

# **TRABAJO FIN DE GRADO**

**Curso 2018 - 2019**

**SISTEMA CONTRA INCENDIOS DEL BUQUE**

**F/F BONANZA EXPRESS**

Tutor/es: Salvador Gómez Soler

Alumno: Marcos Ramos Barroso

Grado en Náutica y Transporte Marítimo

MARZO 2019



# ÍNDICE DE CONTENIDO

▪ Resumen.....	8
▪ Abstract.....	9
▪ Objetivos.....	10
▪ Normativa Aplicable.....	11
1. INTRODUCCIÓN AL F/F BONANZA EXPRESS.....	13
2. SISTEMAS CONTRA INCENDIOS.....	18
2.1  Sistemas contra incendios fijos.....	19
2.1.1  En zona de pasaje.....	19
-  Zonas de seguridad.....	19
-  Operaciones normales.....	22
-  Operaciones en caso de fallo.....	23
-  Prueba sistema rociadores en cubierta pasaje en servicio.....	23
-  Divisiones de los espacios vacíos de los techos.....	24
2.1.2  En zona de garaje.....	24
-  Operaciones normales.....	25
-  Operaciones en caso de fallo en el arranque de las bombas.....	26
-  Prueba en servicio de los rociadores de garaje.....	27
2.1.3  En sala de máquinas.....	28
▪  Rociadores:	
-  Operaciones normales.....	28
-  Drenaje del sistema de rociadores en sala máquinas.....	30
-  Prueba en servicio de los rociadores de sala de máquinas.....	30
▪  Sistema de CO <sub>2</sub> .....	30
-  Descripción.....	30
-  Precauciones a seguir.....	32

- Disparo de CO <sub>2</sub> en caso de incendio.....	32
1. Desde el puente.....	32
2. Desde la antesala de máquinas.....	33
3. Desde el local del CO <sub>2</sub> .....	34
- Mantenimiento del sistema de CO <sub>2</sub> .....	35
2.2 <b>Sistemas contra incendios portátiles.....</b>	<b>35</b>
2.2.1 <b>Extintores portátiles: Polvo Seco ABC; Espuma y</b>	
<b>CO<sub>2</sub>.....</b>	<b>35</b>
<b>3. SISTEMAS DE DETECCIÓN DE INCENDIOS.....</b>	<b>38</b>
<b>4. ESTACIONES CONTRA INCENDIOS.....</b>	<b>40</b>
4.1 <b>Equipo de bombero.....</b>	<b>41</b>
4.2 <b>Equipos de respiración.....</b>	<b>42</b>
4.2.1 <b>E.R.A.....</b>	<b>42</b>
4.2.2 <b>A.R.E.E.....</b>	<b>43</b>
<b>5. SISTEMA DE HIDRANTES.....</b>	<b>44</b>
<b>6. PUERTAS CONTRA INCENDIOS.....</b>	<b>46</b>
<b>7. SISTEMAS DE VENTILACIÓN.....</b>	<b>48</b>
- En sala de máquinas.....	49
- En garajes.....	49
- En cubierta de pasaje.....	49
<b>8. EJERCICIOS DE PREPARACIÓN CONTRA INCENDIOS SEGÚN EL</b>	
<b>SISTEMA DE GESTIÓN DE LA SEGURIDAD DE FRED OLSEN</b>	
<b>EXPRESS.....</b>	<b>51</b>
<b>9. ANEXO I: Señalización contra incendios aplicable al F/F Bonanza</b>	
<b>Express.....</b>	<b>54</b>
<b>10. ANEXO II: Planos contra incendios del F/F Bonanza</b>	
<b>Express.....</b>	<b>61</b>
<b>11. CONCLUSIONES.....</b>	<b>66</b>
<b>12. CONCLUSIONS.....</b>	<b>68</b>
<b>13. BIBLIOGRAFÍA.....</b>	<b>70</b>



# **ÍNDICE DE ILUSTRACIONES**

- **Imagen 1: F/F Bonanza Express - Fuente: Fred Olsen Express**
- **Imagen 2: F/F Bonanza Express - Fuente: Manuales del buque**
- **Imagen 3: F/F Bonanza Express - Fuente: Manuales del buque**
- **Imagen 4: F/F Bonanza Express - Fuente: Manuales del buque**
- **Imagen 5: Zonas de seguridad en cubierta de pasaje nº2 - Fuente: Manuales del buque**
- **Imagen 6: Puerta corta humo - Fuente: Trabajo de campo**
- **Imagen 7: Rociador de ampolla roja - Fuente: Trabajo de campo**
- **Imagen 8: Disposición general del sistema de Sprinkler - Fuente: Manuales del buque**
- **Imagen 9: Esquema de bombas de rociadores del panel de control del puente - Fuente: Manuales del buque**
- **Imagen 10: Rociador de garaje sin ampolla- Fuente: Trabajo de campo**
- **Imagen 11: Rociador de plan de garaje - Fuente: Trabajo de campo**
- **Imagen 12: Panel del control de rociadores desde el puente - Fuente: Trabajo de campo**
- **Imagen 13: Válvulas manuales de rociadores - Fuente: Trabajo de campo**
- **Imagen 14: Prueba de rociadores de garaje - Fuente: Trabajo de campo**
- **Imagen 15: Rociador de ampolla verde - Fuente: Trabajo de campo**
- **Imagen 16: Triángulo del fuego - Fuente: <https://lasociopata.wordpress.com>**
- **Imagen 17: Botellas de CO<sub>2</sub> de sala de máquinas - Fuente: Trabajo de campo**
- **Imagen 18: Panel de disparo de CO<sub>2</sub> de sala de máquinas desde el puente - Fuente: Trabajo de campo**
- **Imagen 19 Panel de disparo de CO<sub>2</sub> de sala de máquinas desde la antesala - Fuente: Trabajo de campo**

- **Imagen 20: Extintor Polvo Seco ABC - Fuente: Trabajo de campo**
- **Imagen 21: Extintor de Espuma - Fuente: Trabajo de campo**
- **Imagen 22: Extintor de CO<sub>2</sub> - Fuente: Trabajo de campo**
- **Imagen 23: Detector de llama - Fuente: Trabajo de campo**
- **Imagen 24: Detector de humo - Fuente: Trabajo de campo**
- **Imagen 25: Detector de calor - Fuente: Trabajo de campo**
- **Imagen 26: Toma Internacional a tierra- Fuente: Trabajo de campo**
- **Imagen 27: Dräger PA94 - Fuente: [www.draeger.com](http://www.draeger.com)**
- **Imagen 28: A.R.E.E. Dräger - Fuente: [www.draeger.com](http://www.draeger.com)**
- **Imagen 29: Hidrante y manguera contra incendios - Fuente: Trabajo de campo**
- **Imagen 30: Puerta contra incendios - Fuente: Trabajo de campo**
- **Imagen 31: F/F Bonanza Express - Fuente: Manuales del buque**
- **Imagen 32: F/F Bonanza Express - Fuente: Manuales del buque**
- **Imagen 33: F/F Bonanza Express - Fuente: Manuales del buque**
- **Imagen 34: F/F Bonanza Express - Fuente: Manuales del buque**
- **Imagen 35: F/F Bonanza Express - Fuente: Manuales del buque**

# **RESUMEN**

El objetivo de este trabajo es exponer al lector la constitución y el funcionamiento del sistema contra incendios del buque *F/F Bonanza Express*. Para ello, en primer lugar, se hará una mención a la normativa existente sobre seguridad contra incendios. Seguidamente, una introducción al buque donde se podrán ver las características principales, así como el histórico de rutas del mismo. Por último, en el cuerpo del trabajo, se expondrán detalladamente cada uno los equipos existentes a bordo del *Bonanza Express*; desde la señalización contra incendios, fundamental para entender planos y ubicar a bordo cada elemento contra incendios, hasta la explicación de los ejercicios de preparación ante una situación de emergencia regulados por el Sistema de Gestión de la Seguridad de *Fred Olsen Express*.

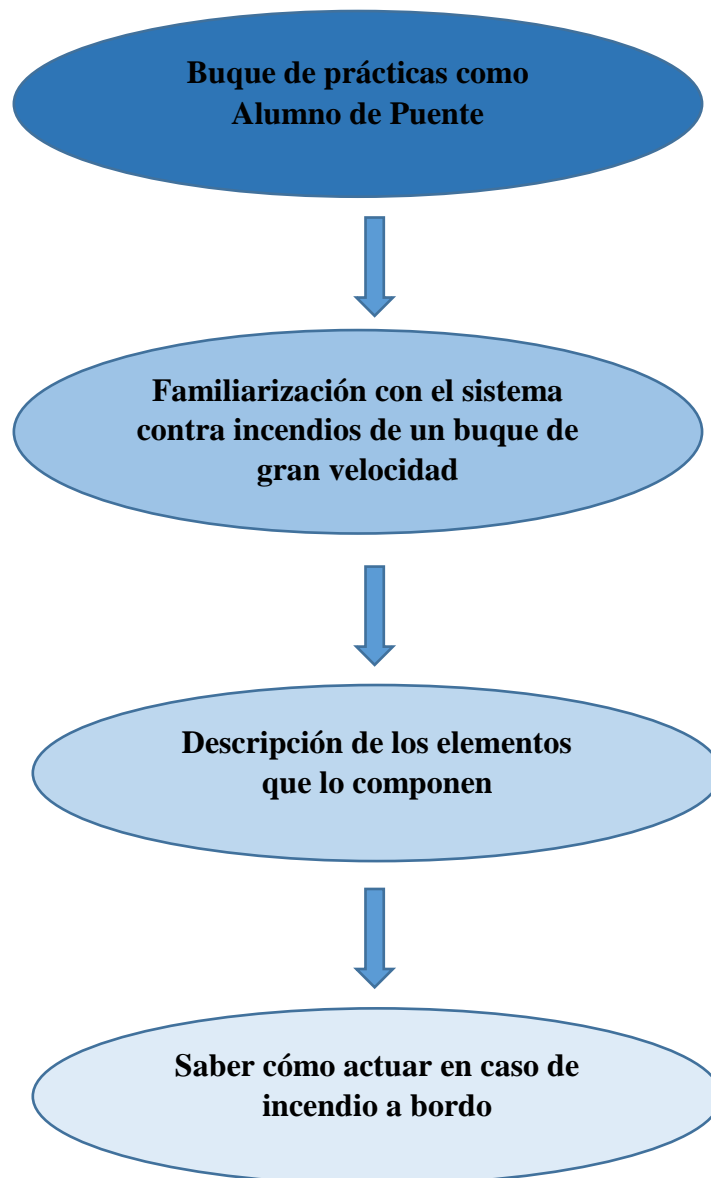


# **ABSTRACT**

The objective of this work is to expose to the reader the constitution and operation of the Fire Protection System in the *F/F Bonanza Express* ship. To do this, first will be made a mention about the existent normative of Fire Safety. After that, will be a ship introduction where it could see the main features, as well as the Historical of Routes. Finally, every existent equipment on board in *Bonanza Express* ship will be expose; from the Fire Signs, that are fundamental to understand planes and locate on board every element of the Fire Protection System, until the explanation for the preparation exercises in view of an emergency situation that are regulated by the Safety Management System of *Fred Olsen Express*.

# **OBJETIVOS**

Los objetivos que me han hecho decidirme por este trabajo son:



# NORMATIVA APLICABLE

- SOLAS Capítulo II-2: CONSTRUCCIÓN - PREVENCIÓN, DETECCIÓN Y EXTINCIÓN DE INCENDIOS
- SOLAS Capítulo X: MEDIDAS DE SEGURIDAD APLICADAS A LAS NAVES DE GRAN VELOCIDAD.

El objetivo principal del convenio **SOLAS** es especificar normas de construcción, equipamiento y explotación de buques para garantizar su seguridad y la de las personas embarcadas.

- Aprobación del Código Internacional de Seguridad para las naves de gran velocidad. Resolución MSC.36 (63), adoptada el 20 de mayo de 1994 por la Conferencia de los Gobiernos Contratantes del Convenio Internacional para la Seguridad de la Vida en el Mar, 1974.

El presente Código se deberá aplicar como un conjunto completo de prescripciones detalladas. En él se recogen prescripciones sobre el proyecto y la construcción de naves de gran velocidad que realizan viajes internacionales, el equipo con que deben estar dotadas y las condiciones de su utilización y mantenimiento. El objetivo fundamental del Código es establecer unos niveles de seguridad que sean equivalentes a los prescritos para los buques tradicionales en el Convenio internacional para la seguridad de la vida humana en el mar, 1974. (**SOLAS**)

- CÓDIGO INTERNACIONAL DE SISTEMAS DE SEGURIDAD CONTRA INCENDIOS (SSCI)

El presente Código tiene por objeto proporcionar unas normas internacionales sobre determinadas especificaciones técnicas para los sistemas de seguridad contra incendios prescritos en el capítulo II-2 del Convenio internacional para la seguridad de la vida humana en el mar, 1974. (**SOLAS**)

- CÓDIGO INTERNACIONAL DE GESTIÓN DE LA SEGURIDAD OPERACIONAL DEL BUQUE Y LA PREVENCIÓN DE LA CONTAMINACIÓN. <<BOE>> núm.122 de 22 de mayo de 1998, páginas 16987 a 17088 (102 págs.)



# **1. INTRODUCCIÓN AL F/F** **BONANZA EXPRESS.**

El buque *Bonanza Express* es un catamarán de gran velocidad del tipo wave piercing destinado al transporte de pasajeros y carga rodada.

Fue construido en el año 1998 por el astillero Incat Tasmania Pty Ltd. en Hobart, Tasmania, Australia. Posteriormente, en 1999, sería entregado a la empresa *Fred Olsen Express* lo que significó un paso adelante en el transporte marítimo canario, introduciendo por primera vez el concepto de fast ferry en nuestro archipiélago.

El F/F *Bonanza Express* ha navegado en varias líneas: Santa Cruz de Tenerife-Agaete, S/S de La Gomera-Los Cristianos, Valverde-Los Cristianos, Las Palmas-Morro Jable y Las Palmas-Arrecife línea que opera desde octubre de 2018. Cabe destacar que su llegada a El Hierro marcó un antes y un después en el tráfico marítimo puesto que fue el primer buque de este tipo que llegó a la isla. (1)

Fuera de nuestras fronteras, durante el segundo cuatrimestre de 2001, atendió la línea Miami-Grand Bahama que abandonaría poco después tras no obtener el éxito previsto. En la actualidad, une diariamente Las Palmas de Gran Canaria con el puerto de Arrecife en Lanzarote.



Imagen 1: F/F Bonanza Express  
Fuente: Fred Olsen Express

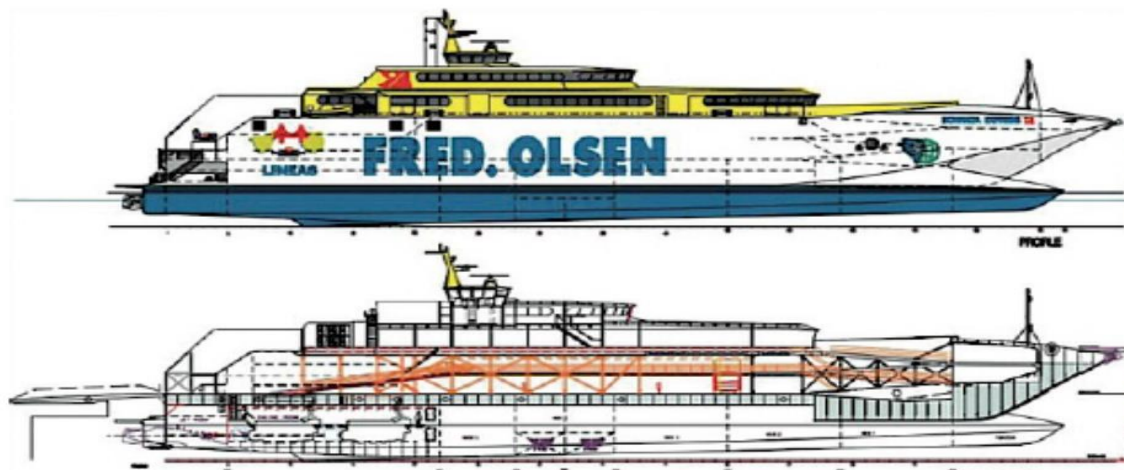


Imagen 2: F/F Bonanza Express  
Fuente: Manuales del buque

**Nombre del buque:** Bonanza Express  
**Tipo:** Catamaran Wave Piercing de alta velocidad  
**Constructor:** Incat. Tasmania Pty Ltd  
**Nº de construcción:** 051  
**País de construcción:** Australia  
**Año de construcción:** 1998  
**Propietario:** Fred Olsen S.A  
**Puerto de registro:** Santa Cruz de Tenerife  
**Matrícula:** TE-1-10-99  
**Nº OMI:** 9200225  
**Nº máximo de pasajeros:** 717  
**Nº total de tripulantes:** 16  
**Material del casco:** Aluminio  
**Eslora total:** 95,47 m.  
**Manga total:** 26,16 m.  
**Carga rodada (coches):** 170 coches  
**Carga rodada mixta (coches + planchas):** 85 coches + 250 m. lineales  
**Calado máximo:** 4,03 m.  
**Puntal:** 7,69 m.  
**Arqueo bruto (GT):** 5528  
**Arqueo neto (NT):** 2017  
**Propulsión:** 4 x Ruston 20 RK (MMPP) + 4 x waterjet Wartsilà LIPS LJ 150D  
**Potencia máxima:** 4 x 7080 KW.  
**Velocidad máxima:** 42 nudos (en rosca).

## -DISPOSICIÓN DE SALA DE JETS, SALA DE MÁQUINAS Y ESPACIOS VACÍOS (VOIDS).

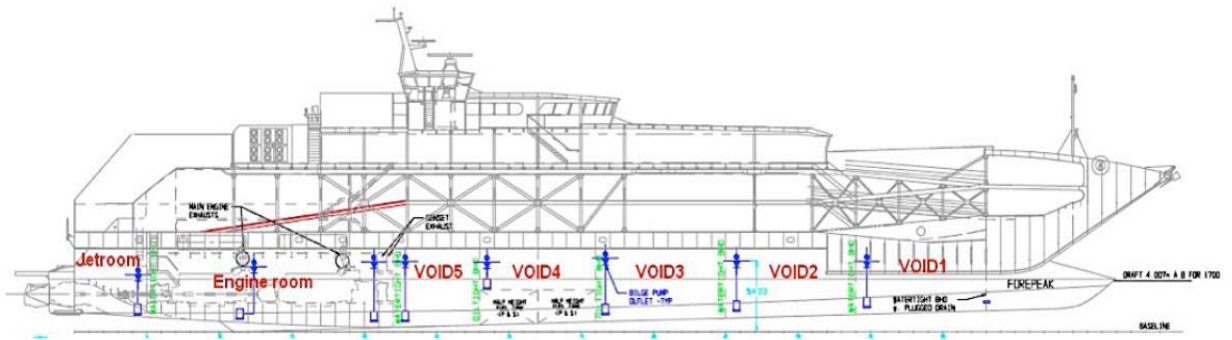


Imagen 3: F/F Bonanza Express  
Fuente: Manuales del buque

<b><i>VOID 1</i></b>	Estabilizadores de proa (T-foils)
<b><i>VOID 2</i></b>	Bombas C.I en Er. y Br. (Rociadores e Hidrantes).
<b><i>VOID 3</i></b>	Tanques de combustible de largo recorrido.
<b><i>VOID 4</i></b>	Tanques de combustible de diario de los Motores Principales y Motores Auxiliares.
<b><i>VOID 5</i></b>	En Br: Tanque de aceite y tanque de agua dulce de consumo. En Er: Tanque séptico (aguas sucias).
<b><i>Salas de máquinas (Engine room)</i></b>	Motores Principales y Motores Auxiliares.
<b><i>Salas de jets (Jetroom)</i></b>	Sistema hidráulico y estabilizadores de popa (Trim tabs).



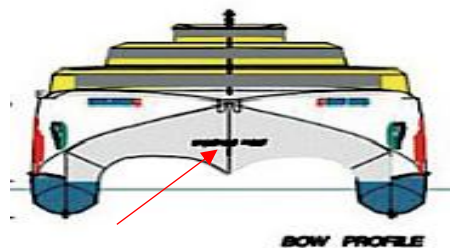
## **-RESTRICCIÓN DE VELOCIDAD DEBIDO A CONDICIONES METEOROLÓGICAS ADVERSAS**

El buque tiene unas restricciones de velocidad cuando las condiciones meteorológicas son desfavorables y la altura significativa de ola supera ciertos valores:

<b>Altura significativa de ola en metros (<math>h_s</math>)</b>	<b>Velocidad máxima permitida en nudos (Kn)</b>
0.0 – 1.8	50
1.8 – 2.3	45
2.3 – 2.9	40
2.9 – 3.8	35
3.8 – 4.3	32
4.3 – 5.0	30
5.0 y valores superiores	Buscar refugio a baja velocidad

El buque dispone de un casco central situado en crujía (4). En situaciones normales, dicho casco permanece siempre fuera del agua.

Su función es aportar un desplazamiento adicional en caso de condiciones extremas donde incremente significativamente el cabeceo. De esta manera, el casco central proporciona estabilidad al buque evitando pantocazos.



**Imagen 4: F/F Bonanza Express**  
**Fuente: Manuales del buque**

## **2. SISTEMAS CONTRA INCENDIOS**

## - 2.1. SISTEMAS CONTRA INCENDIOS FIJOS

### 2.1.1. En zona de pasaje:

#### Zonas de seguridad

En caso incendio o alguna otra emergencia que tenga lugar en las cubiertas de pasaje, se dispone de unas zonas de seguridad para los pasajeros a bordo del buque (5). Si durante el suceso el Capitán toma la decisión de abandonar la nave, los pasajeros pueden ser evacuados con seguridad desde las zonas de seguridad a bordo de las balsas salvavidas.

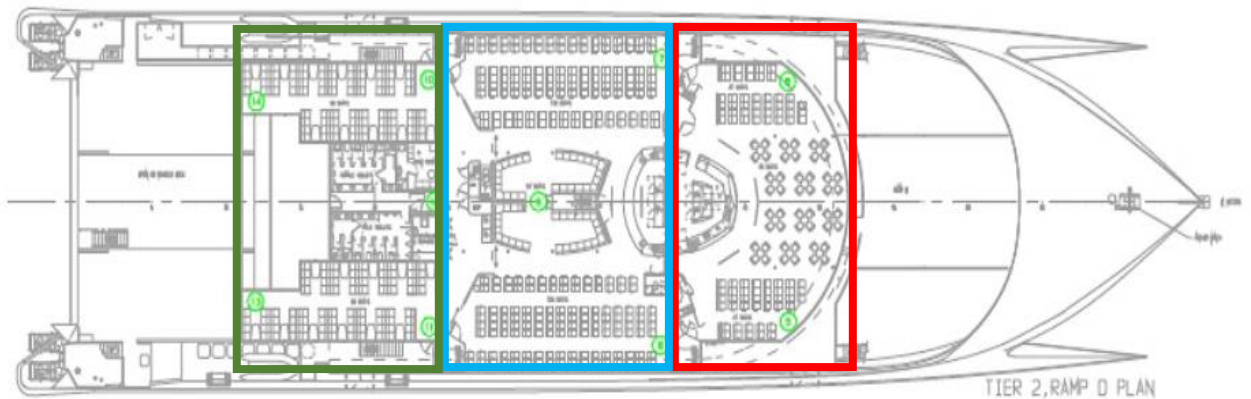


Imagen 5: Zonas de seguridad en cubierta de pasaje n°2

Fuente: Manuales del buque

- **Zona de Seguridad 1:**  
Cubierta N°2, desde la cuaderna N° 40 hasta proa.
- **Zona de Seguridad 2:**  
Cubierta N°2, desde la cuaderna N° 28 a la N° 40.  
Cubierta N°3, salón Clase Oro.
- **Zona de Seguridad 3:**  
Cubierta N°2, desde la cuaderna N° 28 hasta popa.

Los pasajeros pueden ser trasladados a la zona de seguridad apropiada, dependiendo de la naturaleza y localización de la emergencia, los límites entre las zonas de seguridad pueden sellarse cerrando las puertas corta humos (6). Con estas puertas

cerradas se forma un límite estanco al humo entre las zonas de seguridad, mientras la tripulación puede tomar las medidas oportunas para contener la emergencia o el fuego.

Después de que la emergencia haya sido contenida o el fuego apagado, el espacio afectado puede ser ventilado con extractores existentes en el techo de la superestructura.

Las puertas de división entre las zonas son de corredera y se accionan manualmente.



**Imagen 6: Puerta corta humo**  
**Fuente: Trabajo de campo**

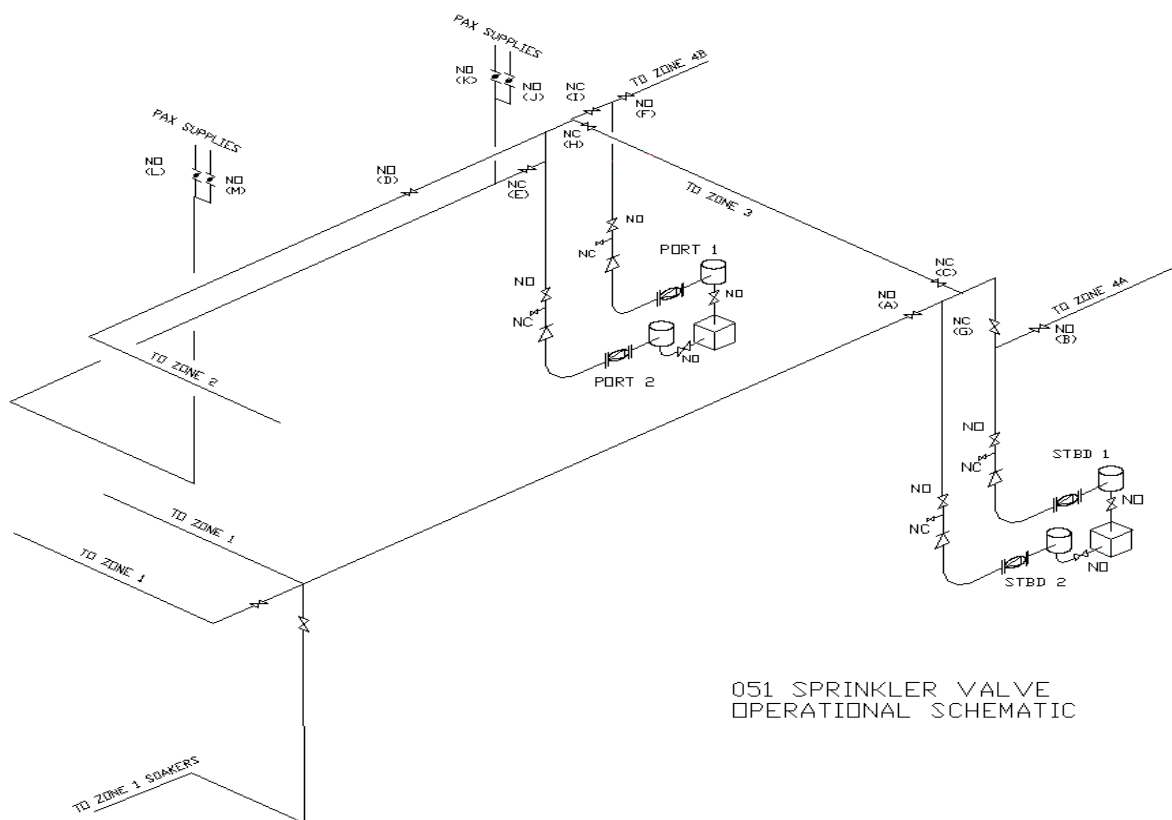
En el techo de las cubiertas de pasaje hay instalado un sistema de rociadores para el control de incendios importantes.

El sistema está normalmente despresurizado (sin agua) y dividido en tres zonas que corresponden con las zonas protegidas. Las cabezas de los rociadores están equipadas con ampollas fusibles mediante la aplicación de calor. En esta zona, dichas ampollas son de color rojo, es decir, se fundirán a una temperatura de 68°C (7).



**Imagen 7: Rociador de ampolla roja**  
**Fuente: Trabajo de campo**

Al utilizar el sistema, se presurizan todas las líneas de las cubiertas de pasaje. Si se rompe una ampolla o tubería en la zona donde se reúne el pasaje, se puede aislar la sección que ha fallado mediante el cierre de la válvula adecuada J, K o L, (8) desde la estación de control manual en la entrada de pasaje de proa babor.



**Imagen 8: Disposición general del sistema de Sprinkler**  
**Fuente: Manuales del buque**

Se recomienda que el sistema de Sprinkler se utilice como último recurso en la extinción del incendio puesto que al evacuar el buque es muy importante que los pasajeros estén secos ya que influye en la capacidad de resistencia, sobre todo en climas fríos.

Si se toma la decisión de utilizar los rociadores en un caso real, deben asegurarse de romper el cristal de los imbornales en cubiertas de pasaje para permitir drenar el agua.

### Operaciones normales

El funcionamiento normal del sistema se realiza desde el puesto del Jefe de Máquinas en el puente (9).

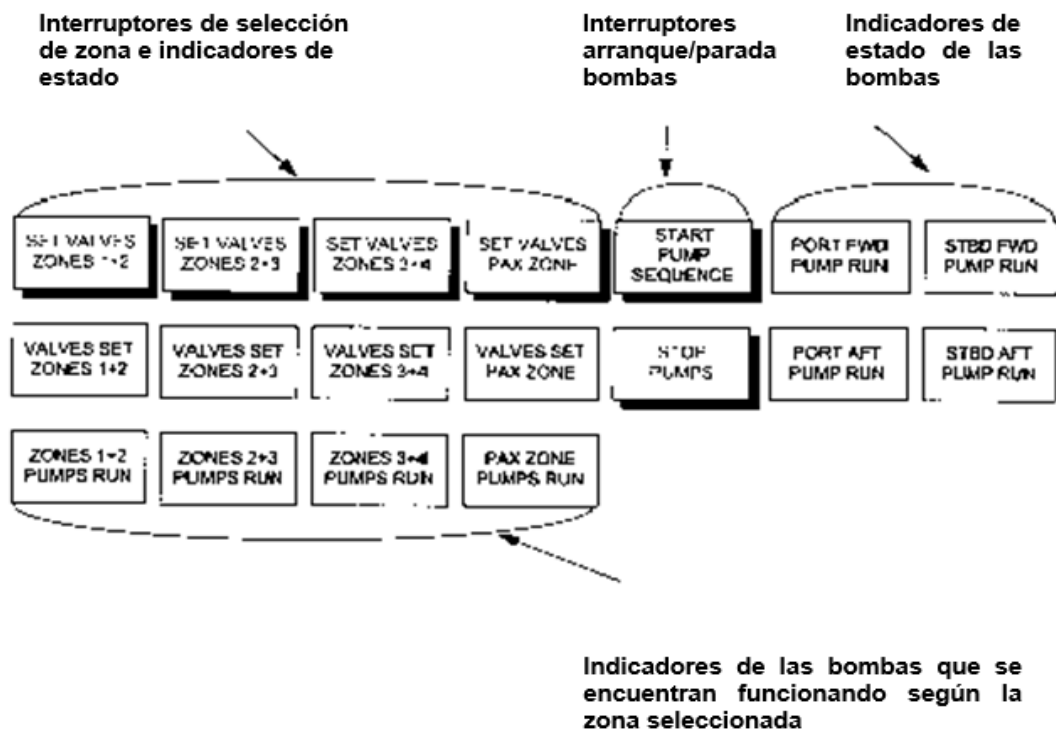


Imagen 9: Esquema de bombas de rociadores del panel de control del puente  
Fuente: Manuales del buque

El funcionamiento del panel de control es como se describe en el esquema (9). Un manómetro situado detrás del puesto del Jefe de Máquinas en el puente da referencias visuales del funcionamiento del sistema.

### **Operaciones en caso de fallo**

Si el sistema no funciona según lo descrito en el esquema (9), existen dispositivos de emergencia que permiten operar el sistema tras un fallo inicial.

Los fallos en el panel de control de zonas pueden subsanarse reconfigurando el sistema de separación de zonas en el panel de control manual situados en las entradas a los salones. El plano contra incendios muestra la ubicación de estas válvulas y existen instrucciones de uso al lado del panel.

Los fallos al arrancar las bombas se pueden solucionar, arrancando las bombas localmente desde el cuadro de distribución. Si esto también falla, la salida de una bomba de emergencia se puede redirigir para alimentar las cubiertas de pasaje, reconfigurando el sistema de válvulas.

El sistema de hidrantes también puede ser conectado al sistema de rociadores a través de la salida de las bombas de rociadores. Es recomendable que los tripulantes sean entrenados correctamente en el uso de estos medios, para asegurar el conocimiento y operatividad del sistema en caso de emergencia.

### **Prueba del sistema de rociadores de las cubiertas de pasaje en servicio**

Se recomienda que el sistema de rociadores se endulce una vez al año o después de cada prueba, conectando una toma de agua dulce en el hidrante situado en el garaje. Abrir las válvulas al final de la línea dejando circular el agua durante 15 minutos como mínimo. Al finalizar, desconectar la toma de agua dulce, drenar toda el agua existente en la línea y cerrar las válvulas al final de las líneas.

Es bastante recomendable que en periodos no superiores a 6 meses se desmonten un mínimo de 6 cabezas de rociadores, revisando el estado y la acumulación de residuos o sal. Cualquier obstrucción superior al 20% del diámetro de la línea, requerirá el desmonte de todas las cabezas en las zonas de pasaje para comprobación y limpieza.

### **Divisiones de los espacios vacíos de los techos**

Todos los espacios vacíos de los techos de las cubiertas de pasaje se encuentran divididos en secciones de no más de 14m. de eslora por paneles refractarios estancos. En el caso de que se produzca un incendio en los espacios vacíos de los techos, estos paneles aislantes previenen la entrada de aire desde otras zonas, impidiendo por lo tanto la propagación del fuego y/o del humo.

#### **2.1.2. En zona de garaje:**

Se ha instalado un sistema de rociadores en el techo de los garajes y otro en el plan de cubierta de garaje en las zonas abiertas. El sistema está dividido en 4 zonas separadas transversalmente, pudiendo operar al mismo tiempo dos zonas adyacentes. El sistema se alimenta de agua salada, suministrada por dos o tres bombas de 30KW, dependiendo de las zonas elegidas. El sistema no va presurizado por lo que las cabezas de rociadores no llevan ampolla (10). Cada bomba coge agua de mar pasando por un filtro, acoplado a una tubería principal que sube hasta la cubierta de garaje, continuando hasta ramificarse para todo el sistema.

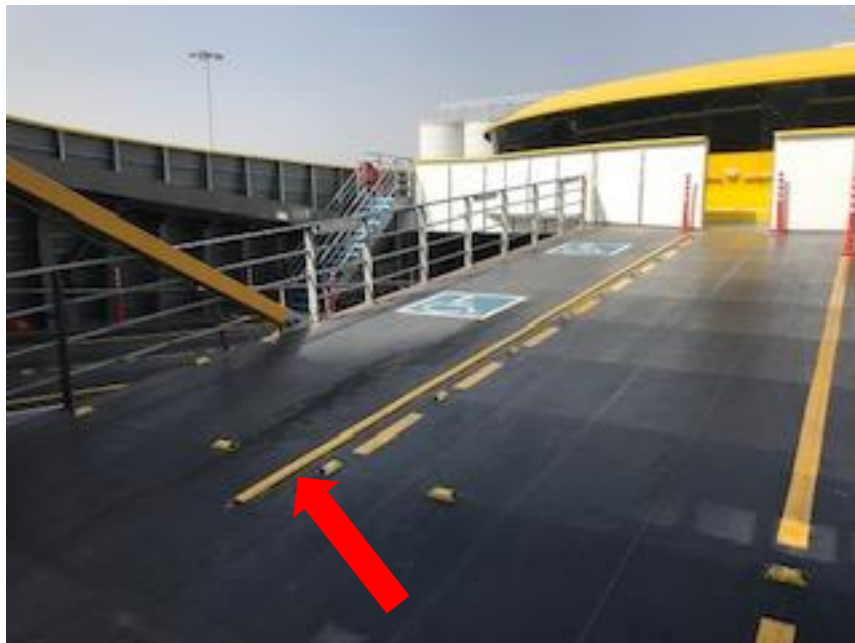


**Imagen 10: Rociador de garaje sin ampolla**  
Fuente: Trabajo de campo



Todas las tuberías expuestas son de acero inoxidable mientras que las tuberías cubiertas por el sistema estructural contra incendios son de aluminio. Hay instaladas válvulas de corte y drenaje para separar el sistema y probar las bombas.

El sistema de rociadores del plan de garaje está diseñado solo para proteger la estructura del buque, lo contrario que el sistema sobre techo que es para la extinción de fuegos (11). En las zonas abiertas del garaje se utilizaran las mangueras e hidrantes para combatir el fuego.



**Imagen 11: Rociador de plan de garaje**  
Fuente: Trabajo de campo

### **Operaciones normales**

Todas las operaciones normales son conducidas desde el puente, en los paneles del Jefe de Máquinas (9) (12).

El interruptor “Set Valves Zones X + X” permite al operador elegir la zona apropiada, dependiendo de la situación del fuego (el ajuste inicial es zonas 1+2). Los interruptores iluminados indican las zonas disponibles para elección. Los 4 indicadores verdes “Valves Set Zones X + X” situadas debajo indican las zonas elegidas para operar. Hay 3 opciones disponibles, zona 1+2, zona 2+3 y zona 3+4.

Al tener seleccionada la sección deseada el interruptor “Star Pump Sequence” se iluminará para indicar que las bombas están listas para operar. Al presionar el interruptor “Star Pump Sequence”, el interruptor verde “Pump Run” se iluminará indicando que las bombas están en marcha, iniciando la secuencia, la selección de bomba y la secuencia de arranque es automática.

Cuando todas las bombas requeridas para alimentar las zonas elegidas están operando se enciende la luz verde “Zones X + X Pumps Run” confirmando que el sistema está totalmente operativo, también se enciende el interruptor rojo “Stop Pumps” quedando listo para presionarlo cuando se quiera parar las bombas.



Imagen 12: Panel de control de rociadores desde el puente  
Fuente: Trabajo de campo

### **Operaciones en caso de fallo en el arranque de las bombas**

Si el sistema no funciona como se describe en el apartado anterior, existen medios para operar el sistema tras un fallo en los automatismos.

Los fallos que puedan ocurrir en el panel de control en el puente se pueden resolver, reconfigurando las zonas mediante las válvulas manuales situadas en la cubierta N°2 de pasaje (13).



**Imagen 13: Válvulas manuales de rociadores**  
**Fuente: Trabajo de campo**

Los fallos en el panel de control al arrancar las bombas se pueden solucionar arrancando localmente cada bomba usando el interruptor en el cuadro de distribución. Si esto falla se puede dirigir la salida de otra bomba de emergencia a la zona elegida reconfigurando la distribución en las válvulas manuales situadas en la cubierta N°2 de pasaje.

El sistema de hidrantes también puede estar conectado al sistema rociadores por medio de las bombas de rociadores.

### ***Prueba en servicio de los rociadores de garaje***

Es recomendable que el sistema de rociadores del garaje se pruebe con agua dulce una vez al año o endulzarlo después de ser utilizado con agua salada (14). Esto es mejor hacerlo cerrando las válvulas de la cubierta de garaje en cada subida y conectando una toma de tierra de agua dulce al drenaje. Se presurizan las subidas con el menor flujo posible para que salga un chorro por los rociadores. Este proceso se debe repetir para cada zona y para cada línea principal. La operatividad de cada bomba debe ser probada

aislando cada línea por encima de la cubierta de garaje, conectando una manguera contra incendios al drenaje, descargando el agua por la borda.

Hay que tener en cuenta que las bombas producen un flujo y una presión de agua que pueden ser peligrosos si las mangueras no están bien sujetas. Se debe practicar en el manejo con cuidado y corte rápido del suministro de agua. Comprobar las válvulas a la terminación para asegurarse de que el sistema queda listo para un funcionamiento inmediato.



**Imagen 14: Prueba de rociadores de garaje**  
**Fuente: Trabajo de campo**

### **2.1.3. En sala de máquinas:**

#### **ROCIADORES**

#### **Operaciones normales**

Dos bombas arrastradas por motores eléctricos de 7.5 KW se localizan en el espacio vacío 2 (babor y estribor) (3) para suministrar agua salada al circuito principal del sistema de hidrantes. Dos sistemas independientes de rociadores para la máquina se

alimentan de este circuito principal (1 sala máquinas de babor y 1 sala máquinas de estribor).

Para operar el sistema de rociadores se debe arrancar la bomba contra incendios necesaria desde el puesto de control del Jefe de Máquinas en el puente (12) o desde el cuadro eléctrico en la antecámara.

Se actúa sobre las válvulas de cierre situadas en el extremo de proa de los cuartos de bombas de las antecámaras (babor y estribor). El sistema de esta manera quedará activado. En esta zona, las ampollas de las cabezas de los rociadores son de color verde, es decir, se fundirán a una temperatura de 93°C (15).



**Imagen 15: Rociador de ampolla verde**  
**Fuente: Trabajo de campo**

Una tubería by-pass con válvula aislante está instalada alrededor de las bombas contra incendios lo que permite al agua fluir a través de las bombas cuando funcionan y también estando el circuito cerrado (todas las cabezas de rociadores intactas) durante periodos mayores de 5 minutos.

### **Drenaje del sistema de rociadores en sala de máquinas**

El sistema de rociadores de la sala de máquina se puede drenar, cerrando la válvula de cierre situada en la caja de válvulas a proa de las antecámaras y abriendo la válvula de bola de 1/2 de acero inoxidable, situada en la parte final de la línea de rociadores en la parte de popa de la sala de máquinas. Se debe acoplar una manguera a la válvula para permitir drenar el agua a la sentina.

### **Prueba en servicio de los rociadores de sala de máquinas**

Se recomienda endulzar el sistema cada 12 meses. Abrir la válvula final del sistema (acoplar una manguera para descargar a la sentina) haciendo circular el agua por él al menos 15 minutos. Cerrar la válvula de conexión y drenar el agua dulce que quede.

Es muy recomendable que en periodos no superiores a 6 meses, se desconecten un mínimo de 6 cabezas para inspeccionar el estado y acumulación de residuos y sal. Cualquier obstrucción superior al 20% del diámetro de la línea, requerirá el desmonte de todas las cabezas en la Sala de Máquinas para comprobación y limpieza.

## **SISTEMA DE CO<sub>2</sub>**

### **Descripción**

El buque dispone de un sistema fijo de CO<sub>2</sub> para la extinción de incendios en salas de máquinas. Dicho sistema consiste en descargar un gas más pesado que el aire y que requiere el cierre de todos los accesos y entradas de aire a la sala de máquina de forma previa. Esto conseguirá desplazar el oxígeno del triángulo del fuego consiguiendo la extinción por sofocación (16).



Imagen 16: Triángulo del fuego  
Fuente: <https://lasociopata.wordpress.com>

El sistema fijo de CO<sub>2</sub> está formado por dos locales (uno en cada casco) donde se estiban las botellas de CO<sub>2</sub> (6 unidades de 45 kg.) (17), de acero, a proa de los locales de los cuadros eléctricos principales. Cada cilindro está conectado a un colector del cual salen dos líneas de descarga, una para la Sala de Máquinas de su casco y otra para la sala de máquinas del otro casco. Mediante la operación correcta de las válvulas, una segunda descarga de CO<sub>2</sub> puede ser realizada en la sala de máquinas del casco opuesto.



Imagen 17: Botellas de CO<sub>2</sub> de Sala de Máquinas  
Fuente: Trabajo de campo



## **Precauciones a seguir**

El dióxido de carbono es un gas sofocante y por tanto letal. Por ello, se requiere extremar las medidas de seguridad para asegurar que:

- 1- El gas no se descarga accidentalmente.
- 2- Que se dan los avisos previos a la descarga.
- 3- Que el sistema no tiene pérdidas a la sala de máquinas.
- 4- Tras la descarga del CO<sub>2</sub> nadie accede a las salas de máquinas sin equipo de respiración autónoma.
- 5- Las salas de máquinas no se abren tras la descarga hasta que la zona ha sido refrigerada.
- 6- Las botellas de CO<sub>2</sub> no están sujetas a altas temperaturas.

## **Disparo de CO<sub>2</sub> en caso de incendio**

La descarga del CO<sub>2</sub> a la sala de máquinas y los cierres de las válvulas de combustible y dampers de ventilación se realiza mediante señales eléctricas que activan solenoides neumáticos y servos. Se puede activar el disparo desde tres estaciones diferentes:

### **1- Desde el puente, mediante el panel del CO<sub>2</sub> (18). (Es el puesto normal de disparo.)**



Imagen 18: Panel de disparo de CO<sub>2</sub> de sala de máquinas desde el puente  
Fuente: Trabajo de campo



1. Confirmar localización y extensión del incendio.
2. Verificar que todo el personal haya evacuado la sala de máquinas.
3. Presionar el pulsador “System Activate” para armar el sistema. El pulsador “Machinery Shutdown” se iluminará y comenzará a sonar la alarma.
4. Presionar el pulsador “Machinery Shutdown” correspondiente a la Sala de Máquinas incendiada y confirmar que los motores se han parado. El pulsador “Open Valve” se iluminará.
5. Presionar el pulsador “Open Valve” para abrir la válvula de CO <sub>2</sub> de la Sala de Máquinas. El pulsador “Release Gas” se iluminará.
6. Presionar el pulsador “Release Gas”. La lámpara “Gas Release” se iluminará indicando así que el CO <sub>2</sub> ha sido disparado
7. No acceder a la sala de máquinas hasta que esté suficientemente ventilada. Una prematura entrada de aire puede reactivar el incendio.

## **2- Desde la antesala de máquinas (19).**

Esta segunda estación de disparo se localiza en la sala de cuadros eléctricos principales y es básicamente para el mantenimiento e inspección del sistema. Sin embargo, el sistema puede activarse totalmente desde esa zona pudiendo ser la estación normal de disparo si se desea



**Imagen 19: Panel de disparo de CO<sub>2</sub> de sala de máquinas desde la antesala**  
**Fuente: Trabajo de campo**

1. Confirmar localización y extensión del incendio.
2. Verificar que todo el personal haya evacuado la sala de máquinas.
3. Presionar el pulsador “System Activate” para armar el sistema. El pulsador “Machinery Shutdown” se iluminará y comenzará a sonar la alarma.
4. Presionar el pulsador “Machinery Shutdown” correspondiente a la sala de máquinas incendiada y confirmar que los motores se han parado. El pulsador “Open Valve” se iluminará.
5. Presionar el pulsador “Open Valve” para abrir la válvula de CO <sub>2</sub> de la sala de máquinas. El pulsador “Release Gas” se iluminará.
6. Presionar el pulsador “Release Gas”. La lámpara “Gas Release” se iluminará indicando así que el CO <sub>2</sub> ha sido disparado
7. No acceder a la sala de máquinas hasta que esté suficientemente ventilada. Una prematura entrada de aire puede reactivar el incendio.

### **3- Desde el local del CO<sub>2</sub> (activación manual).**

El local del CO<sub>2</sub>, localizado en la sala de cuadros principales, es la estación de disparo manual y puede ser disparado desde esa zona en los casos de fallo neumático o eléctrico de los sistemas y evita así que el sistema quede inutilizado.

1. Confirmar localización y extensión del incendio.
2. Verificar que todo el personal haya evacuado la sala de máquinas.
3. Abrir la puerta del local de CO <sub>2</sub> (sonarán las alarmas del puente y sala de máquinas). <ul style="list-style-type: none"> <li>a) Parar Motores Principales y Auxiliares así como las ventilaciones de la sala de máquinas afectada por el incendio.</li> <li>b) Cerrar las válvulas de combustible actuando sobre el solenoide o manualmente en los VOID 4 y 5.</li> <li>c) Cerrar los dampers de la sala de máquinas actuando sobre el solenoide o manualmente.</li> </ul>
4. Abrir manualmente la válvula de descarga del CO <sub>2</sub> a la sala de máquinas (la válvula de intercomunicación ha de permanecer cerrada). Comprobar que los seguros de las botellas de CO <sub>2</sub> han sido quitados.
5. Los cilindros del CO <sub>2</sub> están listos para ser descargados tirando manualmente del disparador del CO <sub>2</sub> .
6. No acceder a la sala de máquinas hasta que esté suficientemente ventilada. Una prematura entrada de aire puede reactivar el incendio.

▪ **Secuencia de operación de la válvula de intercomunicación.**

1. Abrir las dos válvulas dobles en los locales de CO <sub>2</sub> (Br y Er).
2. Activar la parada de emergencia de la sala de máquinas incendiada desde la antesala o desde el puente.
3. Abrir manualmente la válvula del CO <sub>2</sub> de sala de máquinas incendiada.
4. Dirigirse a la banda de servicio y descargar el CO <sub>2</sub> empleando el disparador manual. No activar la descarga desde estaciones remotas.
5. No acceder a la sala de máquinas hasta que esté suficientemente ventilada. Una prematura entrada de aire puede reactivar el incendio.

**Mantenimiento del sistema de CO<sub>2</sub>**

Es recomendable que el sistema se desarme desconectando los pasadores de la parte alta de cada botella de CO<sub>2</sub> durante cualquier acción de mantenimiento y colocarles las tapas de transporte. Estas son colocadas para proteger las válvulas de enganche de las botellas en su parte alta cuando son transportadas o desconectadas.

Las botellas deberían ser pesadas durante las inspecciones anuales para verificar la cantidad de CO<sub>2</sub>. Existen varios métodos para pesar las botellas “in situ” mediante enganche con cadenas y una cédula de pesado.

- **2.2. SISTEMAS CONTRA INCENDIOS  
PORTÁTILES**

**2.2.1 Extintores portátiles:**

Para comprender la función de los extintores de una manera más completa primero debemos hacer referencia a los tipos de fuego:

- **Sólidos:** Este tipo de fuegos son los que se producen en combustibles sólidos y que generan brasas. Alguno de los materiales que pueden producir este tipo de fuego son el papel, el cartón, la madera, los plásticos, etc. También es denominado “Fuego de Clase A”.
- **Líquidos inflamables:** Esta clase de incendio se produce por combustibles líquidos, como aceites vegetales o derivados del petróleo entre otros. También responden a la nomenclatura de “Fuego de Clase B”.
- **Gases:** En este caso, hablamos de un fuego que se produce en gases tales como el butano, metano, propano, acetileno, etc. Es también llamado “Fuego de Clase C”.
- **Metales combustibles:** Este tipo de fuego es el que es generado en metales y aleaciones (magnesio, potasio, sodio, etc.). Se conocen como “Fuego de Clase D”.

En el *Bonanza Express* existen hay tres tipos de agente extintor:



### **Extintor de Polvo Seco ABC (20)**

Actúan químicamente interrumpiendo la reacción en cadena. También actúan por sofocación, pues el fosfato monoamónico del que generalmente están compuestos, se funde a las temperaturas de la combustión, originando una sustancia pegajosa que se adhiere a la superficie de los sólidos. Así se crea una barrera entre el oxígeno y éstos. Son ideales para fuegos de clase A, B y C.

**Imagen 20: Extintor Polvo Seco (ABC)**  
**Fuente: Trabajo de campo**



### **Extintor de Espuma (21)**

La espuma genera una capa de material acuoso que desplaza el aire, enfría e impide que el vapor escape. De esta manera, se detiene la combustión. Este tipo de extintores son adecuados para acabar con los fuegos de tipo A y B.

**Imagen 21: Extintor de Espuma**  
**Fuente: Trabajo de campo**



### **Extintor de CO<sub>2</sub> (22)**

El dióxido de carbono está encerrado a presión en el extintor y cuando se utiliza, se expande. Esto provoca que la temperatura descienda de tal manera que se convierta en hielo seco y enfríe el combustible. No es conductor de la electricidad, por eso es adecuado para los fuegos de clase B y C.

**Imagen 22: Extintor de CO<sub>2</sub>**  
**Fuente: Trabajo de campo**

### **3. SISTEMAS DE DETECCIÓN DE INCENDIOS**

El sistema de detección de incendios es analógico, operando en 4 circuitos cerrados separados. Cada detector está montado independientemente y controlado desde el panel de control localizado en el puente. Tienen además un número propio que permite localizarlo.

Las condiciones de fuego, fallo y prealarma son mostradas con la localización exacta y la naturaleza del aviso.

**-Tipos de detectores:**



**Imagen 23: Detector de llama**  
**Fuente: Trabajo de campo**



**Imagen 24: Detector de humo**  
**Fuente: Trabajo decampo**



**Imagen 25: Detector de calor**  
**Fuente: Trabajo de campo**

## **4. ESTACIONES CONTRA INCENDIOS**



## - 4.1. EQUIPOS DE BOMBERO

Los armarios para los equipos contra incendios contienen equipos de bombero aprobados por el **SOLAS** y localizados uno a popa de cada antesala de máquinas (babor y estribor), en proa-estribor en la cubierta de garaje y en la Sala de Electrónica. Estos armarios los podemos identificar en los planos contra incendios (30) (31)

**PE:** Armario conteniendo Equipo Personal.

- Traje de bombero (pantalón, chaqueta y guantes).
- Botas de goma.
- Casco rígido con visor.
- Linterna con una autonomía mínima de 3 horas.
- Hacha.

**FE:** Armario que contiene Traje de Bombero

- Traje de bombero (pantalón, chaqueta y guantes).
- Botas de goma.
- Casco rígido con visor.
- Linterna con una autonomía mínima de 3 horas.
- Hacha.
- Equipo de respiración autónoma con botella de respeto.
- Mangueras contra incendios resistentes al fuego.

En los armarios situados a popa de las de máquinas, se dispone de un adaptador para la toma internacional a tierra (26) y un equipo de espuma.



**Imagen 26: Toma internacional a tierra**  
Fuente: Trabajo de campo

## - 4.2. EQUIPOS DE RESPIRACIÓN

### 4.2.1 E.R.A:

Se dispone a bordo de cuatro equipos de respiración de la marca **Dräger**, modelo **PA94 Plus** (27) cada uno con una botella de respetto.

Cada equipo de respiración autónoma se compone de:

- Respaldo fabricado en base de carbono (antiestático)
- Arnés ajustable en hombros y cintura.
- Reductor neumático.
- Cilindro con doble correa, con cierre rápido ajustable.



**Imagen 27: Dräger PA94**  
Fuente: [www.draeger.com](http://www.draeger.com)

El equipo es compatible con la mayoría de las botellas de aire comprimido y máscaras antigases. La doble correa en conjunción con la pieza en “Y” (opcional al equipo) que aseguran una perfecta sujeción para una o dos botellas de aire comprimido.

El equipo al ser usado en atmósferas contaminadas o con escasez de oxígeno, habrá de usarse con botellas de aire comprimido y máscaras antigases aprobadas para estos equipos.

La duración del tiempo de trabajo de cada equipo dependerá del volumen de cada botella de aire comprimido y de la frecuencia respiratoria del usuario.

#### 4.2.2 A.R.E.E:

Un **A.R.E.E** es un aparato de suministro de aire u oxígeno que se utiliza únicamente durante la evacuación de un compartimento que contenga una atmósfera peligrosa y que debe ser de un tipo aprobado (28).



Imagen 28: A.R.E.E Dräger  
Fuente: [www.draeger.com](http://www.draeger.com)

Los **A.R.E.E** no serán utilizados para extinguir incendios, entrar en espacios perdidos o tanques que no contengan suficiente oxígeno, ni por los bomberos. En estos casos se utilizará el equipo **E.R.A.**

Si bien es cierto que un **A.R.E.E** no lo podremos encontrar en una estación contra incendios, es conveniente explicarlo conjuntamente al **E.R.A** para hacer más visibles las diferencias entre uno y otro.

En el *Bonanza Express*, estos aparatos podemos encontrarlos ubicados en las salas y antesalas de máquinas.

## **5. SISTEMA DE HIDRANTES**

Hay instalados hidrantes en todo el buque como segunda medida una vez que no se controla el fuego con los extintores portátiles.

Los hidrantes están colocados de forma que siempre dos chorros de agua alcancen cualquier zona.

En la zona de pasaje se deben conectar dos mangueras para asegurar que dos chorros de agua lleguen a cualquier zona.

Cada hidrante tiene una válvula de corte, una manguera de 20 metros con acoples Storz, llave de válvulas y una lanza de doble acción (29). El acople Storz permite unir mangueras entre sí en cualquier extremo y son intercambiables por todo el buque.



**Imagen 29: Hidrante y manguera contra incendios**  
**Fuente: Trabajo de campo**

Las lanzas largan una cantidad de agua importante, a bastante presión, requiriendo un esfuerzo significativo para controlarla por lo que se debe extremar las precauciones al utilizarlas.

Líquido espumógeno, mezclador y aplicadores de espuma se suministran para utilizar con los hidrantes. Las Tomas Internacionales (26) que se encuentran en las cajas contra incendios de popa están diseñadas para adaptarse a cualquier toma, lo que permite alimentar el sistema de hidrantes si fuese necesario.

## **6. PUERTAS CONTRA INCENDIOS**

Todos los marcos de los mamparos recubiertos con protección estructural contra incendios tienen instaladas puertas contra incendios con la misma clase de protección que la protección estructural para la zona que rodea la puerta. Estas puertas están instaladas con dispositivos de cierre automático, y han de permanecer cerradas, excepto cuando los pasajeros hayan de pasar a través de ellas (30).

Las puertas de salida desde la cubierta de garaje disponen de dispositivos electromagnéticos para mantener la puerta abierta mientras los pasajeros pasan a través de ella, los interruptores para el cierre de la puerta se encuentran a ambos lados del marco de la misma.

En caso de incendio, estas puertas pueden ser cerradas desde el panel de control del Jefe de Máquinas en el puente, y también se muestra la condición (abierta/cerrada) de cada una de las puertas contra incendios en dicho panel, significando:

**Luz verde encendida: Puerta cerrada**

**Luz roja encendida: Puerta abierta**



**Imagen 30: Puerta contra incendios**  
**Fuente: Trabajo de campo**

## **7. SISTEMAS DE VENTILACIÓN**



## **-EN SALA DE MÁQUINAS:**

El sistema de ventilación en la sala de máquinas suministra aire para la combustión y para renovar el aire caliente que desprenden los motores principales.

Los ventiladores pueden ser arrancados o parados desde el puente o alternativamente desde el cuadro de distribución en la antesala de máquinas.

En caso de incendio en la sala de máquinas, los cierres de ventilación y extracción de la misma pueden cerrarse por uno de los tres métodos siguientes:

1-Por la activación de parada de la maquinaria de disparo del CO<sub>2</sub>.

2-Accionando el fusible de conexión.

3-Tirando del cable del cierre de ventilación asociado a cada uno de ellos.

El funcionamiento de los cierres de ventilación y el fusible de conexión deben ser chequeados semanalmente o cuando se pruebe el sistema.

## **-EN GARAJES:**

La ventilación de las cubiertas de garaje es natural, por medio de las aberturas que existen en proa y popa del buque. De esta manera, es muy complicado llevar a cabo alguna acción al respecto en el momento en que se produce un incendio.

## **-EN CUBIERTA DE PASAJE:**

El diseño de la ventilación de las cubiertas de pasaje está basado en el confort del pasaje y en la seguridad (extracción de humos), lo cual consiste en la combinación de extractores y ventiladores.

La calefacción y refrigeración de las cubiertas de pasaje se realiza por equipos individuales situados en los techos, cada uno con su correspondiente control de temperatura.

- Aseos para pasaje.
- Bazar.
- Extractores situados en el techo a popa del Bar.

El uso combinado de ventiladores y extractores asegura más de un 30% de renovación del aire por hora en zonas tales como aseos y bar

La filosofía básica de este buque es que ante cualquier emergencia se debe desconectar el Bus Tie desde el local de control. Esta acción separa eléctricamente cada casco lo que permite la máxima seguridad.

La desconexión del Bus Tie desconecta los servicios no esenciales: el aire acondicionado, equipamiento de bazar y bares y los ventiladores conectados a los cuadros de distribución.

Los ventiladores conectados a los cuadros de distribución esenciales deben ser desconectados desde el puente.

En caso de incendio en las cubiertas de pasaje, los pasajeros deben trasladarse a una zona segura, mientras la tripulación acciona la extracción en los espacios afectados desde un lugar seguro o desde el puente.

**8. EJERCICIOS DE PREPARACIÓN**  
**CONTRA INCENDIOS SEGÚN EL**  
**S.G.S DE FRED OLSEN EXPRESS**

Semanalmente, se realizan ejercicios de preparación para casos de emergencia. De esta manera se logra tener a la tripulación entrenada y familiarizada con los equipos del buque.

El ejercicio de preparación contra incendios se desarrolla como si se tratase de un incendio real:

Los grupos de control asignados, bajo el mando del Primer Oficial, tomarán las medidas necesarias para controlar la situación. Tales medidas serán:

1. Comprobar la posición del fuego y cancelar la alarma.
2. Enviar grupo de alerta con radio para analizar la naturaleza del fuego y daños a personas o buque.
3. Informar al Capitán.
4. Activar la alarma general “ZONA DE TRIPULACIÓN”.
5. Informar al Control de Máquinas, arrancar bomba contra incendios, aclarar puertas estancas y hacer sonar SBE.
6. Cerrar puertas contra incendios y puertas estancas.
7. Parar ventilación mecánica.
8. Avisar a los grupos de control por megafonía según requiera la situación.
9. Fijar la posición del barco. Si está en puerto, avisar a las brigadas contra incendios, del puerto y al Capitán de puerto.
10. Informar al Mayordomo / punto de información y enviar grupos de control de pasaje a sus puestos de reunión.
11. Comprobar la lista del Cuadro Orgánico.
12. Cerrar tapas de ventilación.
13. Informar al Departamento Técnico de la emergencia (según el Plan de Contingencia para Casos de Emergencia).
14. Informar a los pasajeros de la situación, pero con mucho cuidado para no crear pánico injustificado entre el pasaje.

En el caso que se determine que el incendio es grave:







1. Conducir a los pasajeros a los lugares de reunión.
2. Preparar los botes salvavidas.
3. Informar a la estación costera.


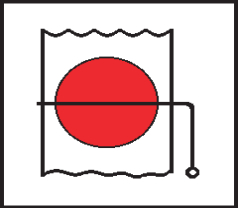
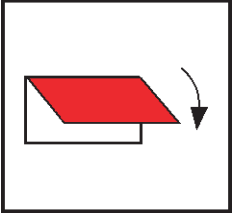
4. Arrancar la bomba contra incendios. Presurizar y comprobar mangueras.
5. Tratar de controlar el fuego y procurar que no se propague a otras partes del barco.
6. Usar todos los medios disponibles para combatir el fuego, tales como:
  - Lanzas de chorro y niebla.
  - Lanzas de chorro de agua.
  - Espumógenos.
  - Extintores de polvo, CO<sub>2</sub> y Espuma.
  - Estaciones de CO<sub>2</sub>.
  - Rociadores.
  - Estaciones contra incendios alistadas y preparadas.
  - Mangueras.
7. Considerar la posibilidad de utilizar la ventilación para aclarar el humo, si esto no entraña peligro.
8. Informar a la Dirección de la Compañía y Departamento Técnico.
9. Cuando se alerte a las autoridades locales y se solicite ayuda del exterior, se darán los siguientes datos:
  - Nombre del barco.
  - Situación.
  - Tipo de suceso.
  - Si ha habido heridos, desaparecidos, etc.
  - Cualquier derrame de hidrocarburos o amenaza de derrame.

Se deberá informar del suceso a las autoridades competentes, poniéndolas en conocimiento de la situación. Si el fuego no se pudiera controlar con los elementos contra incendios existentes a bordo, se pedirá ayuda externa, previo conocimiento de la Compañía.


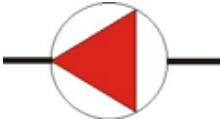


**9. ANEXO I: Señalización contra incendios aplicable al F/F Bonanza Express**

- **Señales gráficas para la protección estructural contra incendios:**



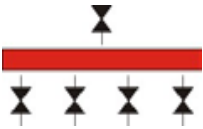

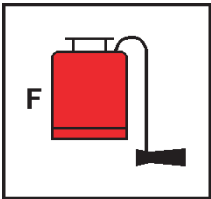
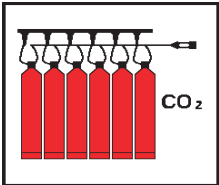
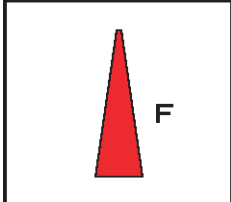
SEÑAL	DESCRIPCIÓN
	División de clase A
	Zona vertical principal
	Puerta contra incendios de bisagra de clase A. * Se añadirá <b>WT</b> a la derecha del signo si la puerta es estanca. * Se añadirá <b>SWT</b> a la derecha del signo si la puerta es semiestanca.
	Puerta contra incendios de bisagra, de cierre automático y clase A. * Se añadirá <b>WT</b> a la derecha del signo si la puerta es estanca. * Se añadirá <b>SWT</b> a la derecha de signo si la puerta es semiestanca.
	Puerta contra incendios corredera de clase A. * Se añadirá <b>WT</b> a la derecha del signo si la puerta es estanca. * Se añadirá <b>SWT</b> a la derecha de signo si la puerta es semiestanca.
	Puerta contra incendios corredera de cierre automático de clase A. * Se añadirá <b>WT</b> a la derecha del signo si la puerta es estanca. * Se añadirá <b>SWT</b> a la derecha de signo si la puerta es semiestanca.

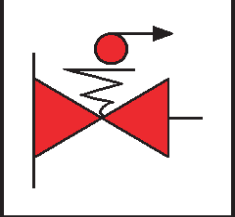
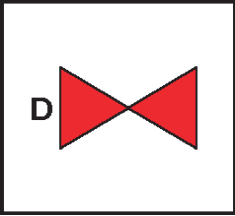
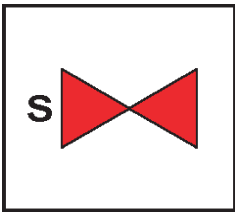
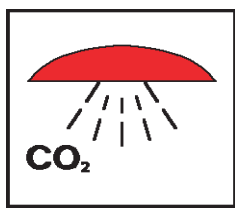
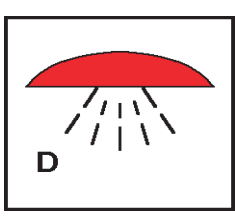
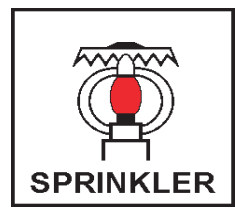

	<p>Telemando o dispositivo de cierre de la ventilación.</p>
	<p>Válvula de mariposa contra incendios.</p>
	<p>Dispositivo de cierre de las aberturas de ventilación.</p>

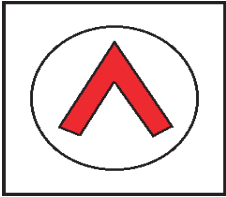

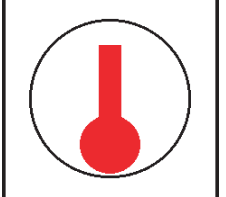
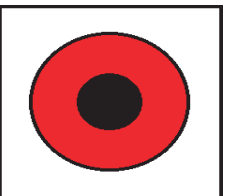
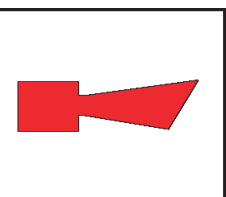
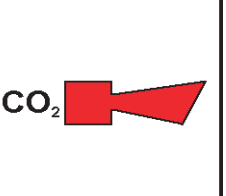
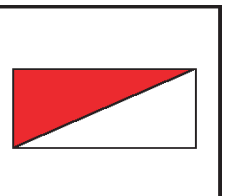
- **Señales gráficas de los dispositivos de protección contra incendios:**


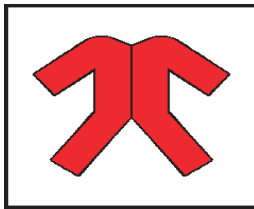
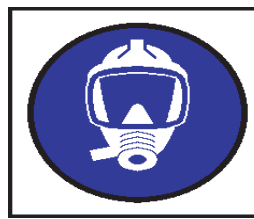
SEÑAL	DESCRIPCIÓN
	<p>Plano de los dispositivos de protección contra incendios o de la protección estructural contra incendios</p>
	<p>Bomba contra incendio.</p>
	<p>Telemando de las bombas contra incendios.</p>
	<p>Bomba contra incendio de emergencia.</p>






	<p>Extintor. *Se indicarán el tipo de agente extintor (<b>CO<sub>2</sub></b> para el anhídrido carbónico; <b>F</b> para la espuma; <b>H</b> para otros gases que no sean <b>CO<sub>2</sub></b> (se indicará el tipo de gas); <b>P</b> para el polvo; <b>W</b> para el agua) y la capacidad en <b>Kg</b> para los gases y el polvo y en <b>Litros</b> para el agua y la espuma) a la derecha del signo.</p>
	<p>Conexión internacional a tierra.</p>
	<p>Válvulas del sistema de aspersión de agua.</p>
	<p>Caja de manguera contra incendios con lanza.</p>
	<p>Aplicador de espuma portátil.</p>
	<p>Batería fija de CO<sub>2</sub> para extinción de Incendios.</p>
	<p>Lanza para el aplicador de espuma.</p>

	<p>Válvulas de combustible/aceite lubricante accionadas por control remoto.</p>
	<p>Válvula de sección de Drencher.</p>
	<p>Válvula de sección de Sprinkler.</p>
	<p>Espacio protegido por un sistema de extinción de CO<sub>2</sub>.</p>
	<p>Espacio protegido por un sistema de extinción de Drencher.</p>
	<p>Espacio protegido por un sistema de extinción de Sprinkler.</p>
	<p>Nebulizador de agua.</p>

	<p>Detector de llama.</p>
	<p>Detector de humo.</p>
	<p>Detector de calor.</p>
	<p>Pulsador de alarma contra incendios.</p>
	<p>Bocina de alarma contra incendios.</p>
	<p>Bocina de alarma del sistema de extinción por CO<sub>2</sub>.</p>
	<p>Panel de alarmas contra incendios.</p>

	<p>Equipo de bombero.</p>
	<p>Traje de bombero.</p>
	<p>Equipo de respiración autónomo (ERA).</p>

- **Señales gráficas de los medios de evacuación y dispositivos conexos:**

	<p>Vía de evacuación principal.</p>
	<p>Vía de evacuación secundaria.</p>
	<p>Aparato de respiratorio para evacuaciones de emergencia (AREE).</p>

**Resolución A.952 (23). Adoptada el 5 de diciembre de 2003 (Punto 17 del orden del día): SIGNOS GRÁFICOS PARA LOS PLANOS DE LUCHA CONTRA INCENDIOS DE A BORDO [7]**

**10. ANEXO II: Planos contra incendios  
del F/F Bonanza Express**

- **Cubierta n°1 (Garaje):**

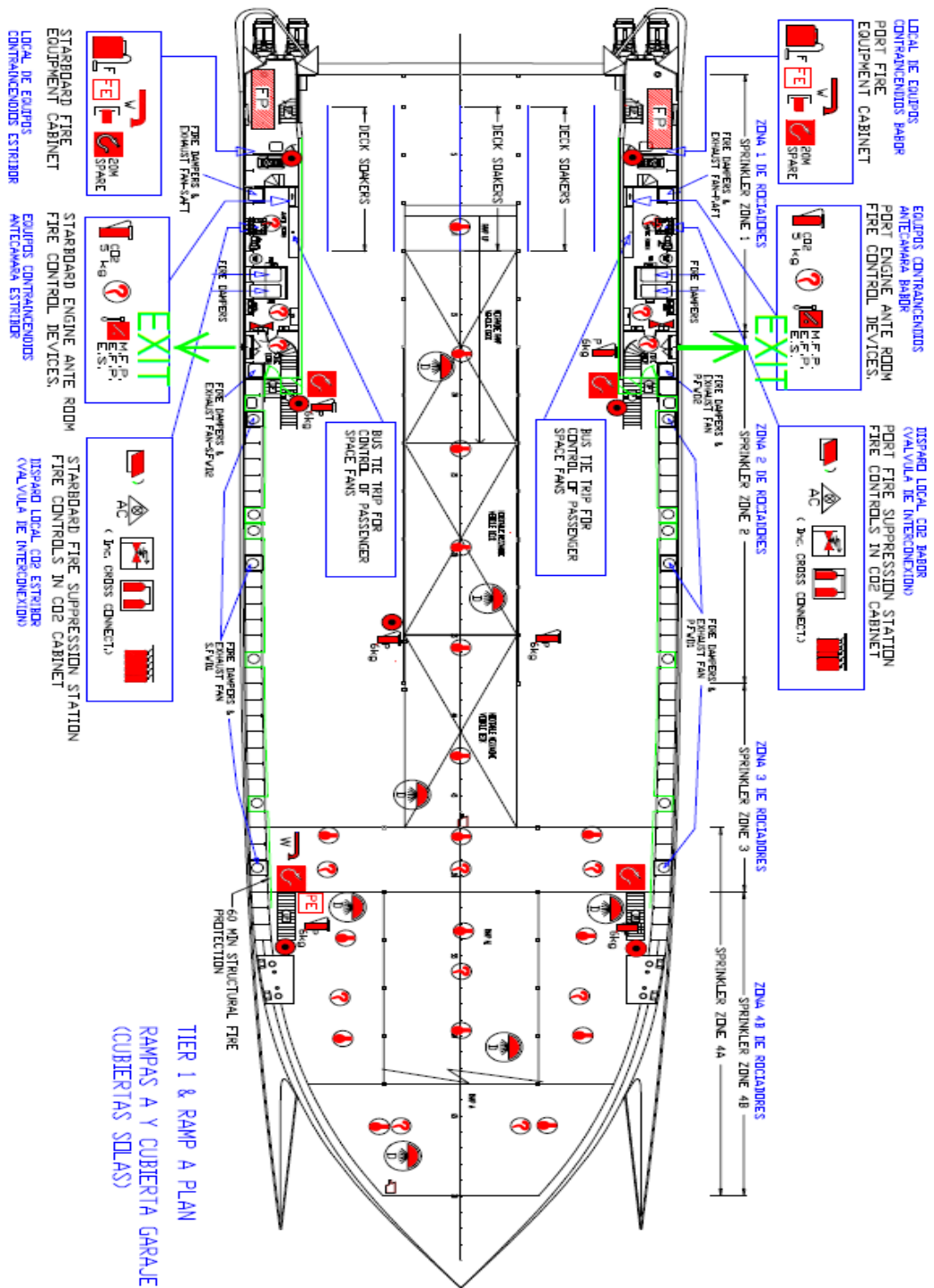


Imagen 31: F/F Bonanza Express  
Fuente: Manuales del buque

- Cubierta N°2 (Zona de pasaje):

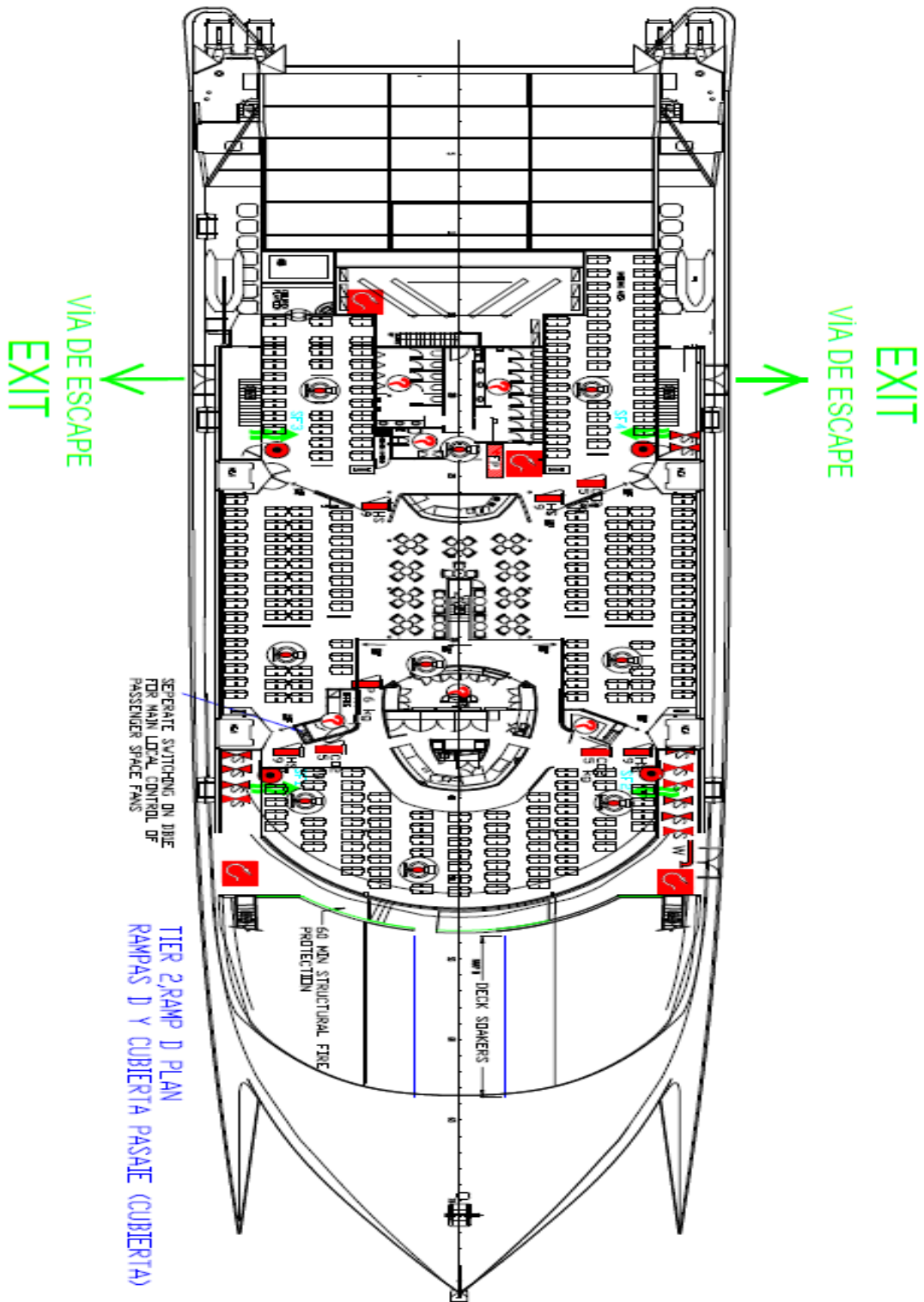


Imagen 32: F/F Bonanza Express  
Fuente: Manuales del buque

- Cubierta N°3 (Clase oro y sala electrónica):

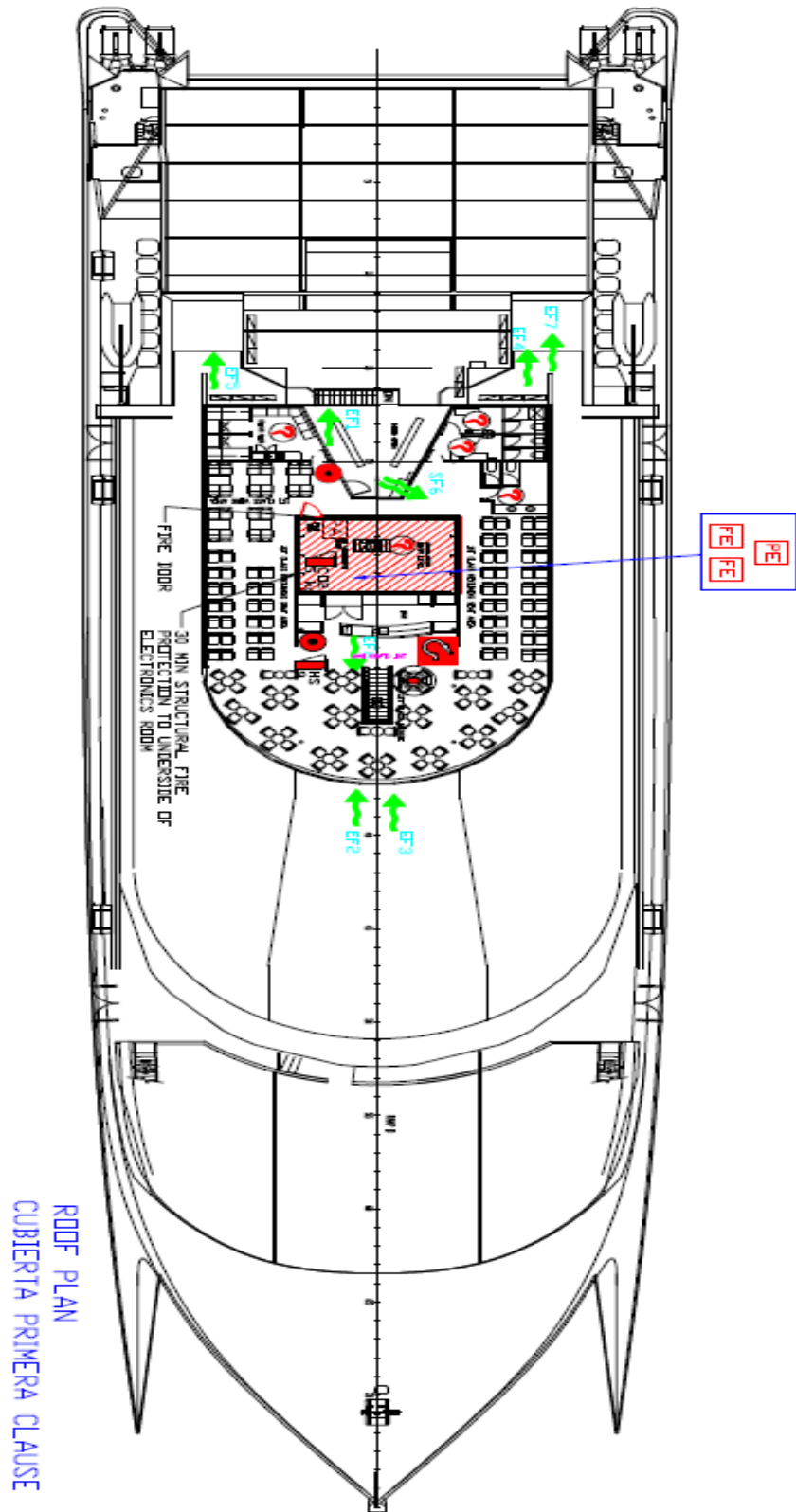


Imagen 33: F/F Bonanza Express  
Fuente: Manuales del buque



- **Cubierta Puente:**

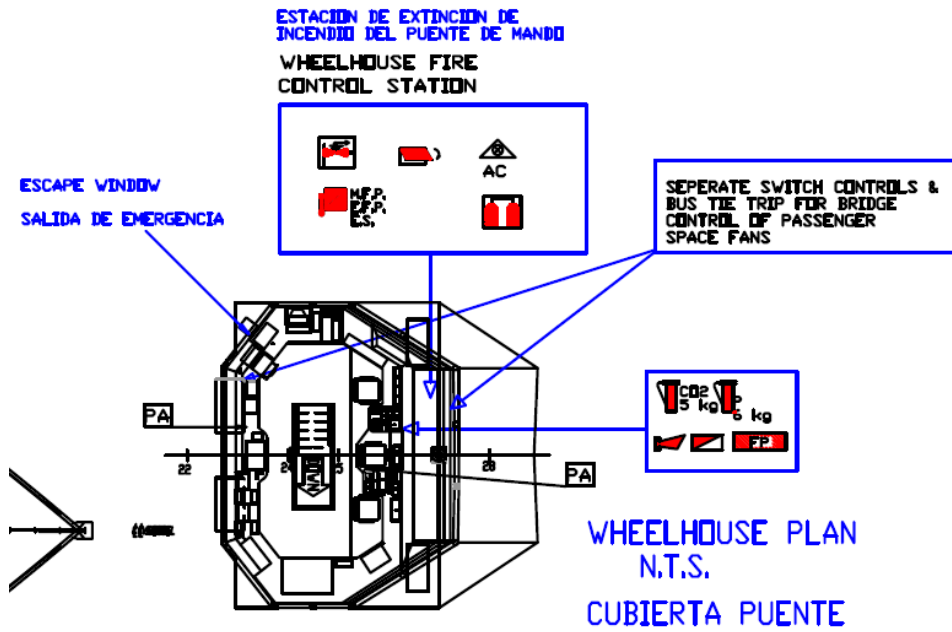


Imagen 34: F/F Bonanza Express  
Fuente: Manuales del buque

- **Cubierta Sala de máquinas:**

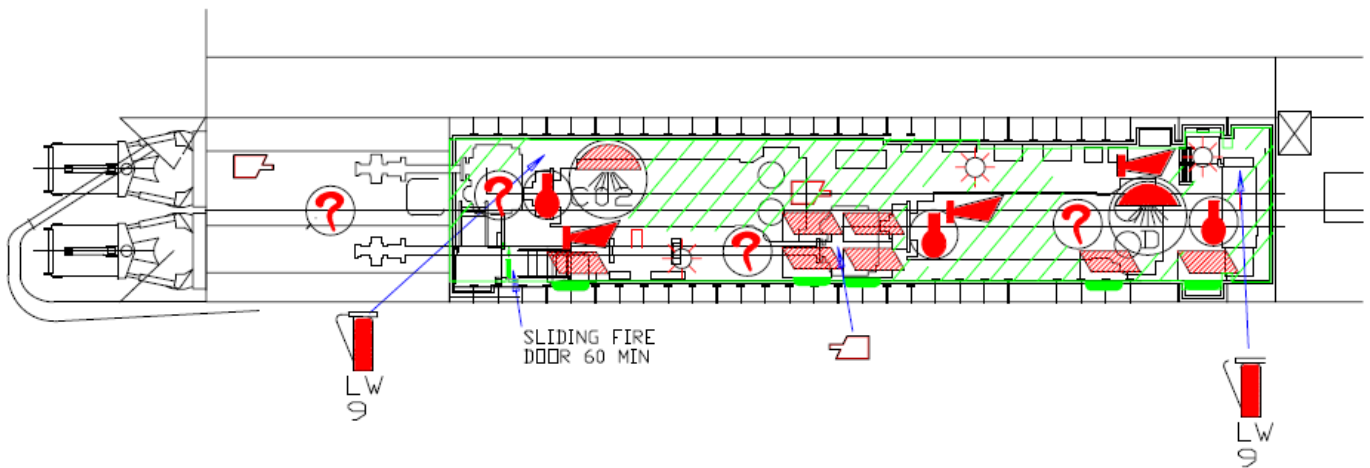


Imagen 35: F/F Bonanza Express  
Fuente: Manuales del buque

## **11. CONCLUSIONES**

En este último apartado expondré las conclusiones surgidas durante todo el trabajo con el nombre Sistema contra incendios del buque F/F Bonanza Express.

La principal conclusión que surge una vez concluido el trabajo es lo importante que puede resultar una correcta formación y familiarización con los equipos de seguridad de a bordo por parte de la tripulación ya que, en caso de emergencia real, se verán obligados a hacer uso de ellos.

Además, vemos la importancia de saber interpretar la señalización estandarizada a la hora de leer un plano o físicamente reconocer ante qué estamos expuestos simplemente conociendo su señal identificativa.

También, somos conscientes de la gran importancia que tiene el mantenimiento así como las pruebas de las instalaciones contra incendios, de obligado cumplimiento según Normativa, para su correcto funcionamiento en caso de emergencia.

Por último, entendemos la importancia que tienen los ejercicios de preparación para emergencias que se realizan a bordo semanalmente ya que permiten ponerse en situación y entrenarse para estar preparados ante un caso real de riesgo.

## **12. CONCLUSIONS**

In this last section I will expose the conclusions that emerged during all the work with the name Fire System of the F / F Bonanza Express ship.

The main conclusion that emerges once the work is concluded is the importance that a correct training and familiarization with the safety equipment on board by the crew can result since, in real case of emergency, they will be forced to make use of they.

In addition, we see the importance of knowing how to interpret standardized signaling when reading a map or physically recognize what we are exposed to simply by knowing its identifying signal.

Also, we are aware of the great importance of maintenance as well as the testing of fire-fighting facilities, which must be complied with in accordance with regulations, in order to function properly in case of emergency.

Finally, we understand the importance of emergency preparation exercises that are carried out on board weekly, since they allow you to put yourself in a position and train yourself to be prepared for a real risk case.

## **13. BIBLIOGRAFÍA**

- [1] <http://www.fredolsen.es/es/flota/bonanza-express>
- [2] [https://www.fomento.gob.es/NR/rdonlyres/254D4F9A-FE6E-4EF2-BE74-F341313226D0/104333/IT\\_2011A06\\_Bonanza\\_Express\\_WEB1.pdf](https://www.fomento.gob.es/NR/rdonlyres/254D4F9A-FE6E-4EF2-BE74-F341313226D0/104333/IT_2011A06_Bonanza_Express_WEB1.pdf)
- [3] Manual INCAT 051
- [4] Manual de operación y servicio F/F Bonanza Express.
- [5] Manual de formación del buque F/F Bonanza Express.
- [6] <https://www.previfoc.com/actualidad/que-tipo-de-extintor-se-debe-usar-dependiendo-del-fuego-ocasionado>
- [7] Resolución A.952 (23). Adoptada el 5 de diciembre de 2003 (Punto 17 del orden del día): SIGNOS GRÁFICOS PARA LOS PLANOS DE LUCHA CONTRA INCENDIOS DE A BORDO
- [8] Convenio Internacional para la Seguridad de la Vida Humana en el Mar, 1974, enmendado. (SOLAS)
- [9] Código Internacional de Seguridad para las naves de gran velocidad, 1994.
- [10] Código Internacional de Seguridad Contra Incendios. (SSCI)

