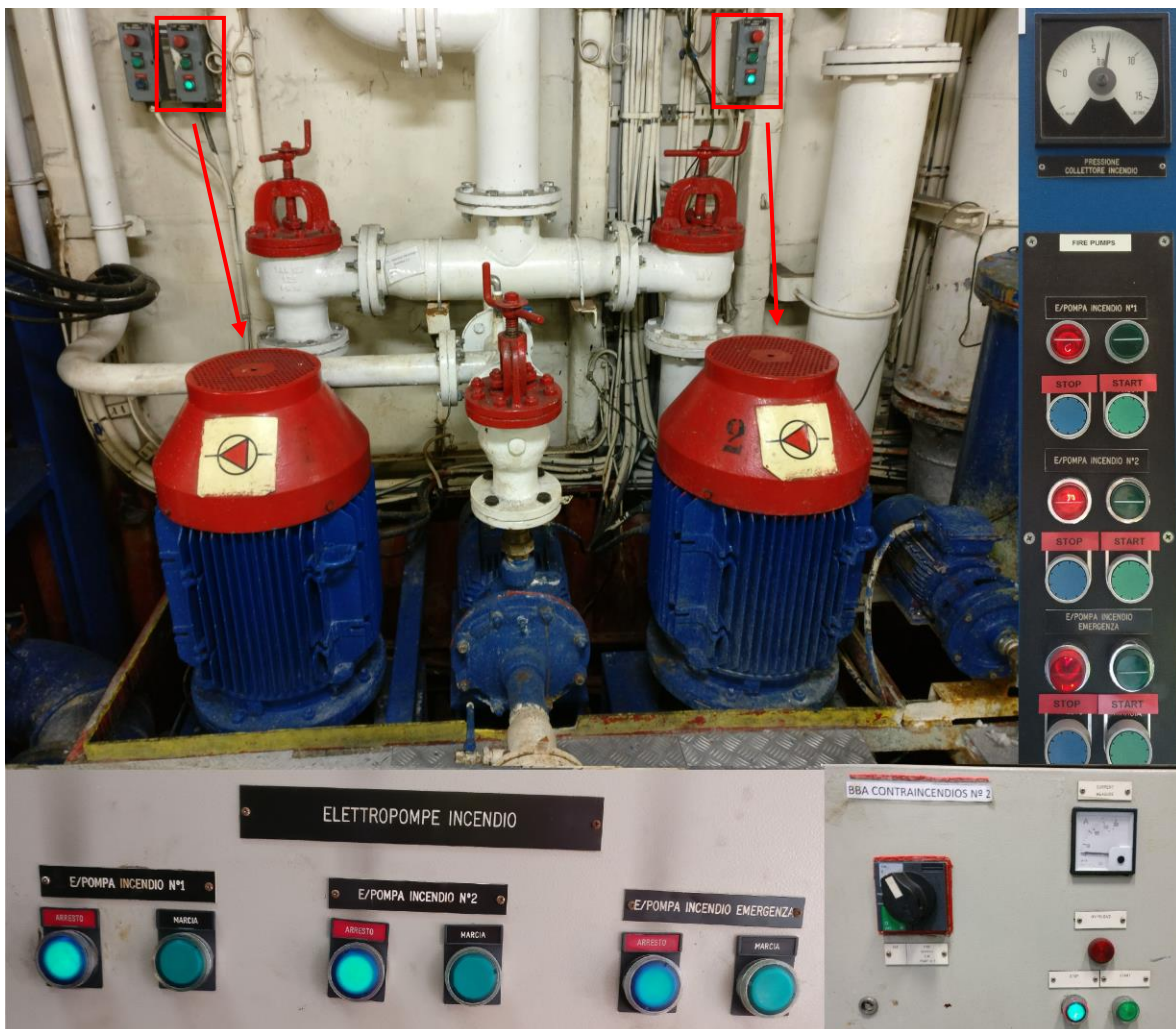


Ilustración 19. Bombas Contra Incendios (en grande); Controles en el puente (arriba drcha.); Controles en la Chimenea (abajo izqda.); Controles en Control de Máquinas (abajo drcha.). Fuente propia.

Hidrantes



Hay 78 hidrantes distribuidos por todo el barco de forma que se pueda llegar a cualquier punto desde al menos dos hidrantes. Todos los hidrantes tienen el estándar italiano UNI45 (Una Norma Italiana, 45mm de diámetro) y están sellados con una brida ciega de la misma rosca.

Ilustración 20. Hidrante UNI45. Fuente propia.

Mangueras y lanzas

En todos los hidrantes, habrá una manguera y una lanza. Las mangueras serán de 20 metros excepto las de la Sala de Máquinas, que son de 15 metros (11 de las 78 mangueras totales). Las conexiones están hechas en bronce, por lo que no se deben pintar, y al igual que los hidrantes, cumplen con el estándar UNI45.

Las lanzas tienen dos posiciones que se pueden alternar girando una palanca. De un lado, está el jet de agua para extinción, y del otro, la cortina de agua para protección. Dejando la palanca en el punto intermedio, se corta el paso del agua.



Ilustración 21. Caja de manguera junto a un hidrante. Fuente propia.

Normativa y Mantenimiento

2 Water supply systems

2.1 Fire mains and hydrants

2.1.2 Ready availability of water supply

The arrangements for the ready availability of water supply shall be:

.1 in passenger ships:

.1.1 of 1,000 gross tonnage and upwards such that at least one effective jet of water is immediately available from any hydrant in an interior location and so as to ensure the continuation of the output water by the automatic starting of one required pump;

2.1.6 Pressure at hydrants

With the two pumps simultaneously delivering water through the nozzles specified in paragraph 2.3.3, with the quantity of water as specified in paragraph 2.1.3, through any adjacent hydrants, the following minimum pressures shall be maintained at all hydrants:

.1 for passenger ships: 4,000 gross tonnage and upwards 0.40 N/mm²

SOLAS, Edición Refundida de 2014

Chapter II-2: Construction – fire protection, detection, extinction

Part C: Suppression of fire; Regulation 10: Fire fighting

La línea contra incendios debe estar presurizada y lista para poder usarse como mínimo un chorro de agua en cualquier hidrante situado en una zona interior, y además la bomba debe estar programada para arrancar automáticamente y garantizar la presión. También podemos deducir de este apartado que todos los hidrantes interiores deben tener ya acoplada su manguera pues el chorro de agua debe estar disponible inmediatamente.

La presión mínima en el hidrante es de 0.40 N/mm², o lo que es lo mismo, 4 bar. Esta presión la comprobaremos periódicamente en uno de los hidrantes de más arriba, los más separados de las bombas y que además pierden presión al haber una alta columna de agua en la línea.

2.3 Fire hoses and nozzles

2.3.1 General specifications

2.3.1.1 Fire hoses shall be of non-perishable material approved by the Administration and shall be sufficient in length to project a jet of water to any of the spaces in which they may be required to be used. Each hose shall be provided with a nozzle and the necessary couplings. Hoses specified in this chapter as “fire hoses” shall, together with any necessary fittings and tools, be kept ready for use in conspicuous positions near the water service hydrants or connections. Additionally, in interior locations in passenger ships carrying more than 36 passengers, fire hoses shall be connected to the hydrants at all times. Fire hoses shall have a length of at least 10m, but not more than:

- .1 15 m in machinery spaces;
- .2 20 m in other open spaces and open decks; and
- .3 25 m for open decks on ships with a maximum breadth in excess of 30m.

2.3.2 Number and diameter of fire hoses

2.3.2.2 In passenger ships, there shall be at least one fire hose for each of the hydrants required by paragraph 2.1.5 and these hoses shall be used only for the purposes of extinguishing fires or testing the extinguishing apparatus at fire drills and surveys.

2.3.3 Size and type of nozzles

2.3.3.4 Nozzles shall be of an approved dual-purpose type (i.e. spray/jet type) incorporating a shutoff.

SOLAS, Edición Refundida de 2014

Chapter II-2: Construction – fire protection, detection, extinction

Part C: Suppression of fire; Regulation 10: Fire fighting

Las mangueras deben estar preparadas con su racor para poder conectarse a cualquier hidrante sin necesidad de herramientas (no valdría tener el racor listo para conectar a la manguera con una brida). Aquí sí dice explícitamente que, en los barcos de pasaje las mangueras interiores deben estar siempre conectadas, es importante recordarlo. Además cada hidrante debe tener su propia manguera y no deben usarse para otro propósito (como puede ser arreglar problemas en el vacío o desatascar imbornales). Merece la pena guardar mangueras viejas para cuando se necesite alguna en cubierta.

En cuanto a la longitud de las mangueras, siempre más de 10 metros pero sin superar los 15 metros en la sala de máquinas y máximo 20 metros en el resto del barco. Al haber de 5 a 10 metros de margen hasta el mínimo, sería conveniente intentar recortar un poco las mangueras picadas y volverlas a racorar en vez de estar comprando nuevas continuamente.

Las lanzas de las mangueras deben poder lanzar dos tipos de chorro y también bloquearse. De nada sirve tener una lanza así si el salitre la atasca a una sola posición. Se deben aligerar las lanzas antes de llegar a esos extremos.

5 Monthly testing and inspections

5.1 Fire mains, fire pumps, hydrants, hoses and nozzles

- .1 verify all fire hydrants, hose and nozzles are in place, properly arranged, and are in serviceable condition;
- .2 operate all fire pumps to confirm that they continue to supply adequate pressure; and
- .3 emergency fire pump fuel supply adequate, and heating system in satisfactory condition, if applicable.

6 Quarterly testing and inspections

6.1 Fire mains, fire pumps, hydrants, hoses and nozzles

Verify international shore connection(s) is in serviceable condition.

7 Annual testing and inspections

7.1 Fire mains, fire pumps, hydrants, hoses and nozzles

- .1 visually inspect all accessible components for proper condition;
- .2 flow test all fire pumps for proper pressure and capacity. Test emergency fire pump with isolation valves closed;
- .3 test all hydrant valves for proper operation;

- .4 pressure test a sample of fire hoses at the maximum fire main pressure, so that all fire hoses are tested within five years;
- .5 verify all fire pump relief valves, if provided, are properly set;
- .6 examine all filters/strainers to verify they are free of debris and contamination;
and
- .7 nozzle size/type correct, maintained and working.

MSC.1/Circ.1432

Es muy sorprendente la ausencia de ningún tipo de mantenimiento semanal en esta circular cuando se trata de un sistema tan importante. Deberían arrancarse todas las bombas.

Mensualmente: comprobar que todos los hidrantes, mangueras y lanzas están en buenas condiciones, y probar que las bombas den la presión que deben. Se debe ir hidrante por hidrante, comprobando que el eje del globo de la válvula está bien lubricado con vaselina, poniendo vaselina también en las juntas de goma de la brida ciega, de la manguera y de la lanza, y asegurándonos que la lanza funciona en todas sus posiciones. Asimismo, no debe faltar la llave de cada caja de hidrante protegida por un cristal y con un martillo para usar en caso de emergencia.



Ilustración 22. Conexión Internacional. Fuente propia.

Trimestralmente: comprobar las conexiones internacionales. Deben lubricarse las roscas de la brida ciega y mover las válvulas de compuerta que hay después de la conexión para asegurarnos de que todo funcionará con suavidad en caso de que sea necesario usarlo.

Anualmente: se probará que las bombas den suficiente presión (como decía el SOLAS, alcanzando los 4 bar en el hidrante más alejado) y que todas sus válvulas de seguridad y alivio funcionen como deben. También se probarán todos los hidrantes y las lanzas.

Al haber tantos hidrantes lo ideal es repartir sus pruebas durante todo el año: $78/12=6.5$. Probar 6 ó 7 al mes no resultará complicado. Lo que buscamos comprobar al probarlos es:

- Que la línea no está bloqueada por barro o algún otro tipo de obstrucción.
- Que el volante gira bien sin que tengamos que utilizar una fuerza excesiva.
- Que el globo sella perfectamente con el asiento y no hay ni la más mínima fuga.

En caso de que alguna de las tres condiciones anteriores no se cumpla, tendremos que proceder al desmontado de la válvula. Para poder desmontar la válvula antes tendremos que vaciar la línea. Aunque hay una válvula de desagüe a popa de la Cubierta 3, contamos con válvulas de aislamiento que podremos usar si el hidrante sobre el que trabajaremos se encuentra en el Car-deck/Lower Hold o en la parte de la superestructura, de manera que no se tendría que vaciar la línea completa para poder trabajar.

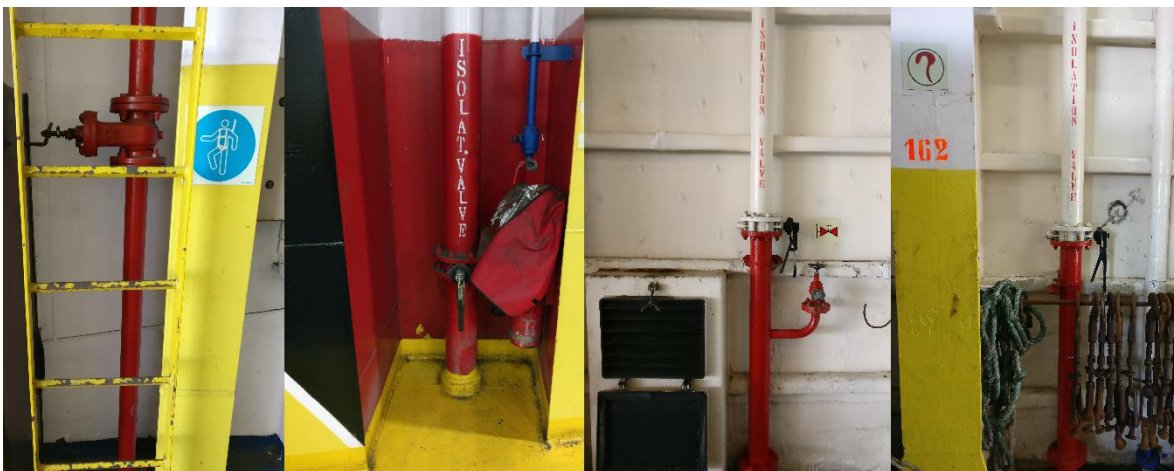


Ilustración 23. Válvula de desagüe (izqda.) y válvulas de aislamiento. Fuente propia.

Entonces el procedimiento para vaciar la línea consiste en tirar el machete de la bomba contra incendios de emergencia para que no arranque sola, desactivar el hidróforo, cerrar las válvulas de aislamiento que sean necesarias y abrir un par de hidrantes (o la válvula de desagüe) hasta que no salga más agua por el hidrante en el que queremos trabajar.

Como vaciar la línea es un trabajo pesado que lleva su tiempo, lo ideal es aprovechar para sustituir varios hidrantes a la vez. De ahí que sea interesante tener varios hidrantes de respeto, pues podemos vaciar, cambiar hidrantes y volver a llenar la línea, y ya intentaremos reparar los hidrantes defectuosos con tranquilidad.

Para volver a presurizar la línea con agua debemos seguir un procedimiento casi inverso a cuando la vaciamos: cerramos todos los hidrantes que pueda haber todavía abiertos (sin olvidar la válvula de desagüe) y abrimos las válvulas de aislamiento que hubiésemos cerrado antes. Ahora cambia un poco la cosa pues primero volveremos a conectar la bomba contra incendios de emergencia, la cual arrancará por baja presión. Cuando la presión vuelva a estar sobre los 7 bar (lo que será casi de inmediato) debemos parar la bomba manualmente. Lo siguiente es localizar el último hidrante de la sección de línea que hayamos vaciado porque habrá gran cantidad de aire allí que tendremos que purgar. Después del purgado del aire, la línea ya se encuentra operativa y solo queda activar de nuevo el hidróforo para que se encargue de compensar las pequeñas caídas de presión que pueda haber por alguna fuga. Atención con el hidróforo, pues se puede haber descebado durante el proceso.

En cuanto a los hidrantes defectuosos:

- Si el volante va muy duro significa que el eje del globo tiene la rosca estropeada y el fitter deberá intentar repararla para que pueda girar con más suavidad.
- Si el hidrante presentaba fugas lo más probable es que el asiento se haya deformado, haciendo que el sello no sea perfecto. Si el globo tuviese junta de goma sería tan fácil como poner una junta nueva, pero en nuestro caso tenemos metal con metal y se deberá limar el asiento para que el globo encaje perfectamente. Estos hidrantes tienen muchos años y algunos ya han pasado por este mantenimiento alguna vez, por lo que no sería de extrañar que nos encontráramos con alguno que ya no tiene solución posible

2.2.2. Sprinklers

Descripción y funcionamiento

Esta instalación utiliza agua como agente extintor, la cual es descargada en la zona protegida por medio de unos rociadores que la nebulizan (dispersan el agua en pequeñas gotas), creando una nube protectora con doble agente extintor:

- Previenen que el oxígeno presente en el aire entre en contacto con el fuego.
- Enfrían el área incendiada y zonas adyacentes.

El arranque del sistema es automático, ya que las líneas están cebadas con agua dulce presurizada a 9 bar, y cada uno de los rociadores tiene un sello en forma de ampolla, rellena con un líquido con gran índice de expansión al recibir calor. De esta manera, la ampolla reventará cuando tenga un fuego cerca, y empezará a salir el agua. Este sistema con tuberías llenas de agua se puede usar gracias a que en las zonas por donde pasan las tuberías no existe riesgo de congelación.

La instalación está dividida en 8 secciones para que la localización del fuego sea más sencilla. Para eso se ha instalado un panel sinóptico. El hecho de que estén las ampollas calibradas, permite que cada rociador opere individualmente, de manera que solo se lance agua en la zona afectada.

El primer agente extintor será agua dulce, pues ya hemos dicho que es usada para cebar las líneas, y además el sistema cuenta con un tanque de 2 800 litros, que además servirá para ir rellenando automáticamente en caso de pequeñas pérdidas.

En cuanto el tanque de agua dulce se haya vaciado, entrará en juego el segundo agente extintor, el agua salada. Una bomba de agua salada exclusiva para el sistema empezará a trabajar en cuanto la presión del colector principal baje de los 5 bar, manteniendo indefinidamente la alimentación.

Panel Sinóptico

El panel se encuentra en el puente, y sirve para alertar al Oficial de Guardia de la activación del sistema o de cualquier irregularidad producida en él.

Recoge las señales de todos los presostatos y fines de carrera montados en todas las secciones y en la estación principal. Todos los presostatos están instalados de manera que se pueda chequear su correcto funcionamiento con un sencillo test, consistente en cerrar o abrir pequeñas válvulas secundarias.

Representa una sección longitudinal del buque, con subdivisiones que indican de forma esquemática la zona que protege cada Sección. Cada área protegida tiene un led rojo para la alarma de incendio (descarga de agua a través de los rociadores) y un led amarillo para indicar el cierre de la Sección.

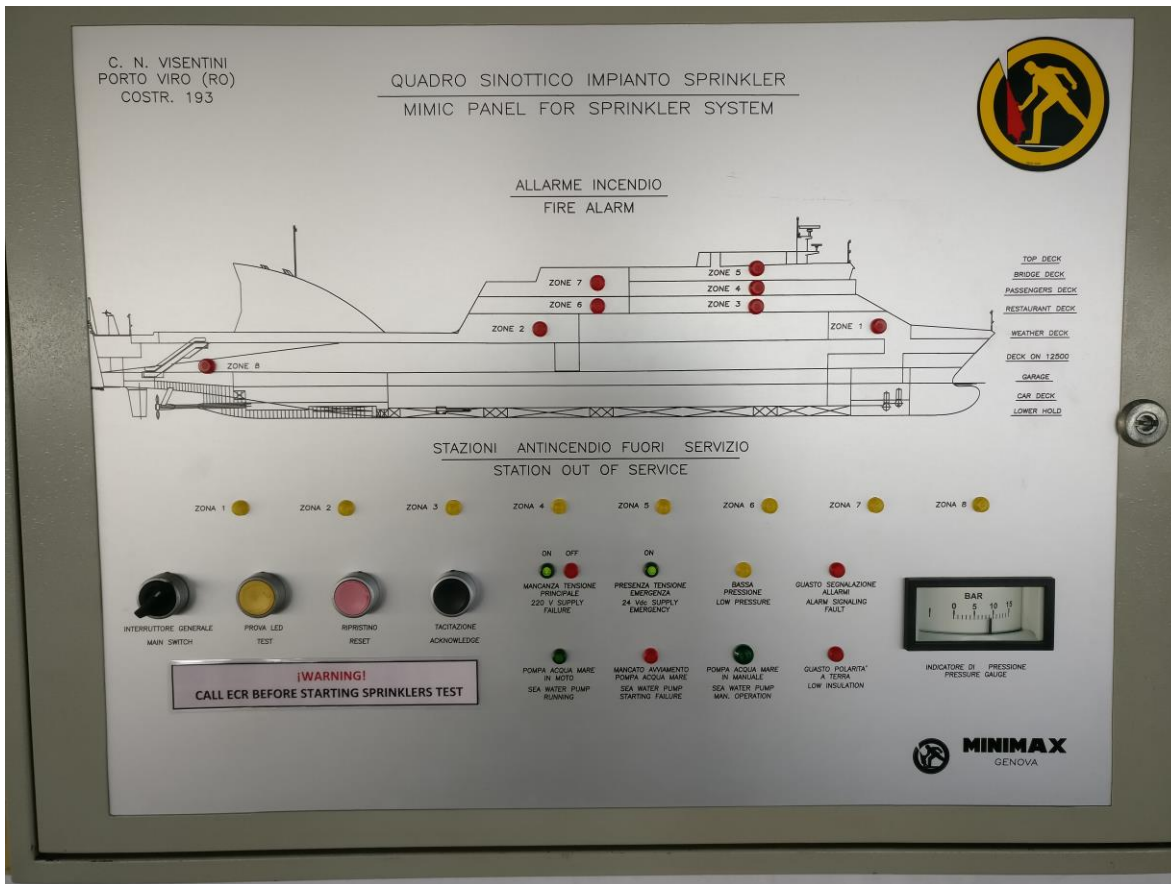


Ilustración 24. Panel Sinóptico Sprinkler situado en el puente, al lado de la Central de Incendios. Fuente propia.

Además de los indicadores de cada Sección, el panel tiene indicadores de seguridad como *Alimentación Principal*, *Alimentación de Emergencia*, *Baja Presión* (activada por medio de un presostato colocado al lado del que arranca la bomba, y tarado para que dé la alarma por debajo de 6 bar y la pare por encima de 7 bar), *Bomba de Agua Salada en Marcha*, *Fallo de Arranque de Bomba de Agua Salada* y *Bomba de Agua Salada en Manual*, más un par de alarmas de fallo.

Para terminar, abajo a la derecha está el display de un manómetro con transductor, instalado en el colector principal, que nos muestra la presión del sistema en vivo.

Todas las alarmas visuales están acompañadas de una alarma sonora, la cual también se escucha en la Sala de Máquinas. Estas alarmas no pararán hasta que se pulse el botón de ACKNOWLEDGE, y para resetear todas las alarmas una vez silenciadas, bastará con pulsar RESET.

Rociadores



Ilustración 25. Rociadores con diferentes ampollas.
Fuente propia.

Todos los rociadores en el barco son de tipo colgante (dan salida al agua de arriba abajo) y están colocados a 3,5 m unos de otros de manera que se aprovecha al máximo su área de cobertura sin dejar ningún espacio desprotegido.

La gran mayoría de las ampollas son de color rojo y están calibradas a 60 °C, pero en algunas zonas del barco susceptibles a alcanzar temperaturas más elevadas, como podría ser la cocina o la lavandería, las ampollas son de color verde y están calibradas a 93 °C.

Secciones

Antes de que la tubería principal ramifique, por cada Sección podemos encontrar:

- Una válvula de compuerta para el cierre de la sección. Cerrándola, se cortará el suministro de agua al resto de la sección. Podemos usarla cuando nos hayamos asegurado de que el incendio ha sido totalmente extinguido, o cuando sea necesario vaciar la línea para sustituir un rociador dañado u otro tipo de mantenimiento. Cuenta con un fin de carrera para indicar en el panel sinóptico cuando está cerrada, pues olvidar está válvula cerrada dejaría inutilizada toda la sección.
- Una válvula de clapeta. Al abrirse, deja pasar el agua por una tubería de ½" hacia el presostato, de manera que se activa la alarma, y aparte, no permite el retorno a la línea principal. La clapeta solo se levantará para dejar pasar un flujo de agua equivalente a la descarga por uno o más rociadores (o la apertura de la válvula de test).
- Una válvula de cierre de alarma. Al cerrarse, se podrá resetear la alarma aunque el agua siga descargándose. Deberá estar siempre abierta, o de lo contrario, no sonaría la alarma de descarga, excepto cuando se haga el test (para evitar falsos negativos).
- Una válvula de test. Sirve únicamente para by-passear agua hasta el presostato, y comprobar que este funcionaría correctamente en caso de descarga real.
- Una válvula de descarga. Se usará para vaciar la línea, y poder realizar trabajos de mantenimiento, como el cambio de otras válvulas o rociadores (recordar cerrar siempre antes la válvula de sección).
- Un presostato para la alarma. Se activará cuando le llegue agua, dando alarma en el panel sinóptico del puente. Para que el agua que circula en la tubería de ½" alcance la presión necesaria, antes del desagüe, se encuentra una reducción con un orificio de 2mm de diámetro. Así, por el principio de Bernoulli, la presión aumentará al reducirse el tamaño de la tubería.



Ilustración 26. Válvulas de Sección Sprinkler n.1, la única que no está dentro de un armario. Fuente propia.

Estación de Sprinklers

La instalación de Sprinklers se mantiene presurizada, y es alimentada en primera instancia por un tanque que almacena agua dulce a presión.

La segunda alimentación, para la continuación del suministro en caso de emergencia, viene de una bomba de agua salada. La bomba está conectada a la instalación a través de una válvula de no retorno (para impedir que el agua dulce escape hacia el mar) y una válvula convencional de compuerta (para que cuando se prueba la bomba no se llene el sistema de agua salada).

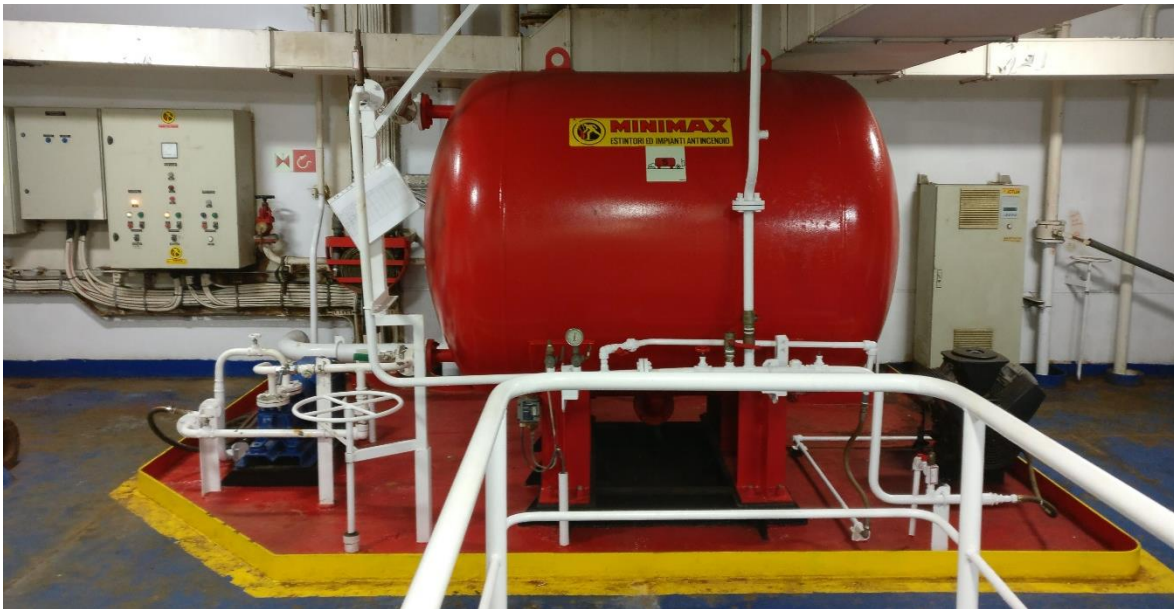


Ilustración 27. Estación de Sprinklers con el tanque (rojo) en el centro, la bomba de agua dulce (azul) a la izquierda, el compresor (negro) a la derecha y el panel de control al fondo izquierda. Fuente propia.

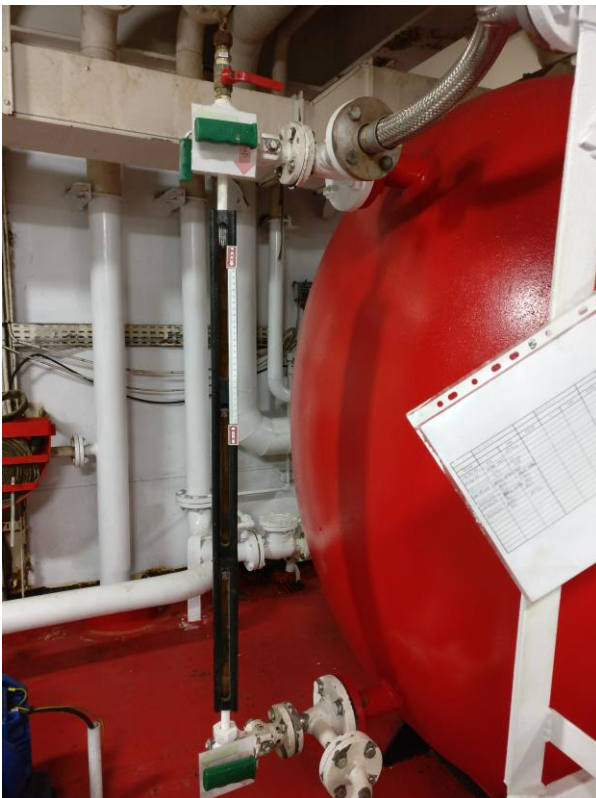
El tanque

El tanque tiene una capacidad de 2 800 litros, y estará cargado al 50 % de agua y al 50 % de aire, para que haya un buen colchón que garantice el correcto cumplimiento de su cometido. El tanque se mantiene a 9 bar, aproximadamente 1,5 bar menos que la presión

en el colector. Se conecta al colector principal a través de una válvula de compuerta y de una válvula de no retorno. De esta forma, se puede vaciar el tanque por su válvula de descarga, e inspeccionarlo a través del paso de hombre, sin tener que inhabilitar todo el sistema.

El agua que llena el tanque es tomada del sistema de agua dulce del barco, con una bomba específica para ello, pues la presión de la línea de agua dulce no es suficiente para poder rellenar el tanque sin despresurizarlo antes.

El aire, por su parte, proviene de un compresor también específico que es controlado por un presostato tarado a 8,8 bar para arrancar y 9,2 bar para parar. Para el caso en que el presostato fallase a la hora de parar el compresor, el tanque cuenta con una válvula de muelle de seguridad calibrada a 11 bar, de manera que cuando se supere esa presión, se liberará aire a la atmosfera, evitando una posible explosión del tanque.



Para poder comprobar la cantidad de agua en el tanque, en un lateral, hay instalado un nivel que consiste en un tubo de cristal reforzado con una válvula en la parte alta del tanque y una en la parte baja. Su funcionamiento es tan sencillo como abrir ambas válvulas y ver hasta dónde llega el agua. Como curiosidad, señalar que estas válvulas funcionan al revés de lo habitual, cuando la manilla está en perpendicular a la válvula, están abiertas.

*Ilustración 28. Nivel del tanque con sus dos válvulas cerradas.
Fuente propia.*

Bomba de Agua Salada

La bomba de agua salada mantendrá la alimentación en caso de emergencia cuando el tanque se haya vaciado absorbiendo agua salada directamente desde el mar.

El arranque de la bomba será ordenado por un presostato colocado en el colector principal y tarado a 5 bar, el cual encenderá el LED de descarga y dará la señal a la bomba para que arranque. La única manera de parar la bomba es manualmente, y para ello, será suficiente con pasar el control de la bomba de automático a manual. Para volver a dejar la bomba en automático, antes será necesario reiniciar el LED de descarga.

Siempre tiene que estar en control automático, lista para una situación de emergencia.

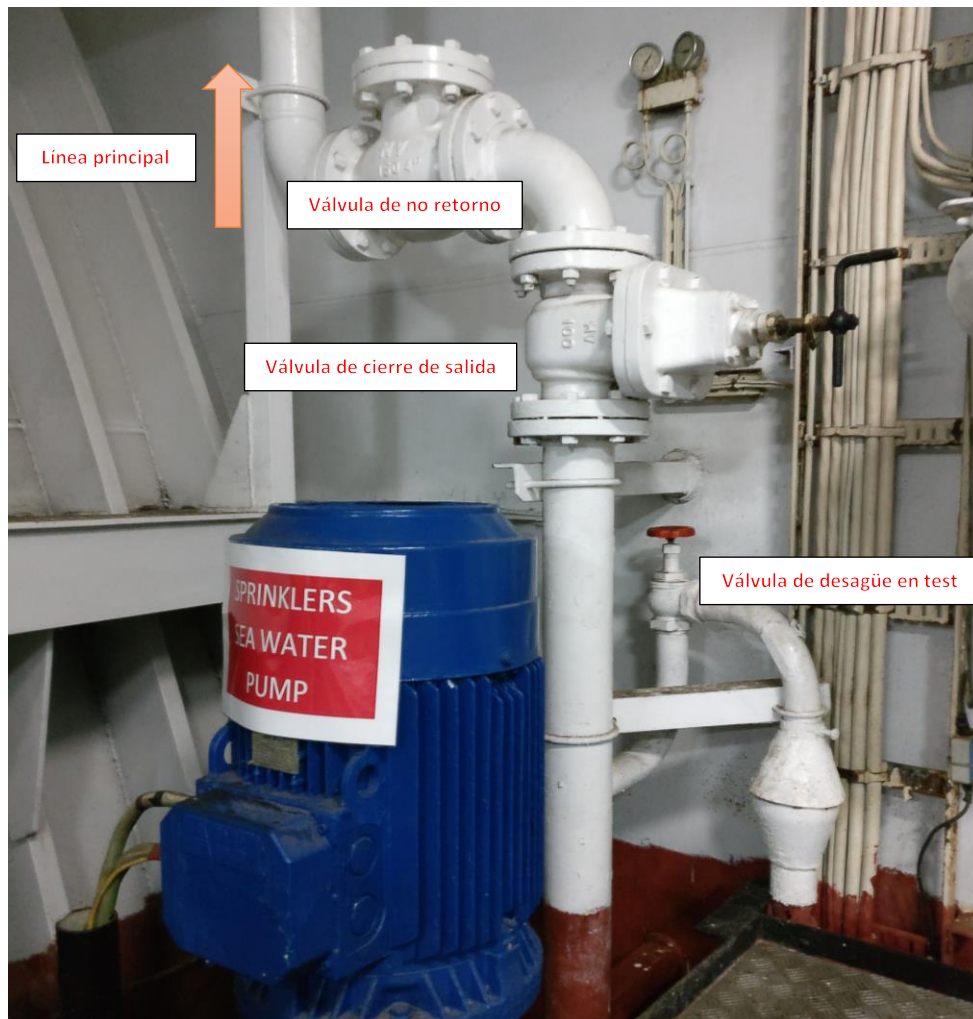


Ilustración 29. Bomba de Agua Salada para Sprinklers. Fuente propia.

Bomba de Agua Dulce

La bomba coge el agua de la línea de agua dulce del barco y la usa para llenar el tanque. Su capacidad es de 24 m³/h y puede llenar el tanque despresurizado hasta el nivel óptimo en 6 minutos, gracias a sus 6,7 kW de potencia.

Cuenta con una válvula de entrada y otra de salida, que sirven de seguridad para que el agua a presión del tanque no vuelva a la línea de agua dulce una vez se ha parado la bomba.

La bomba solo se podrá controlar manualmente por medio del panel compartido con la bomba de agua salada y el compresor.

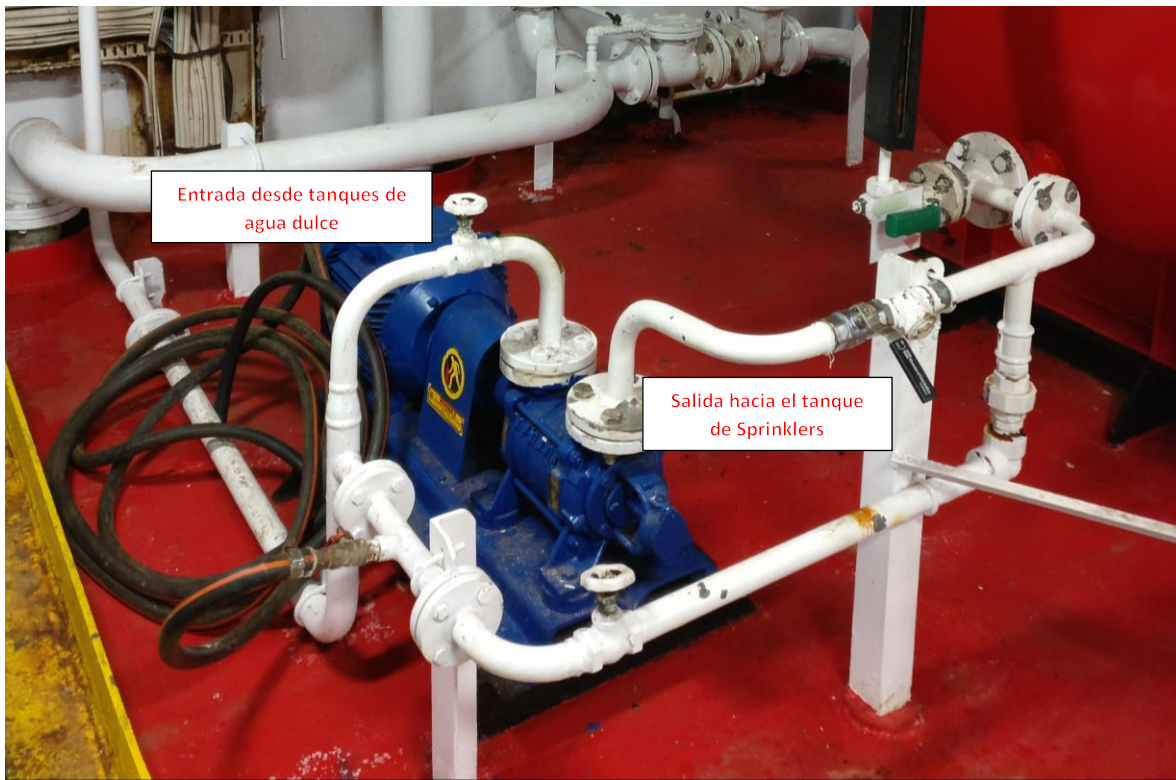


Ilustración 30. Bomba de Agua Dulce para Sprinklers. Fuente propia.

Compresor

El compresor está operado por un motor eléctrico a prueba de agua con 5 kW de potencia, que está pensado para trabajar hasta los 10 bar. En sus conexiones con el tanque, está instalado un separador de aceite y válvulas de interceptación del agua, para que esta no pueda retornar de ninguna manera desde el tanque al compresor.

El compresor puede ser activado de manera automática o manual. El control automático, como ya se ha explicado, se sirve de un presostato para mandar arrancar y parar el compresor. Por el otro lado, el control manual estará también en el panel de control compartido con todos los equipos de la estación. Como medida de seguridad para evitar sobrepresiones por un descuido del usuario, el compresor se parará solo al cabo de 1 minuto de haberse arrancado en modo manual, de manera que no solo se pueda llegar a sobrepresiones peligrosas sin pulsar el arranque en manual repetidas veces.



Ilustración 31. Compresor (izqda.) y Presostato que lo controla (drcha.). Fuente propia.

Normativa y Mantenimiento

4 Weekly testing and inspections

4.7 Water mist, water spray and sprinkler systems

- .1 verify all control panel indicators and alarms are functional
- .2 visually inspect pump unit and its fittings; and
- .3 check the pump unit valve positions, if valves are not locked, as applicable.

5 Monthly testing and inspections

5.2 Water mist, water spray and sprinkler systems

- .1 verify all control, pump unit and section valves are in the proper open or closed position;
- .2 verify sprinkler pressure tanks or other means have correct levels of water;
- .3 test automatic starting arrangements on all system pumps so designed;
- .5 test a selected sample of system section valves for flow and proper initiation of alarms.
(Note – The valves selected for testing should be chosen to ensure that all valves are tested within a one-year period.)

7 Annual testing and inspections

7.5 Water mist, water spray and sprinkler systems

- .1 verify proper operation of all water mist, water-spray and sprinkler systems using the test valves for each section;
- .2 visually inspect all accessible components for proper condition;
- .5 functionally test all fixed system audible and visual alarms;
- .6 flow test all pumps for proper pressure and capacity;
- .8 test all system cross connections to other sources of water supply for proper operation;
- .9 verify all pump relief valves, if provided, are properly set;
- .11 verify all control/section valves are in the correct position;
- .13 test emergency power supply switchover, where applicable;

- .14 visually inspect all sprinklers focusing in areas where sprinklers are subject to aggressive atmosphere (like saunas, spas, kitchen areas) and subject to physical damage (like luggage handling areas, gyms, play rooms, etc.) so that all sprinklers are inspected within one year;
- .17 test a minimum of two automatic sprinklers or automatic water mist nozzles for proper operation.

9 Five-year service

9.3 Water mist, water spray and sprinkler systems

- .2 perform internal inspection of all control/section valves; and

MSC.1/Circ.1432

Semanalmente: comprobar todas las luces y paneles, e inspeccionar las bombas y la posición de sus válvulas.

Mensualmente: comprobar que las válvulas de todas las secciones estén en la posición correcta, medir el nivel del tanque para ver si tiene suficiente agua, probar el autoarranque de la bomba de agua salada y probar las alarmas de las secciones de manera que anualmente se hayan probado todas.

Anualmente: probar todas las alarmas y alertas del sistema, comprobar que las bombas dan la presión de salida que se les supone, operar la válvula de by-pass con la línea contra incendios principal (al lado de la Sección 1), comprobar todas las válvulas de alivio de las bombas, probar la alimentación de emergencia, chequear visualmente todos los rociadores en busca de fugas o deterioro, y hacer la prueba real de dos rociadores rompiéndoles las ampollas.

Cada 5 años: hacer una inspección interna de todas las válvulas, especialmente las válvulas grandes de clapeta y compuerta de las secciones.

El test de la alarma de descarga es relativamente sencillo de hacer y tal alarma es muy importante por lo que se debería hacer con una frecuencia mayor a la que recomienda la OMI, mínimo mensualmente.

2.2.3. Drenchers

Descripción y funcionamiento

Todos los garajes del barco están protegidos por un sistema de rociadores de agua salada dedicados a la extinción de incendios. Cada garaje está, a su vez, dividido en secciones para que el agua solo se eche donde sea necesario. En total, hay 16 secciones.



Ilustración 32. En el garaje hay líneas rojas para señalar donde termina una sección y empieza otra. Fuente propia.



El sistema está alimentado por una bomba de 480 m³/h (> 4,5 veces la capacidad de una bomba contraincendios), con la cual, podemos descargar agua por (mínimo) dos secciones consecutivas simultáneamente de ser necesario. La cantidad de agua que necesite una sección, dependerá del número de rociadores que haya en ella. En caso de fallo de la bomba de drencher, se cuenta con un by-pass a la línea principal contraincendios.

Ilustración 33. Bomba Drencher. Fuente propia.

Todo el sistema de tuberías está hecho de acero galvanizado. Las tuberías empiezan en el colector principal con un diámetro de 6", que pasa a 2" cuando ramifican en la sección, y a 1" en las secciones finales donde se acoplan los rociadores, los cuales pueden proteger 10 m². La tubería termina en una rosca macho de 1", mientras que los rociadores tienen rosca macho de 3/4", por lo que es necesaria una reducción hembra-hembra de 3/4" a 1" para poder acoplarlos. También podemos encontrar algún rociador con rosca macho de 1/2" o 1", podemos suponer que por falta de entendimiento a la hora de pedir respetos.



Ilustración 34. Rociador Drencher. Fuente propia.

Para mantener el sistema en las mejores condiciones, es indispensable endulzarlo después de cada uso. Contamos con varias válvulas para comunicar la línea de agua dulce del barco o coger directamente agua desde tierra.

El control de la bomba y de todas las válvulas de las secciones drencher están en el mismo sitio, a proa de la Sala de Máquinas, Cubierta 3. Allí, también se encuentra el by-pass desde la línea contraincendios, además de planos de todas las tuberías y de la delimitación de las secciones.

Secciones

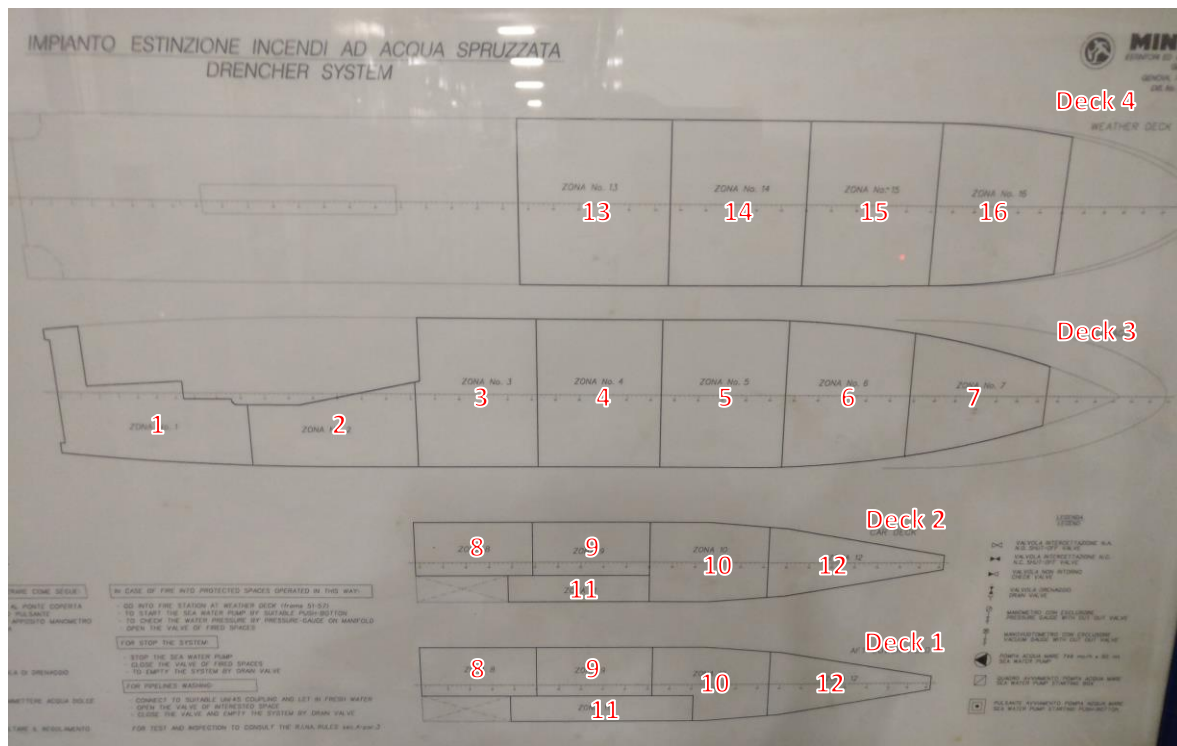


Ilustración 35. Plano de las Secciones Drencher. Fuente propia.

- Sección 1
 - Cubierta Principal (Deck 3)
 - Cuadernas: de -11 a 37
 - 39 cabezales, requiere 187 m³/h
- Sección 2
 - Cubierta Principal (Deck 3)
 - Cuadernas: de 37 a 71
 - 34 cabezales, requiere 163 m³/h
- Sección 3
 - Cubierta Principal (Deck 3)
 - Cuadernas: de 71 a 97
 - 48 cabezales, requiere 230 m³/h
- Sección 4
 - Cubierta Principal (Deck 3)
 - Cuadernas: de 97 a 123
 - 44 cabezales, requiere 211 m³/h
- Sección 5
 - Cubierta Principal (Deck 3)
 - Cuadernas: de 123 a 143
 - 47 cabezales, requiere 226 m³/h
- Sección 6
 - Cubierta Principal (Deck 3)
 - Cuadernas: de 143 a 173
 - 45 cabezales, requiere 216 m³/h
- Sección 7
 - Cubierta Principal (Deck 3)
 - Cuadernas: de 173 a 207
 - 36 cabezales, requiere 173 m³/h

- Sección 8
 - Bodeguín y Cardeck (Decks 1&2)
 - Cuadernas: de 59 a 96
 - 33 cabezales, requiere 158 m³/h
- Sección 9
 - Bodeguín y Cardeck (Decks 1&2)
 - Cuadernas: de 96 a 122
 - 33 cabezales, requiere 158 m³/h
- Sección 10
 - Bodeguín y Cardeck (Decks 1&2)
 - Cuadernas: de 122 a 149
 - 40 cabezales, requiere 192 m³/h
- Sección 11
 - Bodeguín y Cardeck (Decks 1&2) Bajo rampa y tapa de bodeguín.
 - Cuadernas: de 87 a 129
 - 25 cabezales, requiere 130 m³/h
- Sección 12
 - Bodeguín y Cardeck (Decks 1&2)
 - Cuadernas: de 149 a 186
 - 33 cabezales, requiere 158 m³/h
- Sección 13
 - Cubierta Superior (Deck 4)
 - Cuadernas: de 94 a 122
 - 42 cabezales, requiere 202 m³/h
- Sección 14
 - Cubierta Superior (Deck 4)
 - Cuadernas: de 124 a 146
 - 44 cabezales, requiere 211 m³/h

- Sección 15
 - Cubierta Superior (Deck 4)
 - Cuadernas: de 152 a 173
 - 48 cabezales, requiere 230 m³/h
- Sección 16
 - Cubierta Superior (Deck 4)
 - Cuadernas: de 175 a 204
 - 48 cabezales, requiere 230 m³/h

Normativa y Mantenimiento

4 Weekly testing and inspections

4.7 Water mist, water spray and sprinkler systems

- .1 verify all control panel indicators and alarms are functional
- .2 visually inspect pump unit and its fittings; and
- .3 check the pump unit valve positions, if valves are not locked, as applicable.

5 Monthly testing and inspections

5.2 Water mist, water spray and sprinkler systems

- .1 verify all control, pump unit and section valves are in the proper open or closed position;

7 Annual testing and inspections

7.5 Water mist, water spray and sprinkler systems

- .2 visually inspect all accessible components for proper condition;
- .6 flow test all pumps for proper pressure and capacity;
- .8 test all system cross connections to other sources of water supply for proper operation;

- .9 verify all pump relief valves, if provided, are properly set;
- .10 examine all filters/strainers to verify they are free of debris and contamination;
- .11 verify all control/section valves are in the correct position;
- .12 blow dry compressed air or nitrogen through the discharge piping of dry pipe systems, or otherwise confirm the pipework and nozzles are clear of any obstructions. This may require the removal of nozzles, if applicable;
- .13 test emergency power supply switchover, where applicable;

9 Five-year service

9.3 Water mist, water spray and sprinkler systems

- .1 flush all ro-ro deck deluge system piping with water, drain and purge with air;
- .2 perform internal inspection of all control/section valves; and

MSC1/Circ.1432

Semanalmente: comprobar todas las luces y paneles, e inspeccionar las bombas y la posición de sus válvulas

Mensualmente: comprobar que las válvulas de todas las secciones estén en la posición correcta.

Anualmente: comprobar que la bomba da la presión de salida que se le supone, operar la válvula de by-pass con la línea de agua dulce que se usa para limpiar las líneas después de los tests y la de conexión con la contra incendios principal en casos de emergencia, comprobar todas las válvulas de alivio de las bombas, probar la alimentación de emergencia, chequear visualmente todos los rociadores en busca de obstrucciones o deterioro, y hacer la prueba real de todas las secciones.

Cada 5 años: hacer una inspección interna de todas las válvulas, especialmente las válvulas del colector principal.

Sería interesante probar alternativamente cada mes los drenchers en una cubierta. Tampoco vale la pena hacerlo más a menudo porque cuanto más se usen, más probabilidades de atascar cabezales. Para encontrar los rociadores bloqueados, la mejor manera es meterse debajo del agua durante las pruebas llevando planos plastificados del sistema que iremos perforando si encontramos una obstrucción. De otra manera es muy complicado situar las obstrucciones con la neblina de agua.

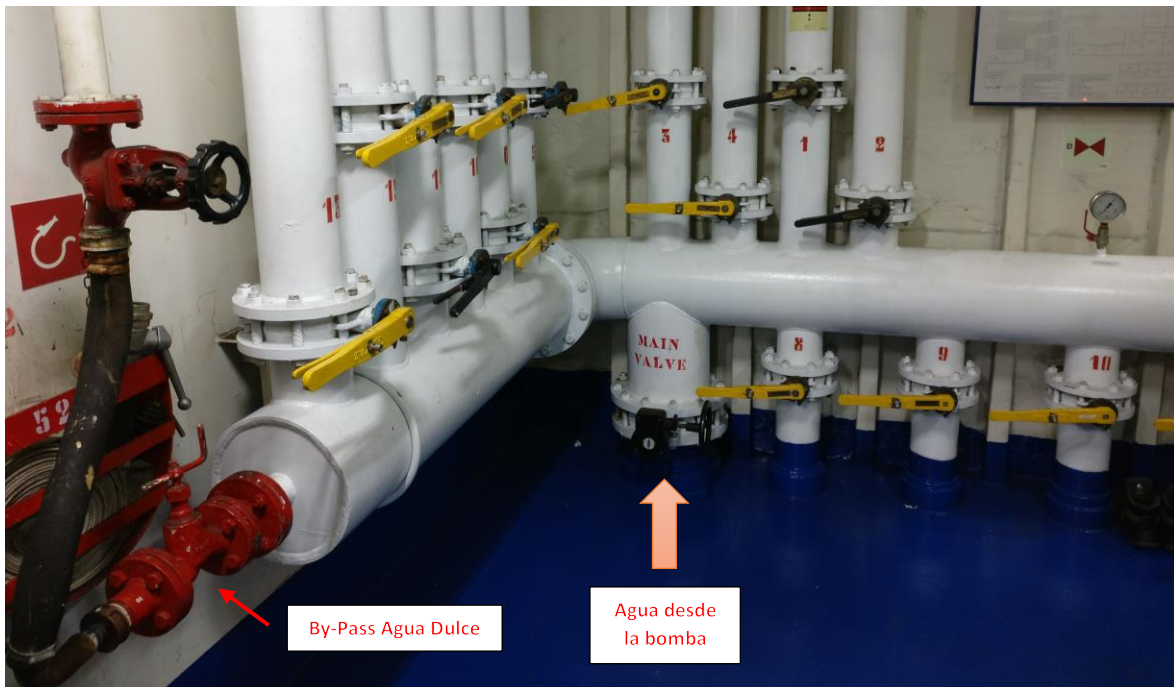


Ilustración 36. Colector Drencher, en Cubierta 3 a proa de la Sala de Máquinas. Fuente propia.

2.2.4. CO₂

Descripción y funcionamiento

El dióxido de carbono es un gas incoloro e inodoro que adopta el aspecto de un vapor blanco debido a la violenta expansión que sufre al ser liberado. No es corrosivo, ni daña mínimamente ningún material, ni tampoco moja. Con una correcta ventilación puede ser eliminado de cualquier espacio sin mayor problema.

A diferencia del aire, no contiene ningún oxígeno libre que alimente la combustión y su efecto extintor se ve aumentado por la fuerte bajada de temperatura que produce su liberación.

Es muy importante comprobar que no quede ninguna persona en el local antes de liberar el CO₂, porque la muerte resulta inminente con altas concentraciones. Una persona que aspire el gas, quedará inconsciente rápidamente, con posibles convulsiones seguidas de una muerte por asfixia, pues el CO₂ desplaza el oxígeno de la atmósfera, y además, también impide que la sangre lo transporte por el corriente sanguíneo.

El CO₂ almacenado en las botellas se conserva en estado líquido, a una presión de 55 atm con 18 °C. Si la temperatura sube, la presión interna de las botellas también lo hará. Es por ello que el sistema cuenta con válvulas de alivio que reducen la presión si la temperatura ambiente supera los 55 °C (temperatura que se le supone a un incendio). Para la instalación de las botellas en zonas calientes, la carga deberá reducirse a $\frac{3}{4}$ de su volumen.

Sala de Máquinas

Para la Sala de Máquinas, están instaladas 105 botellas de 67 litros cargadas con 45 kg de CO₂ cada una (84 botellas para la Sala de Máquinas principal y 21 para los Locales de Enfriadoras y Purificadoras). Las botellas, construidas en acero y probadas a 250 kg/cm²,

están emplazadas en el Local de CO₂, agrupadas en baterías. Se abren tirando de su palanca, y todas ellas están conectadas mediante un cable a pistones hidráulicos, los cuales se accionan desde las botellas dispuestas para ello.



Ilustración 37. Local del CO₂ con las 105 botellas para la Sala de Máquinas. Fuente propia.

Hay dos puntos de accionamiento del CO₂ para la Sala de Máquinas. Uno está en el Local de CO₂, y el otro, en la Fire Station del Guardacalor (Cubierta 4). En caso de incendio, será necesario abrir primero la válvula de interceptación a la zona en la que se desea descargar el gas, y luego, abrir la válvula de las botellas de descarga. El sistema de retardo automático retiene el gas durante 30 segundos mientras suena la alarma neumática de aviso (accionada por el mismo gas). Después de esos 30 segundos, el gas de las botellas de descarga accionará los pistones y todas las botellas en batería se abrirán simultáneamente, dejando

pasar el gas al colector principal, y de ahí, al local al que hemos dado paso con la válvula de intercepción.

El procedimiento ANTES de liberar el CO₂ es el siguiente:

- Comprobar que todo el mundo haya abandonado el local.
- Parar todos los ventiladores y, cerrar todas las puertas y dampers de ventilación u otros accesos de aire que den acceso al local.
- Abrir las válvulas de los cilindros de disparo del CO₂.
- Abrir la válvula de intercepción B (depuradoras y enfriadores) o D (Sala de Máquinas Principal).
- Abrir la válvula de disparo de descarga A (depuradoras y enfriadoras) o C (Sala de Máquinas Principal).



Ilustración 38. Cilindros de disparo del CO₂ en la estación de la chimenea. Fuente propia.

Generador de emergencia

Para el local del generador de emergencia hay dos botellas de 67 litros cada una y su sistema de accionado es mucho más simple que el de la Sala de Máquinas: bastará con usar los dos tiradores en el orden que se especifica, el primero para abrir la válvula de control y el segundo para empezar la descarga. Eso sí, antes se deben cerrar los dampers manuales que hay alrededor del local. Cuando el gas empieza a circular por las tuberías, la presión hará saltar un presostato que corta la ventilación.



Ilustración 39. Estación completa (izqda.); presostato (centro); tiradores de control (drcha.). Fuente propia.

Cocina



Ilustración 40. Cilindros de la Cocina. Fuente propia.

Para la cocina hay dos botellas de 30 litros cada una y su sistema de accionado es igual al del Generador de Emergencia: bastará con usar los dos tiradores en el orden que se especifica, el primero para abrir la válvula de control y el segundo para empezar la descarga. Todos los dampers de la cocina son automáticos y se pueden cerrar desde allí o con el cierre general del puente.

Pañol de Pinturas



Ilustración 41. Cilindro del pañol de pinturas. Fuente propia.

Para el pañol de pinturas hay una sola botella de 67 litros y su sistema de accionado sigue siendo el mismo que en la cocina y el generador de emergencia: bastará con usar los dos tiradores en el orden que se especifica, el primero para abrir la válvula de control y el segundo para empezar la descarga. Este pañol no cuenta con ventilación activa, solo tenemos que preocuparnos de cerrar el respiradero que da a la maniobra de proa.

Normativa y Mantenimiento

4 Weekly testing and inspections

4.2 Fixed gas fire-extinguishing systems

- .1 verify all fixed fire-extinguishing system control panel indicators are functional by operating the lamp/indicator test switch; and
- .2 verify all control/section valves are in the correct position.

5 Monthly testing and inspections

5.2 Fixed gas fire-extinguishing systems

Verify containers/cylinders fitted with pressure gauges are in the proper range and the installation free from leakage.

7 Annual testing and inspections

7.3 Fixed gas fire-extinguishing systems

- .1 visually inspect all accessible components for proper condition;
- .2 externally examine all high pressure cylinders for evidence of damage or corrosion;

- .3 check the hydrostatic test date of all storage containers;
- .4 functionally test all fixed system audible and visual alarms;
- .5 verify all control/section valves are in the correct position;
- .6 check the connections of all pilot release piping and tubing for tightness;
- .7 examine all flexible hoses in accordance with manufacturer's recommendations;
- .9 the boundaries of the protected space should be visually inspected to confirm that no modifications have been made to the enclosure that have created uncloseable openings that would render the system ineffective; and

8 Two-year testing and inspections

8.1 Fixed gas fire-extinguishing systems

- .1 all high pressure extinguishing agents cylinders and pilot cylinders should be weighed or have their contents verified by other reliable means to confirm that the available charge in each is above 95 per cent of the nominal charge. Cylinders containing less than 95 per cent of the nominal charge should be refilled; and
- .2 blow dry compressed air or nitrogen through the discharge piping or otherwise confirm the pipe work and nozzles are clear of any obstructions. This may require the removal of nozzles, if applicable.

9 Five year service

9.1 Fixed gas fire-extinguishing systems

Perform internal inspection of all control valves.

10 Ten year service

10.1 Fixed gas fire-extinguishing systems

- .1 perform a hydrostatic test and internal examination of 10 per cent of the system's extinguishing agent and pilot cylinders. If one or more cylinders fail, a total of 50 per cent of the onboard cylinders should be tested. If further cylinders fail, all cylinders should be tested;
- .2 flexible hoses should be replaced at the intervals recommended by the manufacturer and not exceeding every 10 years; and

MSC1/Circ.1432

El Sistema de CO₂ es muy delicado y está pensado para que el oficial encargado de su mantenimiento no tenga que hacer nada aparte de comprobar que todos los paneles de leds funcionan y que nadie haya tocado ninguna válvula. Los mantenimientos anuales o de menor frecuencia los harán empresas especializadas que expedirán el certificado correspondiente.

Anualmente se comprobará: el estado exterior de todos los cilindros y que la fecha de su test hidrostático no haya vencido, que todas las alarmas sonoras y visuales funcionen como es debido, que las conexiones de las botellas de descarga estén bien ajustadas, que los manguerotes flexibles estén en buenas condiciones, y que no se hayan hecho modificaciones en las entradas de los espacios protegidos que impidan un correcto sellado haciendo el sistema inefectivo.

Cada dos años se deben pesar los 4 cilindros de disparo del sistema (2 en el Local de CO₂ y 2 en la Chimenea) para comprobar que tienen más del 95% de la carga. De no ser así tendrán que rellenarse. Además se debe soplar nitrógeno por el circuito para comprobar que no hay ninguna obstrucción, o comprobarlo de otra manera, como quitando los cabezales de descarga.

Cada 5 años se tendrán que desmontar las válvulas para poder comprobar su estado.



Ilustración 42. Los cilindros de disparo accionan los pistones, los cuales abren las válvulas. Fuente propia.

Cada 10 años les toca el test hidrostático a las botellas de CO₂. En principio solo se hace el test al 10%, pero si una de ellas falla el test se pasará a probar el 50%. Si al probar el 50% se encuentra otra más que falle, se tendrán que probar todas.

Los manguerotes flexibles se deben cambiar como máximo a los 10 años, a no ser que las especificaciones del fabricante indiquen que debe hacerse antes.

2.3. Equipos de extinción portátiles

2.3.1. Extintores

Descripción y funcionamiento

Podemos clasificar los extintores según su manejabilidad en:

- Portátiles: Adaptados para el uso en mano. Tendrán un peso máximo de 6 kg cuando tengan una carga completa.
- De alta capacidad: Está previsto que se puedan usar desde su ubicación de estiba, o contarán con medios que faciliten su transporte (como ruedas), pues no tienen ninguna limitación de peso.

Otra forma de clasificarlos es según su agente extintor:

- Polvo: Estos extintores se congelan a $-5\text{ }^{\circ}\text{C}$, y sus propiedades pueden verse alteradas a temperaturas de estiba superiores a $40\text{ }^{\circ}\text{C}$, por lo que no deben estibarse en lugares con temperaturas extremas. Para su correcta conservación, tampoco es recomendable guardarlos en lugares con una humedad excesiva.

Dentro de los extintores de polvo, encontramos modelos totalmente cerrados y con manómetro incorporado para poder comprobar el nivel de carga, y otros que son recargables y tienen un botellín de CO_2 separado del depósito de polvo.

Se pueden usar en todo tipo de fuegos, incluido los eléctricos, debido a su poder aislante (aunque dejarán el equipo inservible). En el interior del extintor, hay polvo no combustible y un gas inerte (como el CO_2). Su efecto extintor proviene de la descomposición del polvo, el cual se adhiere al material en combustión formando una capa sólida que lo aísla de la atmósfera.

- CO₂: No deben estibarse en lugares donde la temperatura pueda sobrepasar los 60 °C. Aun pudiéndose usar en cualquier tipo de incendio, están especialmente indicados para fuegos eléctricos. Su efecto extintor consiste en formar una atmósfera local inerte alrededor, sofocando el fuego al aislarlo del oxígeno, y además enfriando el material en combustión.

La suma total de extintores en el barco es de:

- Polvo: 156 de 6 kg // 6 de 2 kg // 4 de 50 kg
- CO₂: 54 de 5 kg

Normativa y Mantenimiento

3 Portable fire extinguishers

3.2 Arrangement of fire extinguishers

3.2.4 Fire extinguishers shall be situated ready for use at easily visible places, which can be reached quickly and easily at any time in the event of a fire, and in such a way that their serviceability is not impaired by the weather, vibration or other external factors. Portable fire extinguishers shall be provided with devices which indicate whether they have been used.

3.3 Spare charges

3.3.1 Spare charges shall be provided for 100% of the first ten extinguishers and 50% of the remaining extinguishers capable of being recharged on board. Not more than sixty total spare charges are required. Instructions for recharging shall be carried on board.

3.3.2 For fire extinguishers which cannot be recharged on board, additional portable fire extinguishers of the same quantity, type, capacity and number as determined in paragraph 3.3.1 above shall be provided in lieu of spare charges.

SOLAS, Edición Refundida de 2014

Chapter II-2: Construction – fire protection, detection, extinction

Part C: Suppression of fire; Regulation 10: Fire fighting

Destacar que los extintores deben tener algún dispositivo que señale si han sido usados. Por ello bloqueamos las anillas con un precinto rompible en cuanto los recibimos nuevos.



Ilustración 43. Bidas precintando las anillas de los extintores para saber si se han sacado. Fuente propia.

Como todos los extintores son del tipo no recargable a bordo, se deberían tener extintores de respeto. Siguiendo la norma del SOLAS, el número de extintores de respeto que debemos tener es:

- Polvo:
 - 6 kg: $10 (100\%) + 146 (50\%) = 83 \rightarrow 60$ (no se requieren más de 60)
 - 2 kg: $6 (100\%) = 6$
 - 50 kg: $4 (100\%) = 4$

- CO₂:
 - 5 kg: $10 (100\%) + 44 (50\%) = 32$

Como el total de extintores de respeto resulta muy elevado, con los costes y el problema de almacenamiento que eso conlleva, la empresa tomó la alternativa de contratar mantenimiento en tierra. De esta manera la Sociedad de Clasificación permite que llevemos un número razonable de extintores de respeto (cerca del 10%).

9 Periodical inspections and maintenance

9.1 Extinguishers should be subject to periodical inspections in accordance with the manufacturer's instructions and serviced at intervals not exceeding one year.

9.1.1 At least one extinguisher of each type manufactured in the same year and kept on board a ship should be test discharged at five-yearly intervals (as part of a fire drill).

9.1.2 All extinguishers together with propellant cartridges should be hydraulically tested in accordance with the recognized standard or the manufacturer's instruction at intervals not exceeding ten years.

Resolution A.951(23)

Improved guidelines for marine portable fire extinguishers

Los extintores deben inspeccionarse periódicamente y pasarán inspecciones anuales. Como los que tenemos a bordo son muy simples, y contamos con el mantenimiento desde tierra, tenemos poco que hacer con ellos:

- En los de polvo se puede comprobar que el manómetro marca dentro del rango correcto, los sacudiremos un poco para que el polvo no se apelmace y nos fijaremos en que todos los precintos de las anillas siguen de una pieza.
- Los de CO₂ son todavía más simples, lo único que podemos hacer con ellos es controlar los precintos.

Cada año la empresa contratada tendrá que hacerles una inspección a todos.

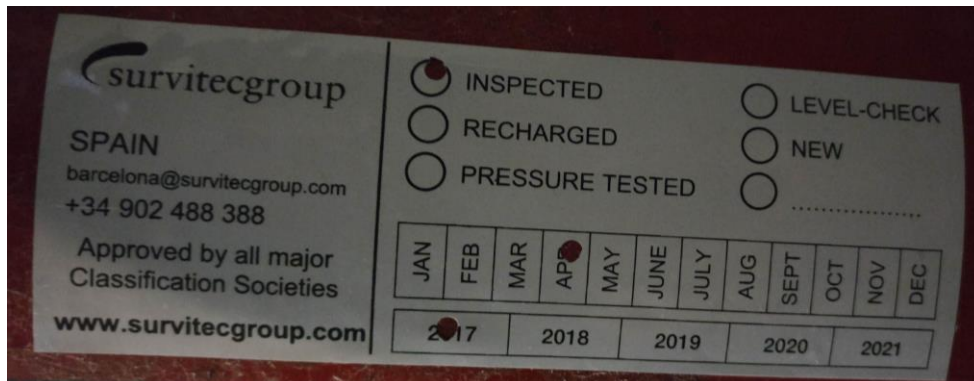


Ilustración 44. Pegatina que prueba que el extintor ha pasado la inspección anual. Fuente propia.

Cada cinco años se deberá usar un extintor de cada tipo fabricado en el mismo año como parte de un drill, y cada 10 años deben pasar un test hidrostático todos. Como curiosidad señalar que el test resulta más caro que comprar un extintor nuevo, por lo que se acaban de cambiar prácticamente todos los extintores de polvo de 6 kg del barco.



Il·lustració 45. El año en que se ha hecho el test hidrostático se troquela en el extintor. Fuente propia.

5 Monthly testing and inspections

5.9 Wheeled (mobile) fire extinguishers

Verify all extinguishers are in place, properly arranged, and are in proper condition.

7 Annual testing and inspections

7.12 Wheeled (mobile) fire extinguishers

- .1 perform periodical inspections in accordance with the manufacturer's instructions;
- .2 visually inspect all accessible components for proper condition;
- .3 check the hydrostatic test date of each cylinder; and
- .4 for dry powder extinguishers, invert extinguisher to ensure powder is agitated.

9 Five-year service

9.6 Wheeled (mobile) fire extinguishers

Visually examine at least one extinguisher of each type manufactured in the same year and kept on board.

10 Ten-year service

10.5 Wheeled (mobile) fire extinguishers

All extinguishers together with propellant cartridges should be hydrostatically tested by specially trained persons in accordance with recognized standards or the manufacturer's instructions.

MSC.1/Circ.1432

De los extintores grandes de 50 kg no hará falta que se vacíe ninguno a los 5 años, será suficiente con que sea inspeccionado. El resto de la circular no añade nada que no dijese las directrices específicas para extintores.

2.3.2. Aplicador de espuma portátil

Descripción y funcionamiento

Hay dos tipos de espuma: la química y la mecánica.

- La espuma química se usa en los extintores. Se produce con la mezcla de dos compuestos: el sulfato de aluminio y el bicarbonato sódico. Esta espuma es más compacta y tiene mayor durabilidad que la mecánica, pero no fluye fácilmente alrededor de los obstáculos.
- La espuma mecánica es la que tenemos en los aplicadores de espuma portátiles. Se produce mezclando el líquido espumógeno con agua, y después, añadiendo aire a través de la lanza. Esta espuma produce un chorro potente, pero no es tan duradero como la espuma química. Debido a su estado más fluido, puede sortear los obstáculos con mayor facilidad, y tiene un mayor poder penetrante.



El aplicador de espuma portátil está formado por una lanza larga especial, que lleva un conducto de plástico flexible hasta un depósito de espumógeno de 25 litros, y tiene agujeros para la entrada de aire a la mezcla. Para la entrada de agua, tiene una junta UNI45, de manera que pueda usarse con cualquier manguera contraincendios del barco y conectarse a un hidrante.

Ilustración 46. Garrafa de espumógeno, lanza y depósito portátil. Fuente propia.

La mezcla se produce en la misma lanza, pues ahí es donde tiene entrada el conducto que viene del depósito portátil de espumógeno, el cual subirá a la lanza por el efecto Venturi producido por el paso del agua a presión; y lo mismo con el aire a través de los agujeros de la lanza. Es importante tener en cuenta que el depósito portátil deberá llenarse previamente, porque el líquido espumógeno está estibado en garrafas que garantizan una perfecta conservación de sus propiedades.

Con una presión en la lanza de 7 Kg/cm², el caudal de salida de espuma será de 2 000 L/min.

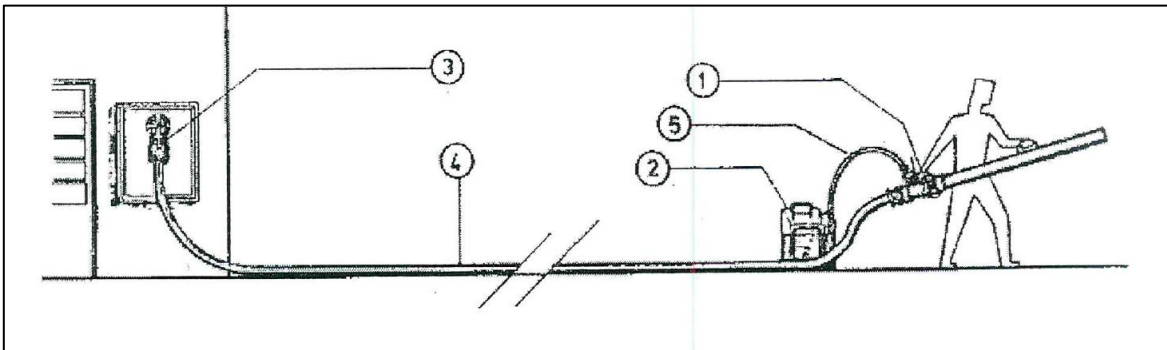


Ilustración 47. (1) Lanza; (2) Depósito de espumógeno portátil; (3) Hidrante; (4) Manguera CI; (5) Manguera de succión del espumógeno. Fuente Manual Fi-Fi del buque.

Normativa y Mantenimiento

5 Monthly testing and inspections

5.8 Portable foam applicators

Verify all portable foam applicators are in place, properly arranged, and are in proper condition.

7 Annual testing and inspections

7.11 Portable foam applicators

- .1 verify all portable foam applicators are set to the correct proportioning ratio for the foam concentrate supplied and the equipment is in proper order;
- .5 the foam concentrates of any non-sealed portable containers and portable tanks, and portable containers and portable tanks where production data is not documented, should be subjected to the periodical foam control tests required in MSC.1/Circ.1312.

MSC.1/Circ.1432

Mensualmente basta con revisar que todos los aplicadores de espuma portátiles estén en su sitio y en buenas condiciones.

Anualmente comprobaremos que los equipos estén ajustados correctamente a la proporción agua/espumógeno que especifica el fabricante.

Se señala en que circular está especificada la periodicidad de los análisis al espumógeno.

5 Intervals of periodic controls

Except for tests in accordance with paragraph 4.7 the first periodical control of foam concentrates should be performed not more than 3 years after being supplied to the ship, and after that, every year. The tests required by paragraph 4.7 should be performed prior to delivery to the ship and annually thereafter.

MSC.1/Circ.1312

El primer análisis del espumógeno deberemos hacerlo a los tres años de haberlo recibido en el barco, y a partir de entonces cada año. Otra vez nos encontramos en la situación en que la inspección resulta más costosa que pedir material nuevo, por lo que al pasar los tres años pediremos nuevas garrafas.

2.3.3. Fire Stations

Descripción y funcionamiento

Las Estaciones Contra Incendios son los lugares adonde acuden las brigadas contra incendios para equiparse, y poder luchar contra el fuego con las máximas garantías de seguridad. Hay 6 repartidas por todo el barco, de manera que en caso de incendio, se pueda acudir a la más cercana y perder el mínimo tiempo posible:



- 1- Generador de Emergencia (Deck 8).
- 2- Guardacalor (Deck 4).
- 3- Proa (Deck 3).
- 4- Sala de Máquinas (Deck 3).
- 5- Car Deck (Deck 2).
- 6- Bodeguín (Deck 1).

Ilustración 48. Fire Station 3, en Cubierta 3 proa. Fuente propia.

El equipo más importante que encontramos en las estaciones son los trajes de bombero y los ERA. Habrá 2 o 3 dependiendo de la estación, y solo se enfrentarán directamente al fuego los miembros de la brigada que se hayan vestido con ellos; el resto estará en labores de apoyo y ayudará a llevar el equipo. En total hay 14 trajes de bombero y ERAs.

Además de trajes de bombero y ERAs, en las Estaciones hay:

- Juegos de herramientas.
- Cinturón de herramientas.
- Hachas (una por traje de bombero).
- Guantes de electricista (para altas tensiones).
- Mantas ignífugas.
- Cubos de aluminio.
- Palanca.
- Llave para caja de manguera (una por traje de bombero).
- Llave UNI45 para acoplar hidrante-manguera-lanza (una por traje de bombero).

Traje de Bombero

- Traje de Protección Térmica.
- Guantes resistentes al fuego.
- Botas de goma resistentes al fuego.
- Casco con visera.
- Linterna para atmósferas explosivas (por cada linterna, habrá una bombilla y dos pilas de respeto).
- Hachuela con mango no conductor.
- ERA (más dos botellas de respeto por cada ERA).
- Línea de vida no inflamable de 30 m de largo y arnés.



Ilustración 49. Traje de bombero con su equipamiento completo. Fuente propia.

Equipos de Respiración Autónoma (ERA)

El ERA se compone de máscara, espaldera y botella. Por cada ERA, debemos tener dos botellas de respeto en la Estación, y aunque la normativa dice que todas las botellas deben poderse intercambiar entre todos los ERA, este barco es un caso particular:

Los equipos de la marca Spaciani que tenía el barco ya no se fabrican, y por lo tanto, no se pueden obtener más recambios si alguno se estropea. Para evitar que se tuvieran que cambiar todos, la Sociedad de Clasificación aprobó que se pudiera tener a bordo otra marca de ERA sin que las botellas sean intercambiables entre los nuevos y los viejos. Eso sí, en cada estación, solo puede haber de una misma marca, sea Spaciani o Scott (los nuevos).

Las botellas Spaciani, de color amarillo, tienen rosca macho y están a 200 bar, mientras las Scott, de color gris, tienen rosca hembra y están a 300 bar.



Ilustración 50. ERA Spaciani (izqda.) y ERA Scott (drcha). Fuente propia.

A la hora de usar el ERA se debe recordar poner el seguro a la máscara (flecha roja abajo) antes de abrir la válvula de la botella para que el aire no salga hasta que aspiremos para crear demanda.



Ilustración 51. Máscara Spaciani (izqda.) y máscara Scott (drcha). Fuente propia.

En caso de que el ERA se preparase para ser usado pero finalmente no hiciese falta, hay un sistema para vaciar el aire a presión que llega hasta la máscara. Con los Spaciani basta con pulsar el botón señalado por la flecha azul arriba. Con los Scott es un poco más complicado, se deberá girar la pieza roja en el sentido de la flecha azul y una vez vaciado hay que volver a dejarla como estaba. Este es el método que usaremos también para probar la alarma de baja carga de aire.

Normativa y Mantenimiento

10 Fire-fighter's outfits

10.2 Number of fire-fighter's outfits

10.2.5 Two spare charges shall be provided for each required breathing apparatus [...]. In passenger ships carrying more than 36 passengers, at least two spare charges for each breathing apparatus shall be provided.

10.3 Storage of fire-fighter's outfits

10.3.1 The fire-fighter's outfits or sets of personal equipment shall be kept ready for use in an easily accessible location that is permanently and clearly marked and, where more than one fire-fighter's outfit or more than one set of personal equipment is carried, they shall be stored in widely separated positions.

10.3.2 In passenger ships, at least two fire-fighter's outfits and, in addition, one set of personal equipment shall be available at any one position. At least two fire-fighter's outfits shall be stored in each main vertical zone.

SOLAS, Edición Refundida de 2014

Chapter II-2: Construction – fire protection, detection, extinction

Part C: Suppression of fire; Regulation 10: Fire fighting

En las Fire Stations se deben tener dos botellas de respeto por cada ERA, por lo que en total tendremos 42 botellas a bordo (14 montadas y 28 de respeto).



Ilustración 52. Botellas Spaciani (izqda.) y botellas Scott (drcha) estibadas en Fire Stations. Fuente propia.

2 Engineering specifications

2.1 Firefighter's outfit

A firefighter's outfit shall consist of a set of personal equipment and a breathing apparatus.

2.1.1 Personal equipment

Personal equipment shall consist of the following:

- .1 protective clothing of material to protect the skin from the heat radiating from the and from burns and scalding by steam. The outer surface shall be water-resistant;
- .2 boots of rubber or other electrically non-conducting material;
- .3 rigid helmet providing effective protection against impact;
- .4 electric safety lamp (hand lantern) of an approved type with a minimum burning period of 3h. Electric safety lamps on tankers and those intended to be used in hazardous areas shall be of an explosion-proof type; and
- .5 axe with a handle provided with high-voltage insulation.

2.1.2 Breathing apparatus

2.1.2.1 Breathing apparatus shall be a self-contained compressed air breathing apparatus for which the volume of air contained in the cylinders shall be at least 1,200 L, or other self-contained

breathing apparatus which shall be capable of functioning for at least 30 min. All air cylinders for breathing apparatus shall be interchangeable.

2.1.2.2 Compressed air breathing apparatus shall be fitted with an audible alarm and a visual or other device which will alert the user before the volume of the air in the cylinder has been reduced to no less than 200 L.

2.1.3 Lifeline

For each breathing apparatus a fireproof lifeline of at least 30 m in length shall be provided. The lifeline shall successfully pass an approval test by static load of 3.5 kN for 5 min without failure. The lifeline shall be capable of being attached by means of a snap-hook to the harness of the apparatus or to a separate belt in order to prevent the breathing apparatus becoming detached when the lifeline is operated.

FSS CODE 2015 Edition

Chapter 3 Personnel protection

Comprobamos que nuestros Trajes de Bombero se componen de todo el equipo necesario. Si durante un drill se pierde cualquier elemento que forme parte de esta lista, deberá ser repuesto inmediatamente.

Aquí está la norma que obliga a que todas las botellas sean intercambiables. En este barco se hace una excepción, como ya se ha explicado antes.

Los ERA deben tener una alarma para avisar de cuando queda poco aire en la botella, por lo que debemos probarlas mensualmente y retirar el ERA del servicio si ésta falla.

Las líneas de vida deben ser a prueba de fuego, por lo que lo más recomendable es que estén hechas de cable metálico recubierto de goma. Si queda alguna que parece de cabo, no debe ser descartada pues tiene alambre trenzado en el interior y ha sido certificada.

4 Weekly testing and inspections

4.5 Breathing apparatus

Examine all breathing apparatus and EEBD cylinder gauges to confirm they are in the correct pressure range.

5 Monthly testing and inspections

5.5 Firefighter's outfits

Verify lockers providing storage for fire-fighting equipment contain their full inventory and equipment is in serviceable condition.

7 Annual testing and inspections

7.8 Breathing apparatus

- .2 check all breathing apparatus face masks and air demand valves are in serviceable condition; and

9 Five-year service

9.4 Breathing apparatus

Perform hydrostatic testing of all steel self-contained breathing apparatus cylinders. Aluminium and composite cylinders should be tested to the satisfaction of the Administration.

MSC.1/Circ.1432

Semanalmente: se recomienda comprobar que todos los cilindros tengan la presión adecuada, una tarea poco realista teniendo en cuenta que contamos con 42 unidades.

Mensualmente: comprobar que las Fire Stations tienen el inventario completo y todo el equipo está en buenas condiciones y listo para usarse. No vale con que esté todo, los pantalones deben estar colocados dentro de las botas para vestirlos rápido, todas las correas de los ERA deben tener la máxima holgura para que se pueda equipar fácilmente, lo mismo con la correa del casco, el arnés...

Anualmente: se mirarán las máscaras de los ERA, específicamente la válvula de aire por demanda que sirve para alargar la vida de la botella.

Cada 5 años: las botellas deben pasar un test hidrostático y la fecha de tal será troquelada en ellos.

2.4. Ventilación y Fire Dampers

2.4.1. Ventilación de garajes

Descripción y funcionamiento

La zona de carga del barco, o garaje, está subdividida en 3 partes físicamente separadas entre sí. De arriba abajo:

- Weather Deck (Cubierta 4): Como su propio nombre indica, no está cerrada, y por lo tanto, no requiere ningún sistema de ventilación artificial.
- Main Deck (Cubierta 3): Cuenta con 3 ventiladores a popa, 2 a media eslora y 2 a proa. Estos pueden trabajar en ventilación o extracción, y producen 16 cambios de todo el aire en bodega por hora.
- Lower Hold and Car Deck (Cubiertas 1 y 2): Estas dos cubiertas se encuentran bajo la tapa del Bodeguín, y comparten una atmósfera común. El aire de esta zona común se renueva a un ritmo de 14 cambios por hora gracias a 3 ventiladores reversibles en proa, los cuales pueden trabajar tanto en extracción como en ventilación.

El accionamiento de los ventiladores está informatizado, y se controlan remotamente desde el ordenador del Control de Carga, el del Puente o el del Control de Máquinas. También existe la opción de controlarlos en local desde los cuadros eléctricos repartidos entre el Control de Carga y un local a media eslora babor del Garaje de la Cubierta 3. En esos paneles también tenemos el machete de alimentación de cada uno de los ventiladores, por lo que podremos pararlos desde allí en caso de emergencia.

Los Fire Dampers están en la Cubierta 4, a la salida de los conductos de ventilación, encerrados dentro de casetones que los protegen de las inclemencias del tiempo. Se cierran localmente mediante palancas, a excepción de los de media eslora de la Cubierta 3 (Babor y Estribor), los cuales también pueden accionarse desde la Cubierta 5 exterior, a popa de los botes salvavidas, en sus respectivos costados.

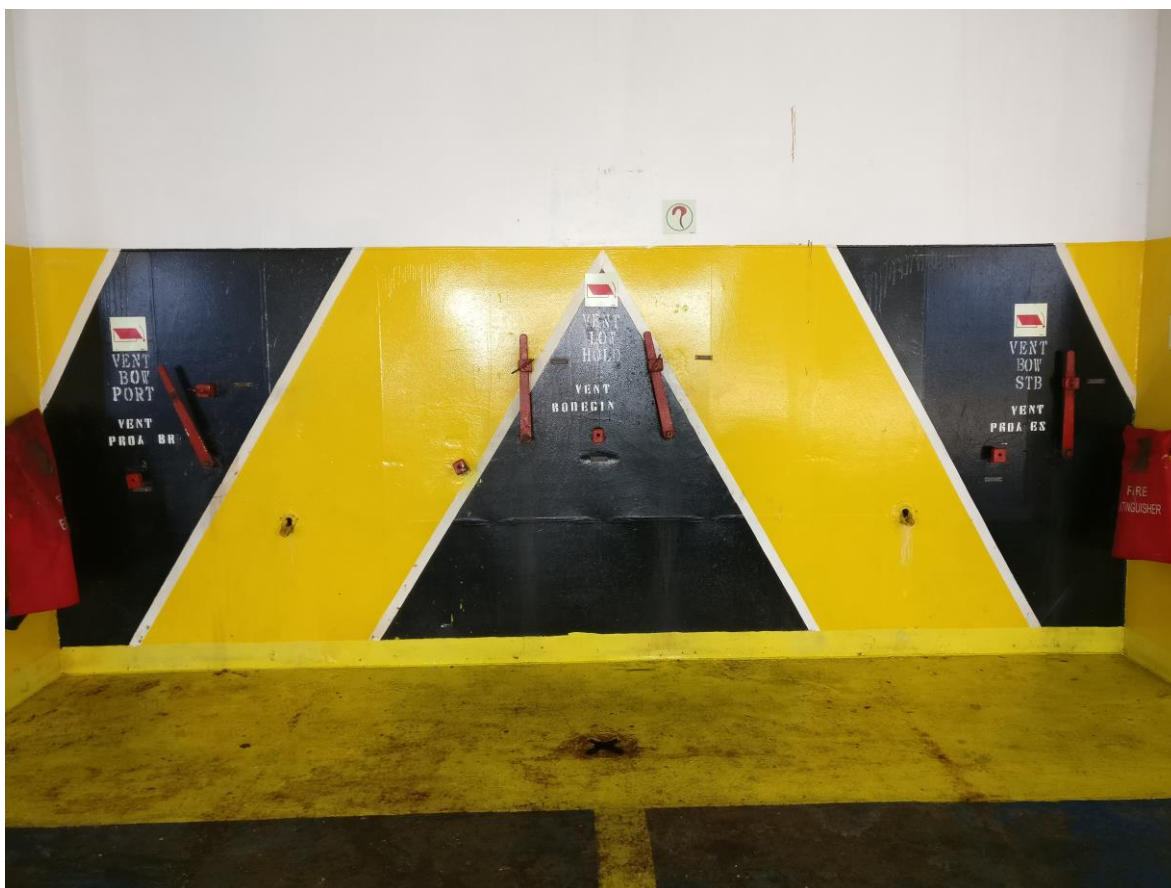


Ilustración 53. Cierres de ventilación de accionado manual en Cubierta 4 proa. Fuente propia.



Il·lustració 54. Uno de los dampers de la imagen anterior, visto desde dentro de su casetón. Fuente propia.

Normativa y Mantenimiento

2 Control of air supply and flammable liquid to the space

2.1 Closing appliances and stopping devices of ventilation

2.1.1 The main inlets and outlets of all ventilation systems shall be capable of being closed from outside the spaces being ventilated. The means of closing shall be easily accessible as well as prominently and permanently marked and shall indicate whether the shut-off is open or closed.

2.1.2 Power ventilation of accommodation spaces, service spaces, cargo spaces, control stations and machinery spaces shall be capable of being stopped from an easily accessible position outside the spaces being served. This position shall not be readily cut off in the event of a fire in the spaces served.

2.1.3 In passenger ships carrying more than 36 passengers, power ventilation, except machinery space and cargo space ventilation and any alternative system which may be required under regulation 8.2, shall be fitted with controls so grouped that all fans may be stopped from either of

two separate positions which shall be situated as far as practicable. Fans serving power ventilation systems to cargo spaces shall be capable of being stopped from a safe position outside such spaces.

SOLAS, Edición Refundida de 2014

Chapter II-2: Construction – fire protection, detection, extinction

Part C: Suppression of fire; Regulation 5: Fire growth potential

Los cierres de ventilación deben estar accesibles en todo momento. Al estar situados en el garaje debe dárseles instrucciones a los marineros para que no bloqueen el acceso con la carga pues ellos siempre intentarán aprovechar al máximo el espacio.

Se requiere que los ventiladores puedan ser parados desde varias localizaciones externas al local que ventilan. Dado que hay tres ordenadores que pueden tomar el control de ellos y además hay una parada de emergencia en el Guardacalor, se cumple con creces el requerimiento.

3 Precaution against ignition of flammable vapours in closed vehicle spaces, closed ro-ro spaces and special category spaces

3.1 Ventilation systems

3.1.1 Capacity of ventilation systems

There shall be provided an effective power ventilation system sufficient to give at least the following air changes:

.1 Passenger ships:

Special category spaces	10 air changes per hour
Closed ro-ro and vehicle spaces other than special category spaces for ships carrying more than 36 passengers	10 air changes per hour

SOLAS, Edición Refundida de 2014

Chapter II-2: Construction – fire protection, detection, extinction

Part C: Suppression of fire; Regulation 20: Protection of vehicle, special category and ro-ro spaces

Se requieren 10 cambios de aire por hora en los garajes de carga. En nuestro caso tenemos capacidad para 16 cambios por hora en la Cubierta 3 y 14 en el Car-deck/Bodeguín. En caso de avería de algún ventilador:

- En Cubierta 3: 16 cambios/hora con 7 ventiladores = 2.3 cambios por ventilador. Seguiríamos cumpliendo con 5 ventiladores operativos.
- En Car-deck/Bodeguín : 14 cambios/hora con 3 ventiladores = 4.7 cambios por ventilador. Necesitamos los tres ventiladores operativos. A eso añadirle la proximidad de los tanques de fuel que eleva considerablemente la temperatura allí abajo, lo que hace muy recomendable tenerlos todos trabajando mientras duren las operaciones de carga.

6. Quarterly testing and inspections

6.3 Ventilation systems and fire dampers

Test all fire dampers for local operation.

7 Annual testing and inspections

7.6 Ventilation systems and fire dampers

- .1 test all fire dampers for remote operation;
- .2 verify galley exhaust ducts and filters are free of grease build-up; and

MSC.1/Circ.1432

Trimestralmente se deberían probar los cierres de ventilación en local. Eso es lo que dicen las directrices de la OMI, pero lo que dicta la experiencia es que se deben probar semanalmente. Los equipos de ventilación son probablemente los que más sufren las consecuencias de estar en un medio hostil como es el mar, pues hay una gran circulación de aire con agua salada pulverizada que provoca una elevada oxidación. Si los dampers no

se van probando semanalmente, la sal y el óxido enseguida atacan los ejes y otras piezas móviles del equipo haciendo su accionamiento mucho más problemático.

Lo que sí puede limitarse a la trimestralidad es el engrase de todas las partes móviles. Algunos ejes ya cuentan con tetillas de engrase y al resto de elementos móviles se les puede aplicar la grasa con una brocha. Es importante retirar la grasa vieja antes de poner la nueva o no se estará haciendo nada.

Anualmente se deberían probar los dampers de accionado remoto. Al haber solo dos, y ser de operación sencilla, no debería ser un problema probarlos más a menudo.

2.4.2. Climatizadoras de habilitación

Descripción y funcionamiento

Todos los espacios de la acomodación del buque, tanto para la tripulación como para el pasaje, cuentan con aire acondicionado gracias a un total de 10 climatizadoras:

- CDZ1

- Localización: plataforma 12500 estribor. De cuaderna – 12 a + 1.
- Área de trabajo: escaleras de acceso para el pasaje.
- Flujo de entrada: 3 000 m³/h.

- CDZ2b

- Localización: plataforma 12500 estribor. De cuaderna – 12 a + 1.
- Área de trabajo: recibidor de entrada.
- Flujo de entrada: 2 500 m³/h.

- CDZ2a

- Localización: plataforma sobre el pasillo de estribor Cubierta 4. De cuaderna 108 a 112.
- Área de trabajo: pasillo de acceso para el pasaje.
- Flujo de entrada: 2 500 m³/h.

- CDZ3

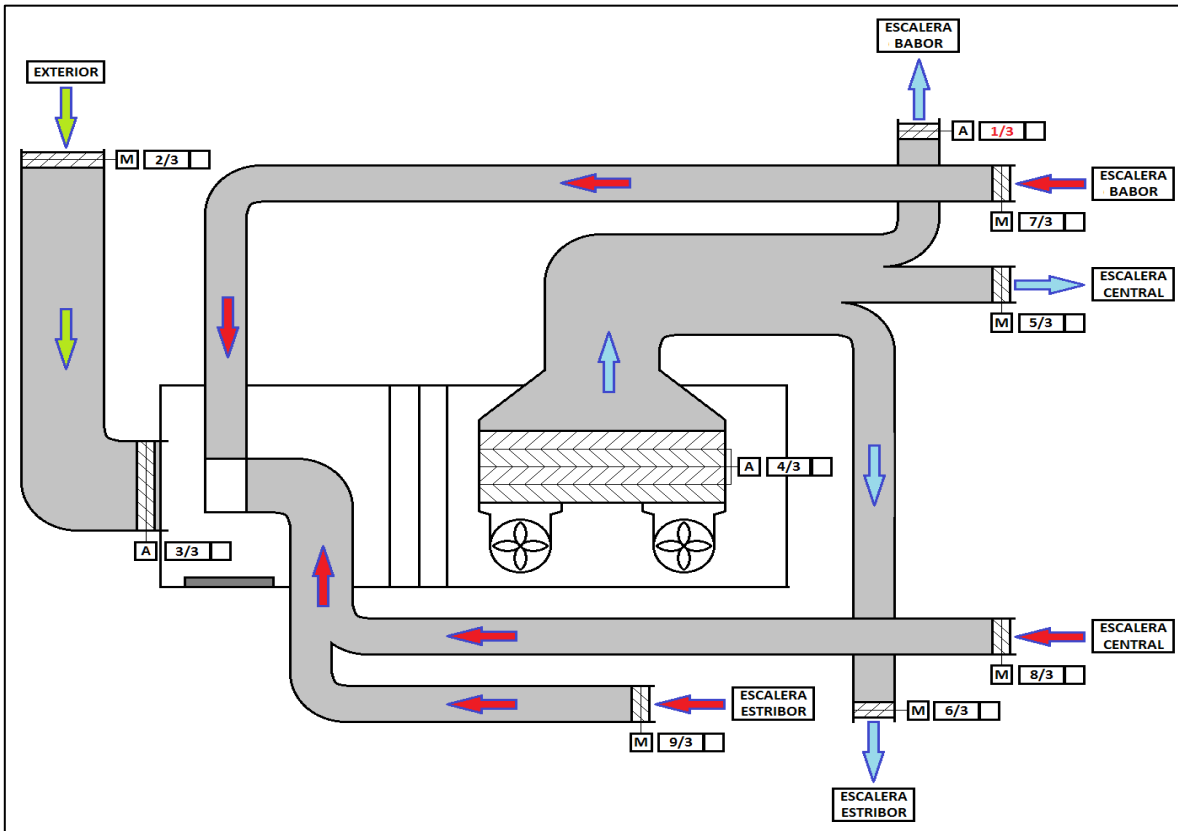


Ilustración 55. CDZ3. Fuente antiguo 1r Of. de Màquines del Napoles, corregido/completado por el autor de este trabajo.

- Localización: Cubierta 7. De cuaderna 106 a 117.
- Área de trabajo: troncos de escaleras de la acomodación.
- Flujo de entrada: 6 500 m³/h.

- CDZ4

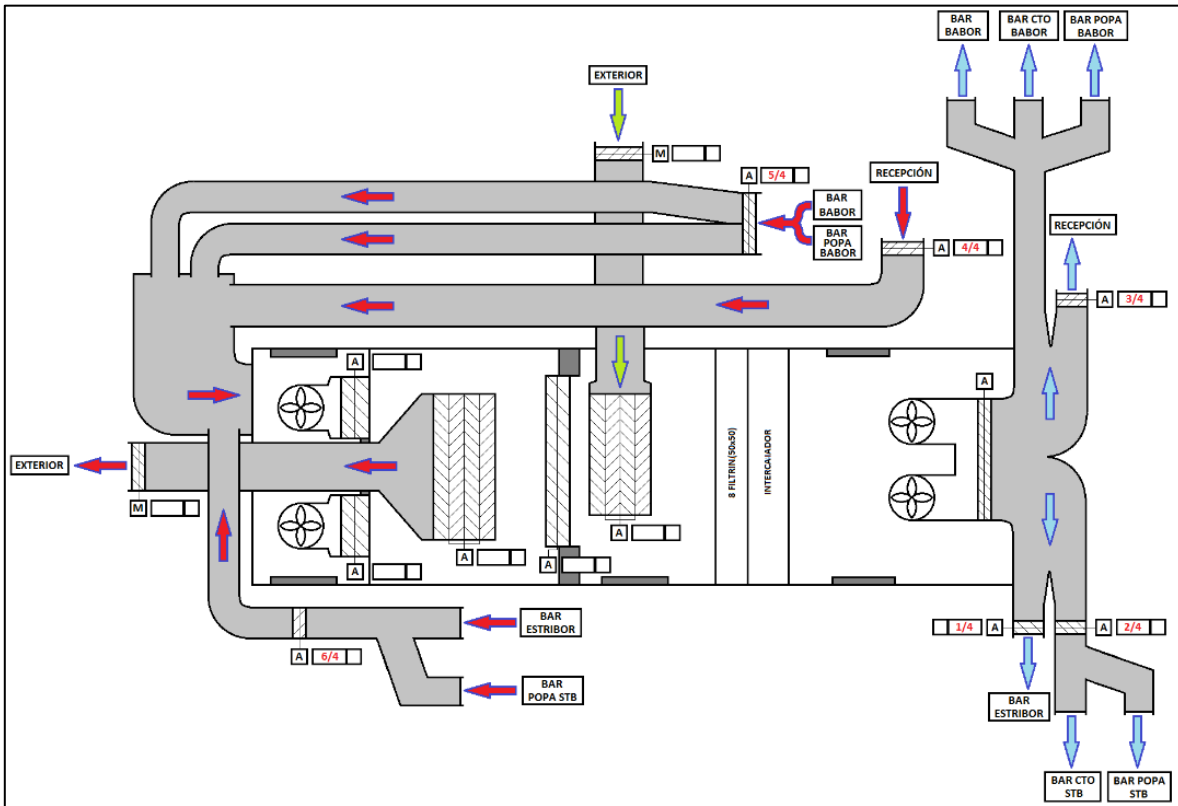


Ilustración 56. CDZ4. Fuente antiguo 1r Of. de Máquinas del Napoles, corregido/completado por el autor de este trabajo

- Localización: Cubierta 7. De cuaderna 106 a 117.
- Área de trabajo: Recepción y Bar de Popa en Cubierta 5.
- Flujo de entrada: 18 500 m³/h.
- Flujo de salida: 15 000 m³/h.

- CDZ5

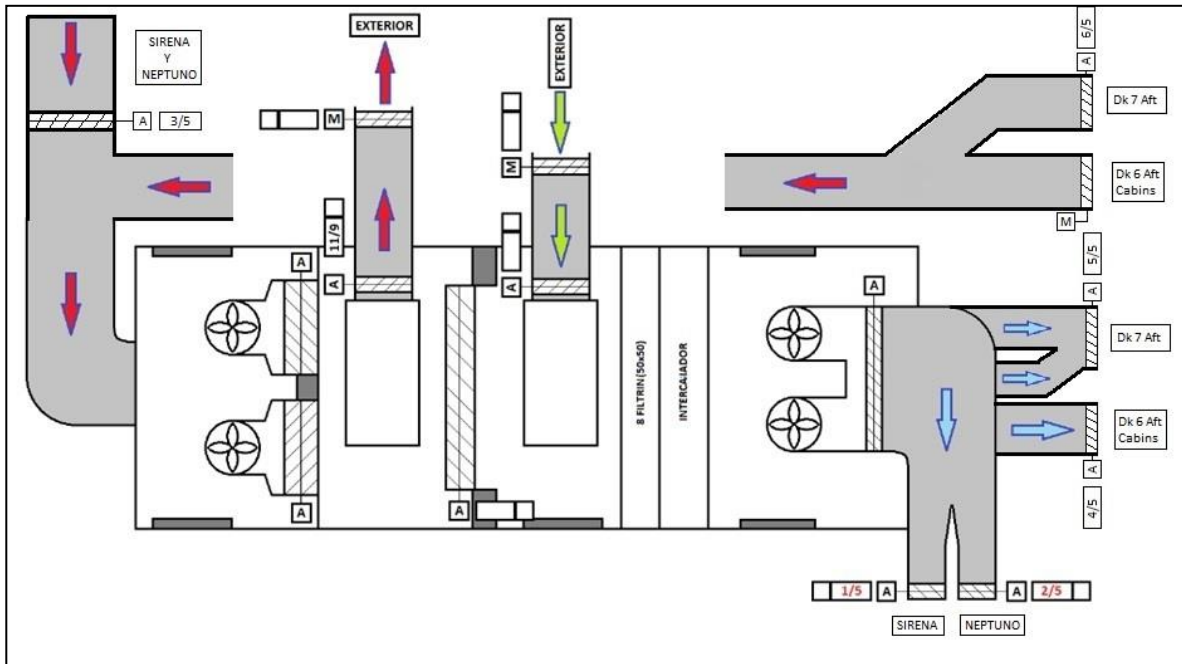


Ilustración 57. CDZ5. Fuente antiguo 1r Of. de Máquinas del Napoles, corregido/completado por el autor de este trabajo

- Localización: Cubierta 7. De cuaderna 106 a 117.
- Área de trabajo: Cubiertas 6 y 7 Popa.
- Flujo de entrada: 21 000 m³/h.
- Flujo de salida: 15 000 m³/h.

- CDZ6

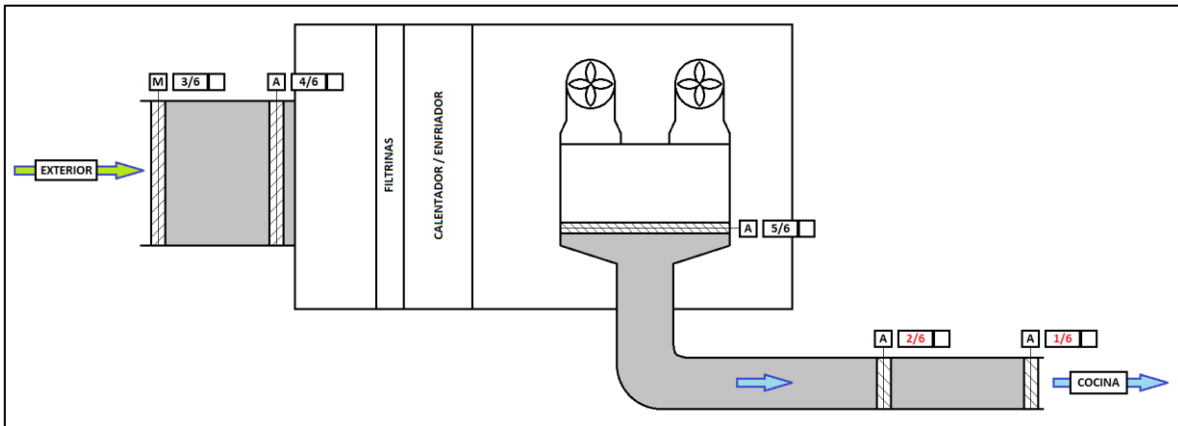


Ilustración 58. CDZ6. Fuente antiguo 1r Of. de Máquinas del Napoles, corregido/completado por el autor de este trabajo

- Localización: Cubierta 8. De cuaderna 153 a 170.
- Área de trabajo: Cocina.
- Flujo de entrada: 7 000 m³/h.

- CDZ7

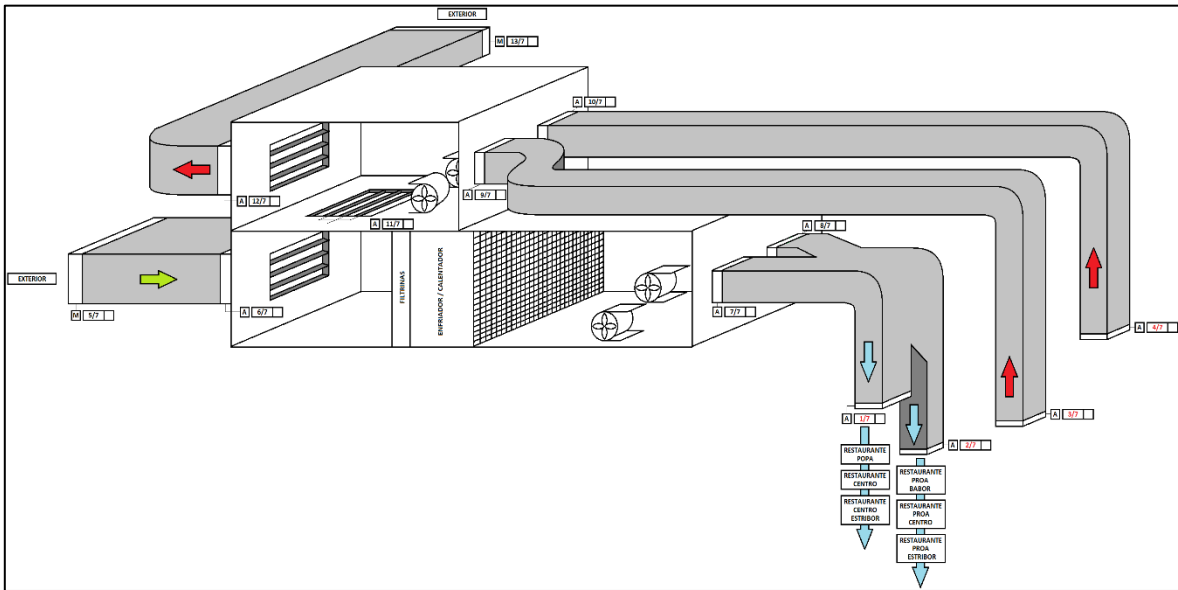


Ilustración 59. CDZ7. Fuente antiguo 1r Of. de Màquines del Napoles, corregido/completado por el autor de este trabajo

- Localización: Cubierta 8. De cuaderna 153 a 170.
- Área de trabajo: espacios públicos de la Cubierta 5 Proa.
- Flujo de entrada: 18 700 m³/h.
- Flujo de salida: 13 000 m³/h.

- CDZ8

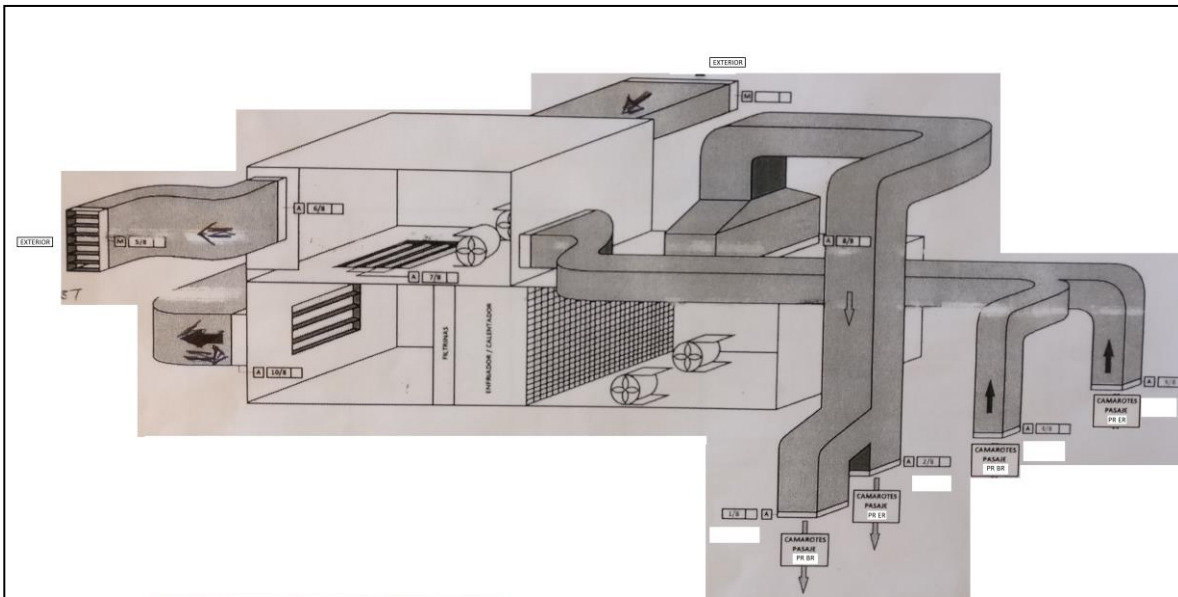


Ilustración 60. CDZ8. Fuente antiguo 1r Of. de Màquines del Napoles, corregido/completado por el autor de este trabajo

- Localización: Cubierta 8. De cuaderna 153 a 170.
- Área de trabajo: camarotes de pasajeros Cubierta 6 Proa.
- Flujo de entrada: 12 500 m³/h.
- Flujo de salida: 9 000 m³/h.

- CDZ9

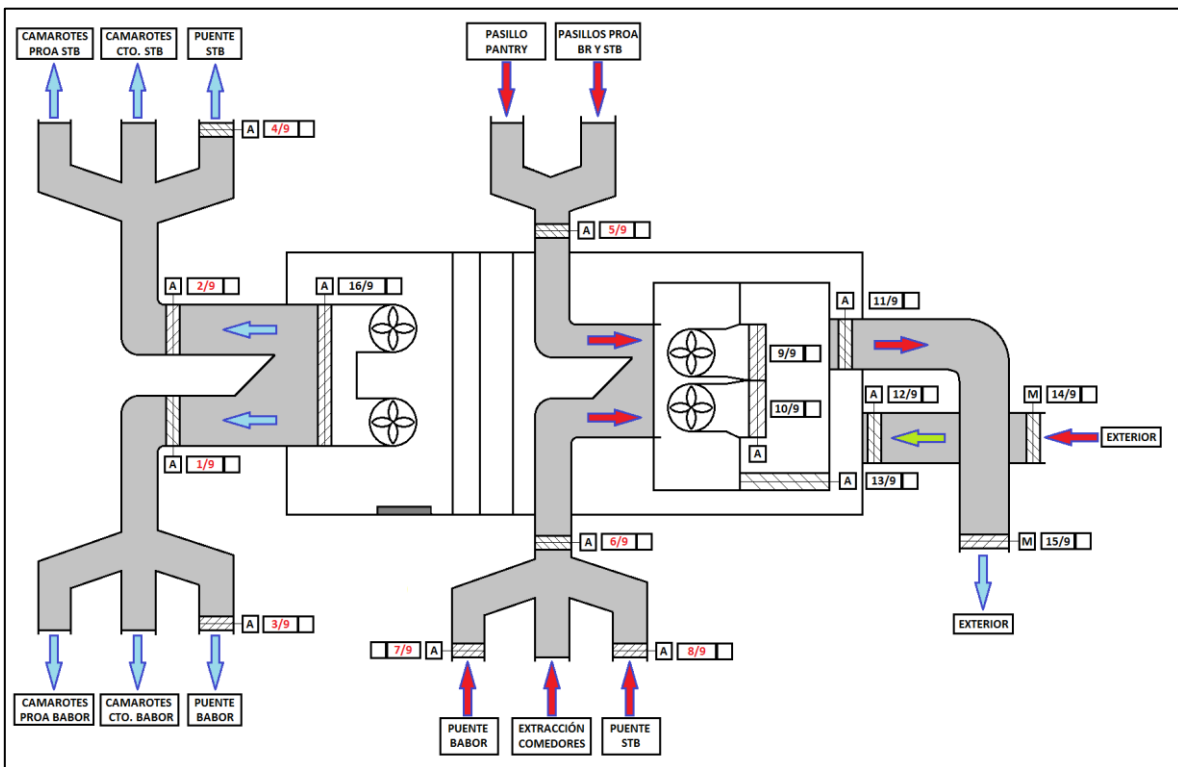


Ilustración 61. CDZ9. Fuente antiguo 1r Of. de Máquinas del Napoles, corregido/completado por el autor de este trabajo

- Localización: Cubierta 8. De cuaderna 153 a 170.
- Área de trabajo: Cubierta 7 Proa.
- Flujo de entrada: 16 000 m³/h.
- Flujo de salida: 13 000 m³/h.

Todos los conductos de aire que cruzan espacios de varias categorías o mamparos/cubiertas clasificadas como contra incendios deberán estar equipados con fire dampers si tienen una sección igual o superior a $0,75 \text{ mm}^2$.

Los dampers instalados en las climatizadoras cuentan con un motor eléctrico y sistema de retorno por resorte, para poder accionarse en caso de emergencia desde el Puente. Con el cierre de emergencia de los dampers, se consigue interrumpir el paso de aire a la climatizadora.

También se cuenta con dampers manuales, los cuales se pueden disparar desde las cubiertas exteriores, tirando de un cable que liberará el resorte del eje. El tirador de cada damper está encerrado dentro de una caja de seguridad con cristal rompible para evitar cierres indeseados, puesto que estos dampers deben rearmarse manualmente.



Ilustración 62. Vista de los dampers desde fuera, en las cajas rojas están los tiradores. Fuente propia.



Ilustración 63. Fire Damper abierto (izqda.); Fire Damper cerrado (drcha.). Fuente propia.



Ilustración 64. Seguro del eje sin tirar del cable (izqda.); Tirando del cable (drcha.) (Al usar el tirador situado en el exterior del local, el eje queda liberado y se cierra gracias al muelle interno). Fuente propia.

Esta es una lista de todos los dampers automáticos con la zona a la que cortan y su localización:

DECK 8 CDZ			
COD	SERVICE	LOCATION	FR.
4/E. 5	EXTR. GALLEY	(Deck 8) A/C station	162
2/6	VENT. GALLEY	(Deck 8) A/C station	162
1/9	VENT. DK7 FWD PT	(Deck 8) A/C station	162
2/9	VENT. DK7 FWD STB	(Deck 8) A/C station	162
5/9	EXTR. DK7 FWD CORRIDORS	(Deck 8) A/C station	161
6/9	EXTR. DK7 FWD BRIDGE & MESSROOMS	(Deck 8) A/C station	162
3/9	VENT. BRIDGE PT	Wheelhouse port	186
4/9	VENT. BRIDGE STB	Wheelhouse stb.	186
7/9	EXTR. BRIDGE PT	Wheelhouse port	187
8/9	EXTR. BRIDGE STB	Wheelhouse stb.	187
1/8	VENT. DK6 CABINS FWD PT	(Deck 7) trunk	162
2/8	VENT. DK6 CABINS FWD STB	(Deck 7) trunk	162
3/8	EXTR. DK6 CABINS FWD PT	(Deck 7) trunk	160
4/8	EXTR. DK6 CABINS FWD STB	(Deck 7) trunk	162
1/7	VENT. RESTAURANT CENTER-AFT	(Deck 6) fwd trunk	162
2/7	VENT. RESTAURANT FWD	(Deck 6) fwd trunk	162
3/7	EXTR. RESTAURANT PT	(Deck 6) fwd trunk	162
4/7	EXTR. RESTAURANT STB	(Deck 6) fwd trunk	162
1/E. 5	HOT HOOD OUTLET	(Deck 5) Galley	168
2/E. 5	COLD HOOD OUTLET	(Deck 5) Galley	167
3/E. 5	GALLEY OUTLET	(Deck 5) Galley	174
1/6	VENT. GALLEY	(Deck 5) Galley	163

DECK 7 CDZ			
COD	SERVICE	LOCATION	FR.
1/3	VENT. STB STAIRS	(Deck 7) A/C station	117
1/5	VENT. SIRENA	(Deck 7) A/C station	115
2/5	VENT. NEPTUNO	(Deck 7) A/C station	116
3/5	EXTR. NEP & SIR	(Deck 7) A/C station	106
4/5	VENT. DK6 AFT CABINS	(Deck 7) A/C station	117
5/5	VENT. DK7 AFT	(Deck 7) A/C station	116
6/5	EXTR. DK7 AFT	(Deck 7) A/C station	116
1/4	VENT. BAR STB	(Deck 6) trunk Aft stb.	115
2/4	VENT. BAR STB	(Deck 6) trunk Aft stb.	115
6/4	EXTR. BAR STB	(Deck 6) trunk Aft stb.	115
3/4	VENT. RECEPTION	(Deck 6) trunk Aft pt	116
4/4	EXTR. RECEPTION	(Deck 6) trunk Aft pt	116
5/4	EXTR. BAR PT	(Deck 6) trunk Aft pt	113
AFT CDZ			
COD	SERVICE	LOCATION	FR.
1/2b	VENT. DK4 STB CORRIDOR	A/C station corridor	108
1/1	VENT. DK3 ESCALATOR	A/C station AFT	0
1/2a	VENT. DK4 ESCALATOR	A/C station AFT	0

Normativa y Mantenimiento

2 Control of air supply and flammable liquid to the space

2.1 Closing appliances and stopping devices of ventilation

2.1.1 The main inlets and outlets of all ventilation systems shall be capable of being closed from outside the spaces being ventilated. The means of closing shall be easily accessible as well as prominently and permanently marked and shall indicate whether the shut-off is open or closed.

2.1.2 Power ventilation of accommodation spaces, service spaces, cargo spaces, control stations and machinery spaces shall be capable of being stopped from an easily accessible position outside the spaces being served. This position shall not be readily cut off in the event of a fire in the spaces served.

2.1.3 In passenger ships carrying more than 36 passengers, power ventilation, except machinery space and cargo space ventilation and any alternative system which may be required under regulation 8.2, shall be fitted with controls so grouped that all fans may be stopped from either of two separate positions which shall be situated as far as practicable. Fans serving power ventilation systems to cargo spaces shall be capable of being stopped from a safe position outside such spaces.

SOLAS, Edición Refundida de 2014

Chapter II-2: Construction – fire protection, detection, extinction

Part C: Suppression of fire; Regulation 5: Fire growth potential

Los tiradores de los dampers deben estar accesibles en todo momento por lo que prestaremos especial atención al Local de Climatizadoras de la Cubierta 7, pues allí está la Barbacoa y es habitual que el personal de fonda acumule mobiliario exterior que no se usa durante el invierno.

La ventilación se puede parar remotamente desde el Puente y el Guardacalor, además de en local desde los Locales de Climatizadoras.

6. Quarterly testing and inspections

6.3 Ventilation systems and fire dampers

Test all fire dampers for local operation.

7 Annual testing and inspections

7.6 Ventilation systems and fire dampers

- .1 test all fire dampers for remote operation;
- .2 verify galley exhaust ducts and filters are free of grease build-up; and

MSC.1/Circ.1432

Al igual que se ha comentado con los cierres de ventilación del garaje, trimestralmente se deberían probar los cierres de ventilación en local. Insisto en que se deben probar semanalmente para evitar problemas derivados del agua salada. Si los dampers no se van probando semanalmente, la sal y el óxido enseguida atacan los ejes y otras piezas móviles del equipo haciendo su accionamiento mucho más problemático.

Lo que de nuevo limitamos a la trimestralidad es el engrase de todas las partes móviles. Aquí ningún eje cuenta con tetilla de engrase, simplemente se aplicará grasa con una brocha a los elementos móviles después de haber retirado la grasa vieja.

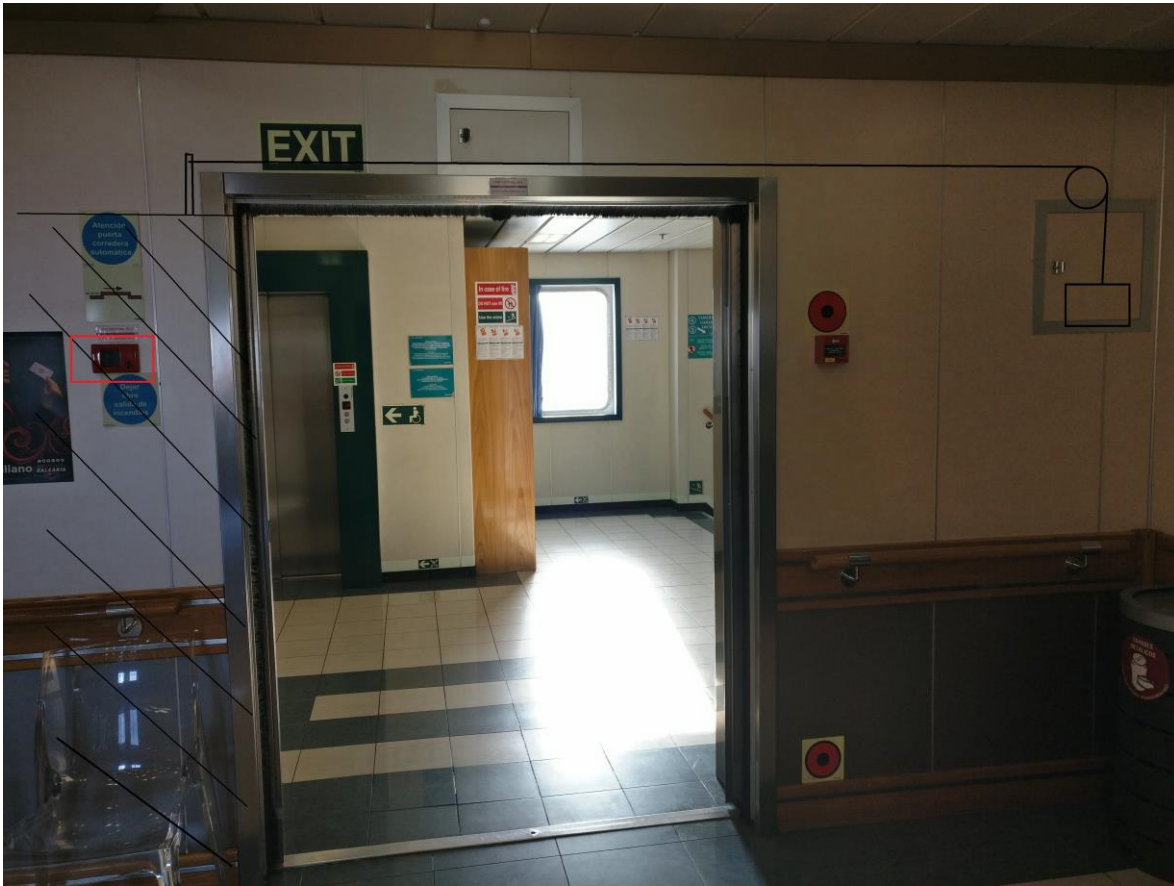
Anualmente se aconseja probar los dampers en modo remoto tanto desde el Puente como desde el Guardacalor, pero realmente sería recomendable probarlos una vez al mes y dejar anualmente la prueba de los interruptores por zona. Es importante comprobar que todos hayan cerrado bien, y también que hayan vuelto a abrirse.

2.5. Puertas contra incendios

Descripción y funcionamiento

Las puertas contra incendios, junto con los fire dampers, sirven para aislar una zona en caso de incendio, de manera que se impida la entrada de oxígeno. Además, están hechas de un material ignífugo y que no permite el paso del calor. En una de sus esquinas inferiores, habrá una puertecita que permite pasar mangueras a través de ellas y que sigan cerrando bien. Las hay automáticas y manuales:

- Automáticas: Estas se pueden mantener abiertas, ya que cuentan con un electroimán para fijarlas. El electroimán se podrá controlar en local (desde los dos lados de la puerta) y desde el puente. Se pueden diferenciar entre:
 - Correderas (de hoja simple o doble hoja): Son puertas cuyas hojas quedan ocultas en el mamparo mientras están abiertas, y al desactivar el electroimán, un sistema de poleas con peso hará deslizar las hojas para que cierren unas con otras, moviéndose en paralelo al mamparo.



Il·lustració 65. Puerta Corredera de Doble Hoja. Fuente propia.

- Abatibles (de hoja simple o doble hoja): Son las puertas convencionales de bisagra. Cuando el electroimán se desactiva, un brazo retenedor hará cerrar la puerta. En el caso de las puertas de doble hoja, primero, solo se soltará una hoja, la cual, al cerrarse, accionará un fin de carrera que liberará la otra hoja. De esta manera, evitamos el riesgo de que las hojas se cierren en el orden incorrecto, y no se selle bien el paso de aire.



Ilustración 66. Puerta Abatible de Doble Hoja. Con la puerta cerrada se pueden ver los dos electroimanes que sirven para mantenerla abierta. Fuente propia.

- **Manuales:** Todas son abatibles de hoja simple, y se mantienen cerradas gracias a un brazo retenedor.

En el puente hay un panel sinóptico donde están representadas todas las puertas en su cubierta correspondiente. Interpretar el panel es sencillo: si el led de la puerta está encendido, la puerta está cerrada, mientras que un led apagado significará que la puerta está abierta. Hay instalados fines de carrera en cada puerta, que comunican al panel el estado de estas. Se diferencia el tipo de puerta por el color de led: verde para las manuales y rojo para las automáticas.

En el panel encontraremos, además, tres interruptores que cierran las puertas automáticas. El de más a la izquierda, las cierra todas; el del centro cierra desde la Cubierta 4 hacia abajo, y el de la derecha cierra desde la Cubierta 5 hacia arriba.

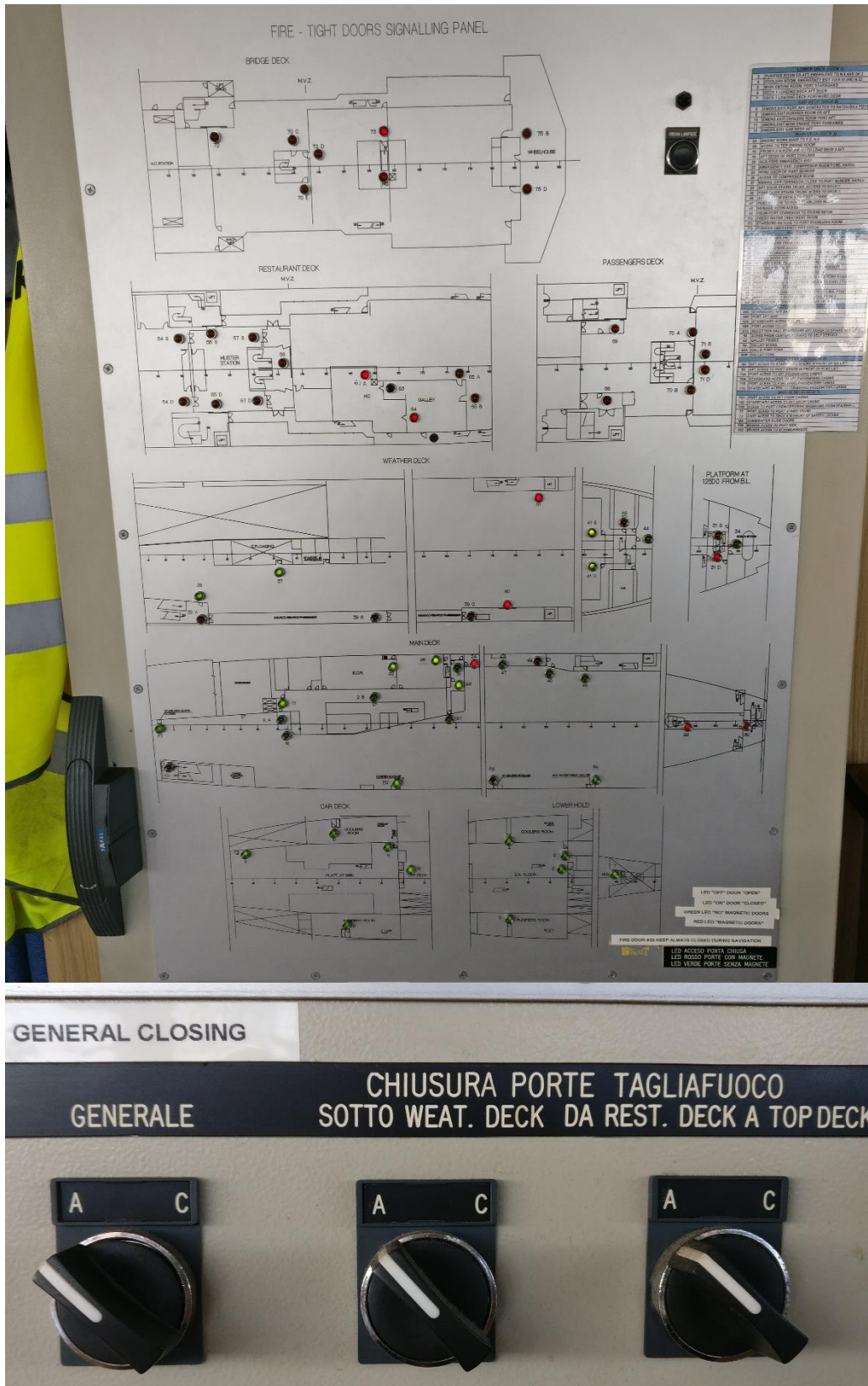


Ilustración 67. Panel de Control de las Puertas Contra Incendios situado en el Puente. Fuente propia.

Normativa y Mantenimiento

4.2 Initial and periodical tests

4.2.1 The fire resistance of doors shall be equivalent to that of the division in which they are fitted, this being determined in accordance with the Fire Test Procedures Code. Doors and door frames in "A" class divisions shall be constructed of steel...

4.2.2 Doors required to be self-closing shall not be fitted with hold-back hooks. However, hold back arrangements fitted with remote release devices of the fail-safe type may be utilized.

SOLAS, Edición Refundida de 2014

Chapter II-2: Construction – fire protection, detection, extinction

Part C: Suppression of fire; Regulation 9: Containment of fire

Todas las puertas contra incendios del barco son de Clase A por lo que debemos tener en cuenta que si tenemos que repararlas/reemplazarlas porque se han deteriorado excesivamente, será necesario recurrir al acero, no nos valdrán materiales como la madera u otros.

Los dispositivos de retención de las puertas son del tipo FAIL-SAFE, eso significa que si el dispositivo fallara, la puerta se liberaría y quedaría cerrada. Está totalmente prohibido, en caso de fallo del dispositivo retenedor, utilizar un gancho u otro método similar para mantener una puerta contra incendios abierta.

4 Weekly testing and inspections

4.3 Fire doors

Verify all fire door control panel indicators, if provided, are functional by operating the lamp/indicator test switch.

6 Quarterly testing and inspections

6.4 Fire doors

Test all fire doors located in main vertical zone bulkheads for local operation

7 Annual testing and inspections

7.7 Fire doors

Test all remotely controlled fire doors for proper release.

MSC.1/Circ.1432

El mantenimiento de las puertas es terriblemente laxo según esta circular. Es aceptable controlar semanalmente el funcionamiento de las luces del panel, pero en realidad esto ya se hace varias veces al día, con cada ronda de seguridad. Además, cada semana se debe probar el cierre remoto de todas las puertas, pues éste es uno de los sistemas que más problemas da en todos los barcos y llevar un control estricto nos permitirá ir arreglando las puertas según vayan fallando, en vez de encontrarnos con que la mitad no funcionan si seguimos la recomendación de la OMI de hacerlo una vez al año.

En cuanto al test local trimestralmente, parece adecuado pues ya estaremos probándolas todas semanalmente y los interruptores de cierre no tendrían por qué estropearse solos.

3 – Propuesta de Plan de Mantenimiento

3.1 Diariamente

Autronica: mantener 0 fallos en la central.

Hidrantes y mangueras: comprobar presión de la línea.

Sprinklers: comprobar nivel y presión del tanque de agua dulce.

Puertas contra incendios: comprobar el cierre de las puertas aprovechando la ronda de seguridad del mariner.

3.2 Semanalmente

Autronica: comprobar leds de la central.

Hidrantes y mangueras: comprobar que las mangueras interiores están conectadas; arrancar todas las bombas, y probar 2 mangueras e hidrantes para cumplir la cuota anual.

Sprinklers: comprobar luces del panel sinóptico, inspección visual de bombas y válvulas.

Drenchers: inspección visual de bombas y válvulas.

CO₂: comprobar paneles de alarma y válvulas.

Fire Stations: comprobar todo el equipo después de cada drill y estibarlos adecuadamente.

Ventilación y Fire Dampers: probar todos los cierres de ventilación y fire dampers manuales, y comprobar que el acceso a los accionadores esté despejado.

Puertas contra incendios: probar el cierre remoto desde el puente.

3.3 Mensualmente

Autronica: probar 10 detectores/pulsadores para cumplir la cuota quinquenal.

Hidrantes y mangueras: repasar todos los hidrantes y mangueras, comprobando que todo esté en buenas condiciones.

Sprinklers: probar las alarmas de descarga y corte de sección, y probar el autoarranque de la bomba de agua salada.

Drencher: probar una cubierta, y limpiar las obstrucciones.

Extintores: sacudir los extintores de polvo, y comprobar sus manómetros y los precintos.

Aplicadores de espuma portátiles: comprobar que todos estén en sus lugares de estiba.

Fire Stations: medir el nivel de todas las botellas, y probar la alarma de bajo nivel de las espalderas.

Fire dampers: probar los fire dampers automáticos.

3.4 Trimestralmente

Hidrantes y mangueras: comprobar la conexión internacional.

Cierres de ventilación y Fire dampers: engrasar.

Puertas contra incendios: probar todos los disparos de cierre en local.

3.5 Anualmente

Autronica: inspección visual de todos los puntos; prueba de alimentación de emergencia y batería, e inspección anual por taller certificado.

Hidrantes y mangueras: prueba anual SOLAS con dos hidrantes separados, comprobando válvulas de alivio de las bombas.

Sprinklers: comprobar alimentación de emergencia, válvulas de alivio de las bombas y probar una descarga real desde dos rociadores; chequear visualmente todos los rociadores.

Drencher: comprobar alimentación de emergencia, válvulas de alivio de las bombas, y chequear visualmente todos los rociadores.

CO₂: inspección anual por taller certificado.

Extintores: inspección anual por taller certificado.

Aplicadores de espuma portátiles: comprobar que estén bien calibrados.

Fire Stations: inspección anual por taller certificado de los trajes de bombero y los ERAs.

Fire dampers: prueba de los interruptores por zona de los dampers automáticos.

3.6 Menor frecuencia

Todo lo que se pruebe menos de una vez al año, seguramente, será parte de una inspección más que del propio mantenimiento y el oficial ni lo tendrá en mente en su día a día a no ser que uno de los equipos esté dando problemas.

Cada dos años, se tiene que pasar la inspección de los cilindros de disparo del CO₂, lo cual, obviamente, lo lleva a cabo un taller especializado y certificado.

Cada tres años, se renovará el espumógeno, pues es más barato que hacerle el test.

Cada cinco años, se inspeccionará el interior de las válvulas de Sprinklers, Drenchers y CO₂, también por parte de una empresa especializada.

Finalmente, cada diez años, los extintores y los cilindros del CO₂ deben pasar el test hidrostático, también por parte de taller certificado.

4 – Conclusiones

La primera conclusión a la que he llegado al realizar este trabajo, es que la normativa que concierne al mantenimiento de los barcos es insuficiente. La mayor parte de los equipos no cuentan con ninguna regla más que las de construcción, y he tenido que recurrir a una circular en la que la OMI publicó unas directrices de mantenimiento de los sistemas y equipos contra incendios.

Aunque la OMI no se ha implicado directamente en la regulación del mantenimiento, hay que admitir que sí tomaron medidas para que las empresas se hicieran responsables de ello, y dieran a los buques herramientas para hacer más sencillo el trabajo a bordo. Ese fue uno de los objetivos que se perseguía el Código ISM.

En 1994, con la incorporación del Código ISM como Capítulo IX del SOLAS, pasamos de ver solo el barco como factor de riesgo, a incluir también en la ecuación, a la tripulación y la interacción entre ambos. El Código hace obligatorio que las empresas instauren un Sistema de Gestión de la Seguridad ESPECÍFICO para cada barco, en el cual debe estar indicado el responsable del mantenimiento de todos y cada uno de los equipos de a bordo.

El problema surge cuando una naviera tiene más de 20 barcos y el SGS no está realmente adaptado para cada uno de ellos, sino que es uno genérico con pequeñas modificaciones para cada buque. Aun siendo todos los barcos del mismo tipo, cada uno tiene sus particularidades y necesidades que no se ven reflejadas en el documento.

Asimismo, se hace aún más patente en los barcos fletados, donde el personal de las oficinas no considera necesario invertir un tiempo, y en general, unos recursos, a un barco que no es propiedad de su empresa. Como resultado, la tripulación tiene que seguir un SGS que no se adapta a la realidad del barco, y además, establecer ellos mismos un sistema de mantenimiento que sea eficiente.

Entonces entra en escena el capitán. Él es la persona con más experiencia del departamento de puente y el máximo responsable del barco, por lo que usará todo su conocimiento acumulado, así como la experiencia acumulada en las numerosas inspecciones que ha pasado (inspecciones de clase, de bandera, MOUs, etc.) para crear una guía para sus oficiales. Y con cada cambio de capitán puede haber modificaciones en el mantenimiento, ya que, al no haber una norma por la que regirse todos los capitanes, cada uno actúa según su criterio. El resultado es que el sistema de mantenimiento actual es fruto de la opinión subjetiva de una sola persona.

Llegamos al 2º oficial, responsable del mantenimiento, y quien sigue el calendario de mantenimiento establecido por el capitán, con algunas variaciones que haya podido introducir el 1º oficial. Aquí hay dos variables muy importantes: la experiencia y la motivación del oficial:

- En el mundo de las banderas de conveniencia, los sueldos son bajos y el personal dura poco en el mismo puesto de trabajo. Más que la experiencia en general, yo valoro el conocimiento que se tiene del propio barco, el cual solo puede ser adquirido manteniendo el puesto en el mismo barco durante un periodo de tiempo considerable. Con esta clase de experiencia, el oficial se puede tomar la libertad de valorar el programa que le ha sido impuesto, subsanando sus carencias y evitando perder el tiempo en mantenimientos poco necesarios o sobredimensionados. Con un oficial sin experiencia, solo tendremos un autómata que seguirá el guion que le han dado, y seguramente, con mala ejecución, pues el mantenimiento es algo que: por un lado, no se enseña en la facultad, y por el otro, al depender mucho del buque concreto, solo se puede aprender a bordo.
- La motivación del 2º oficial es crucial, pues es imposible que el capitán y el 1º oficial puedan comprobar si todo el mantenimiento se está llevando de forma adecuada. Dos campañas de un mal 2º oficial, pueden destrozar años de trabajo. Si la falta de mantenimiento se prolonga en el tiempo, la situación es muy difícil de revertir. No hay mejor ejemplo que el Ferry Napoles, donde dejar el barco en un estado

aceptable después de la gestión de TTT Lines, ha costado casi tres años, y todavía quedan aspectos por mejorar. Una ruta que implica entrar a puerto de 2 a 4 veces por día, con 10 horas de trabajo diarias, tampoco deja mucho tiempo para poder hacer un buen mantenimiento, ya que debe haber dos oficiales trabajando en las maniobras de atraque y desatraque para asistir al capitán.

La conclusión final es que, en un barco de este estilo, una sola persona no puede llevar el mantenimiento de todos los equipos contra incendios sin tener que renunciar a su descanso a menudo. Y es que en muchos casos, la herencia de gestiones anteriores y la edad del barco, hacen que el trabajo sea más de reparación que de mantenimiento. Sin embargo, sí creo que con dos buenos oficiales, en un barco nuevo de estas características, si se implantara un sistema adecuado desde el principio, se podría mantener de manera efectiva.

Todo lo que he dicho ha sido considerando el barco como un sistema ideal, pero la realidad está llena de retrasos, mal tiempo y averías inesperadas. También es un factor importante el 1er oficial, pues muchos de los mantenimientos requieren de la ayuda del personal, de modo que él debe estar dispuesto a destinar marineros o al alumno para ayudar en los trabajos de mantenimiento de los equipos CI en particular y de la seguridad en general. De la misma manera, es importante la contribución de la empresa, concretamente del departamento de compras, porque a veces, es muy difícil conseguir que lleguen los pedidos, y es frecuente tener equipos averiados mientras se esperan respetos que se han solicitado hace meses.

Finalmente, un buen oficial debe saber optimizar los recursos que tiene, tanto materiales, como de tiempo y conocimiento, para poder sacar adelante el mantenimiento.

5 – Bibliografía

- [1] IMO. “*Chapter II-2 - Construction - Fire protection, fire detection and fire extinction*”. Dentro de: *SOLAS, Safety of Life At Sea, Edición refundida de 2014*. 5a ed. Londres: IMO, 2014.

- [2] IMO. *FSS Code, International Code for Fire Safety Systems*. 3a ed. Londres: IMO, 2015.

- [3] Cantiere Navale Visentini. *Fire-fighting Handbook Construzione 193 Mn Ro-Ro TP*. Porto Viro: Visentini, 2002.

- [4] Autronica. *BS-100 DYFI Operators Handbook*. Trondheim: Autronica, 1998.

- [5] Maritime Safety Committee. *MSC.1/Circ.1432: Revised Guidelines for the Maintenance and Inspection of Fire Protection Systems and Appliances*. Londres: IMO, 2012.

- [6] IMO Assembly. *Resolution A.951(23): Improved Guidelines for Marine Portable Fire Extinguishers*. Londres: IMO, 2004.

- [7] Maritime Safety Committee. *MSC.1/Circ.1312: Revised Guidelines for the Performance and Testing Criteria, and Surveys of Foam Concentrates for Fixed Fire-Extinguishing Systems*. Londres: IMO, 2012.

- [8] Costa, Vicente. Ferrybalear [Blog]. [Consulta: 03 Mayo 2018]. <https://ferrybalear.blogspot.com>