



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

TRABAJO FIN DE GRADO

**PLAN DE MANTENIMIENTO DE EQUIPOS
CONTRAINCENDIOS Y SEGURIDAD DEL
BUQUE VOLCÁN DE TENO**

ADRIÁN PÉREZ VEGA

TUTOR/ES

Dr. D. JOSÉ AGUSTÍN GONZÁLEZ ALMEIDA

JUNIO 2019

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

Expone que:

D/D^a. Adrián Pérez Vega con DNI 45330768-E, ha realizado bajo mi dirección el trabajo fin de grado titulado: PLAN DE MANTENIMIENTO DE EQUIPOS CONTRAINCENDIOS Y SEGURIDAD DEL BUQUE VOLCAN DE TENO.

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

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

En Santa Cruz de Tenerife a 07 de junio de 2019.



Fdo.: José Agustín González Almeida.

Director del trabajo.

Gracias a mi familia por todo el cariño y apoyo recibido durante estos cuatro años de sacrificio y perseverancia.

Asimismo, agradecer a la tripulación del buque Volcán de Teno, en especial a Gastón Travaini, primer oficial, por su dedicación y experiencia.

ÍNDICE

1.	RESUMEN	1
2.	ABSTRACT	3
3.	INTRODUCCIÓN	5
4.	OBJETIVOS.....	7
5.	ANTECEDENTES	9
6.	METODOLOGÍA.....	11
7.	VOLCÁN DE TENO.....	13
8.	CREACIÓN DE LOS CHECKLIST	19
8.1	Checklist de botes de rescate	19
8.2	Checklist de mangueras contraincendios.....	24
8.3.	Checklist de CO2	25
8.4.	Checklist de MES & Balsas.....	26
8.5	Checklist de estaciones contraincendios.....	28
8.6	Checklist de extintores	31
8.7	Checklist de aros salvavidas	33
8.8	Checklist de puertas contraincendios	35
8.9	Checklist de escotillas estancas.....	36
9.	RESULTADOS	39
9.1	Creación del reporte a la empresa	50
9.2	Concatenación de datos	53
9.3	Caso práctico.....	54
10.	CONCLUSIONES	61
11.	CONCLUSIONS	63

12.	BIBLIOGRAFÍA	65
13.	ANEXOS.....	67

Tabla de ilustraciones

Ilustración 1 Volcán de Teno. Fuente: Elaboración propia.	13
Ilustración 2 Plano C.I. Fuente: Elaboración propia.	15
Ilustración 3 Plano de equipos de Seguridad. Fuente: Elaboración propia.	17
Ilustración 4 Checklist de Botes de Rescate. Fuente: Elaboración propia.	23
Ilustración 5 Checklist de Mangueras. Fuente: Elaboración propia.	25
Ilustración 6 Checklist CO2. Fuente: Elaboración propia.	26
Ilustración 7 Checklist MES & BALSAS. Fuente: Elaboración propia.	28
Ilustración 8 Checklist de Estaciones C.I. Fuente: Elaboración propia.	30
Ilustración 9 Checklist Extintores. Fuente: Elaboración propia.	32
Ilustración 10 Checklist de Aros Salvavidas. Fuente: Elaboración propia.	35
Ilustración 11 Checklist Puertas C.I. Fuente: Elaboración propia.	36
Ilustración 12 Checklist de Escotillas. Fuente: Elaboración propia.	37
Ilustración 13 Índice del Programa de Mantenimiento. Fuente: Elaboración propia.	39
Ilustración 14 MES & BALSAS. Fuente: Elaboración propia.	40
Ilustración 15 Estaciones Contra incendios. Fuente: Elaboración propia.	42
Ilustración 16 Bote de Rescate. Fuente: Elaboración propia.	43
Ilustración 17 CO2. Fuente: Elaboración propia.	44
Ilustración 18 Extintores. Fuente: Elaboración propia.	46
Ilustración 19 Puertas C.I. Fuente: Elaboración propia.	47
Ilustración 20 Aros Salvavidas. Fuente: Elaboración propia.	47
Ilustración 21 Mangueras C.I. Fuente: Elaboración propia.	48
Ilustración 22 Escotillas. Fuente: Elaboración propia.	49
Ilustración 23 Validación de Datos. Fuente: Elaboración propia.	51
Ilustración 24 Reporte mensual de C.I. Fuente: Elaboración propia.	52
Ilustración 25 Concatenación de Datos. Fuente: Elaboración propia.	53
Ilustración 26 Concatenación de Datos. Fuente: Elaboración propia.	53
Ilustración 27 Checklist Impreso. Fuente: Elaboración propia.	55
Ilustración 28 Checklist Realizado. Fuente: Elaboración propia.	56
Ilustración 29 Programa de Mantenimiento. Fuente: Elaboración propia.	57
Ilustración 30 Resumen Programa de Mantenimiento. Fuente: Elaboración propia.	58
Ilustración 31 Reporte Ejemplo. Fuente: Elaboración propia.	59
Ilustración 32 Reporte C.I. Trimestral. Fuente: Elaboración propia.	67

Ilustración 33 Reporte Seguridad Semanal. Fuente: Elaboración propia.	69
Ilustración 34 Reporte Seguridad Mensual. Fuente: Elaboración propia.	71
Ilustración 35 Reporte de Seguridad Trimestral. Fuente: Elaboración propia.	73

1. RESUMEN

El presente trabajo de fin de grado se fundamenta en la idea principal de realizar un programa de mantenimiento de equipos contraincendios y de seguridad para el buque Volcán de Teno. Tras la experiencia personal como alumno de puente se pudo comprobar la existencia de problemas a la hora de realizar el mantenimiento y las revisiones de los equipos de contraincendios y seguridad del mismo.

Las bases de este estudio se apoyan principalmente en la creación de los *checklist*, trabajo realizado previamente junto al primer oficial de cubierta Gastón Travaini en el buque Volcán de Teno.

Este programa de mantenimiento se desarrolla mediante un documento de Excel, ya que se trata de un programa con poca complejidad para el usuario, y cuenta con las funciones necesarias como la concatenación y la validación de datos, entre otras, convirtiéndola en el programa informático más adecuado para crear el mismo.

2. ABSTRACT

The present project is based on the main idea of carrying out a maintenance program for fire and safety equipment for the Volcan de Teno vessel. After the personal experience as a deck cadet it was possible to verify the existence of problems when carrying out the maintenance and the revisions of the equipment of firefighting and safety.

The basis of this study are based mainly on the creation of the checklist, work previously done with the first deck officer Gastón Travaini on the Volcan de Teno vessel.

This maintenance program is developed through an Excel document, it is a program with little complexity for the user, and has the necessary functions such as concatenation and data validation, among others, making it the most appropriate computer program to create the maintenance program.

3. INTRODUCCIÓN

La idea del presente trabajo de fin de grado surge de la necesidad de mejorar el procedimiento de los *checklist*¹ de a bordo. Es por ello que éste se centra en la creación de un programa de mantenimiento que sea útil y beneficioso para la tripulación, al mismo tiempo que riguroso a la hora de desempeñar el trabajo en el buque.

Para abordar este programa se procederá inicialmente a la creación de los *checklist* de los equipos a revisar. Para ello, ha sido esencial la experiencia y apoyo del primer oficial del buque, así como la utilización y manejo de los reglamentos y convenios aplicables al mismo. Finalmente, se recogerá toda la información en un documento de Excel, con el propósito de facilitar el almacenaje de la documentación de a bordo, así como implementar funciones que solo un documento informático puede hacer, como la concatenación de datos en los *checklist*.

Al final del programa de mantenimiento, se obtendrá un informe cuyo formato será similar a los reportes enviados a la empresa. Gracias a este programa se cierra un ciclo desde que se recopilan los datos con los *checklist* hasta que se vuelcan y se envían a la empresa.

¹ Lista de comprobaciones.

4. OBJETIVOS

Uno de los elementos fundamentales a la hora de plantear e iniciar este trabajo de fin de grado, se basa en establecer los objetivos que se persiguen y que consiguen constatar la finalidad del mismo.

Los objetivos que constituyen los pilares básicos de este trabajo de fin de grado son:

- Agilizar y facilitar el acceso a los datos.
- Conocer las deficiencias en los equipos.
- Intercambios de información en los relevos.
- Facilitar la localización de los problemas.

El principal de los objetivos es la creación de un programa de mantenimiento que agilice y facilite el acceso a los datos, con el que se pretende que exista un mayor control por parte de la tripulación del buque del estado de los equipos.

Inherente al objetivo principal se encuentran otros tres objetivos secundarios, siendo estos el conocimiento por parte de la naviera de las deficiencias de los equipos; mejoras en los intercambios de la información en los relevos, lo cual será un beneficio tanto para el tripulante como para la naviera; así como la localización y posterior reparación de los posibles problemas de los equipos.

5. ANTECEDENTES

Tras la experiencia personal en el buque “Volcán de Teno” (adquirido por la compañía Naviera Armas a Hellenic Seaways), como alumno en prácticas, se pudo verificar la presencia de varios inconvenientes en relación a la inexistencia de un plan de mantenimiento, revisiones e inventario de los equipos de contraincendios y seguridad.

Gran parte de la oficialidad de cubierta del buque procedía de otras compañías, por lo tanto, la forma de trabajar era totalmente diferente a la que se practicaba en el resto de los buques de la compañía, considerando que es la mejor organización si se compara con otras vistas.

Una vez dentro del buque y junto al primer oficial, a tres semanas de iniciar el puente marítimo entre las dos islas capitalinas, y a sabiendas que se deben pasar las pertinentes inspecciones de capitanía antes de comenzar la línea, se observa que el barco no cuenta con un plan de mantenimiento, puesto que simplemente se generan los reportes semanales, mensuales y trimestrales (conocidos como papeles semanales,...), que deben ser reportados a la empresa. Estos son muy genéricos, ya que solo indican como verificar los equipos de extinción fijos, y no lo que se debe comprobar o chequear.

Al contemplar la necesidad de mejora y control de los equipos de contraincendios y seguridad, surge la idea de este trabajo de fin de grado, que gira en torno a la creación de un programa de mantenimiento en Excel, el cual permite tener toda la información disponible en nuestro ordenador de a bordo, y agilizar el acceso al estado de dichos equipos. Al mismo tiempo, mejora los relevos entre oficiales y capitán.

6. METODOLOGÍA

Una vez establecida la idea de este trabajo de fin de grado y marcados los objetivos que se pretenden alcanzar, resulta necesario fijar las partes en las que se va a estructurar y como se va a desarrollar el mismo.

Para este estudio, la organización que se plantea es la siguiente: portada, aval, resumen y abstract, índice, introducción, objetivos, metodología, programa de mantenimiento, Volcán de Teno, creación de los checklist, resultados, conclusiones, bibliografía, y finalmente anexos.

Antes de explicar los contenidos, es necesario mencionar que este trabajo se fundamenta a raíz de una experiencia personal, vivida como alumno de puente en el Volcán de Teno, donde se pudieron comprobar una serie de problemas e inconvenientes en el momento de realizar las revisiones de los equipos de contraincendios y seguridad del buque.

Hacer especial énfasis en que, junto al primer oficial de cubierta en ese entonces, surge la idea de crear una serie de *checklist* para estos equipos, para así simplificar el trabajo y conseguir un documento en el que queden reflejadas las revisiones de estos, así como facilitar su manejo y acceso.

Se cree relevante resaltar qué son los *checklist* o listas de comprobaciones: Las listas de comprobación o checklist son una serie de comprobaciones escritas que debemos realizar en nuestros equipos para comprobar el buen estado de los mismos. [1]

El primer paso a seguir es la creación de lo *checklist* o listas de comprobaciones de este trabajo de fin de grado, que se apoya en la normativa que engloba el convenio SOLAS, el Código NGV, Código SSCI y Código IDS. Estos cuatro manuales, servirán de guía para elaborar las listas de comprobaciones de los equipos, además de añadir algunos otros ítems que la normativa no incluye, pero que se considera que deben ser revisados y realizar su debido mantenimiento para así asegurar el correcto funcionamiento. Se harán un total de nueve *checklist* donde se recogerán algunos de los equipos más importantes de contraincendios y seguridad.

Estas listas se elaborarán mediante un documento Word, y posteriormente, cuando ya se hayan elaborado y revisado, se pasarán a un Excel donde mediante las funciones informáticas necesarias se procederá a la transformación en un programa de mantenimiento que contenga todos los *checklist* o listas de comprobaciones. De esta forma, se podrá hacer el respectivo volcado de los datos e información recogida en las mismas, en un reporte que se enviará a la empresa comunicando el estado de estos equipos.

Como línea maestra se utilizarán los reportes que se encuentran a bordo, incorporando algunos detalles como la función informática que permita su envío directo desde cualquier ordenador.

A lo largo del trabajo, y a medida que se van desarrollando los distintos apartados que componen el mismo, se podrán observar los modelos de *checklist* que se han creado según las necesidades de cada equipo. De igual forma, se han elaborado los reportes de los equipos de contraincendios y seguridad semanales, mensuales y trimestrales que deberán pasar a manos de la empresa, una vez cumplimentados. Estos últimos, se podrán encontrar en el apartado de anexos del mismo trabajo.

El trabajo también cuenta con varias imágenes que explican las partes de un buque, y donde se encuentran situados los equipos de contraincendios y seguridad, así como distintas tablas explicativas como son las características del buque Volcán de Teno.

A modo de ejemplo y muestra, debido a las limitaciones con las que se cuentan para el trabajo de fin de grado, se ha rellenado uno de los *checklist*, para ser más exactos el *checklist* de mangueras contraincendios seleccionado de forma aleatoria, para así simular un caso real a bordo, y comprobar que efectivamente este programa de mantenimiento de los equipos de contraincendios y seguridad funcionaría correctamente y ahorraría tiempo y trabajo a la tripulación del buque.

Finalmente, se obtendrán una serie de resultados y conclusiones que darán respuesta a si se han conseguidos los objetivos iniciales del trabajo o no.

7. VOLCÁN DE TENO



Ilustración 1 Volcán de Teno. Fuente: Elaboración propia.

El Volcán de Teno es un buque de alta velocidad, comúnmente conocido como High Speed Craft (HSC). Fue fabricado en el año 2000 en los astilleros INCAT, en Australia, para la compañía Transmediterránea. Bautizado como Millenium, fue el primero de la famosa saga “Millenium” de la compañía Transmediterránea, a la que perteneció hasta el año 2010, pasando a ser propiedad de la empresa Hellenic Seaways, quien desarrollo numerosos cambios en el buque, así como un pobre mantenimiento desde su compra hasta el año 2016, cuando éste pasar a formar parte de la flota de Naviera ARMAS.[3]

Las características principales del buque son:

Tipo de buque	HSC RORO/PAX
Numero IMO	9221346
Bandera	ESPAÑOLA
Call sign	EAUB
Puerto de registro	Santa Cruz de Tenerife
Numero de casco	056
Numero MMSI	224753000
Arqueo Bruto	6360T
Arqueo Neto	2851T
Eslora Total	95,47 m
Manga Total	26,16 m
Peso Muerto	758 T
Velocidad máxima en prueba de mar	45 Nudos
Velocidad de servicio	30-36 Nudos
Ancla	1x1800kg (17,4 cadena y 280 cable)
Calado máximo	4,00 m
<u>Equipamiento de SEGURIDAD</u>	
Balsas	11x100
M.E.S.	4
Botes de rescate	2 Botes de Rescate No Rápido

El buque Volcán de Teno tiene capacidad para 966 pasajeros y 21 tripulantes, según cuadro orgánico. Asimismo, cuenta con una capacidad máxima aproximada de 230 coches.[4]

A continuación, se ilustra la localización de los equipos de contraincendios y seguridad, a partir de los cuales se ha elaborado el programa de mantenimiento.

En este programa de mantenimiento se han incluido los siguientes equipos de contraincendios:

- Mangueras C.I.
- CO₂
- Estaciones C.I.
- Extintores.
- Puertas C.I.

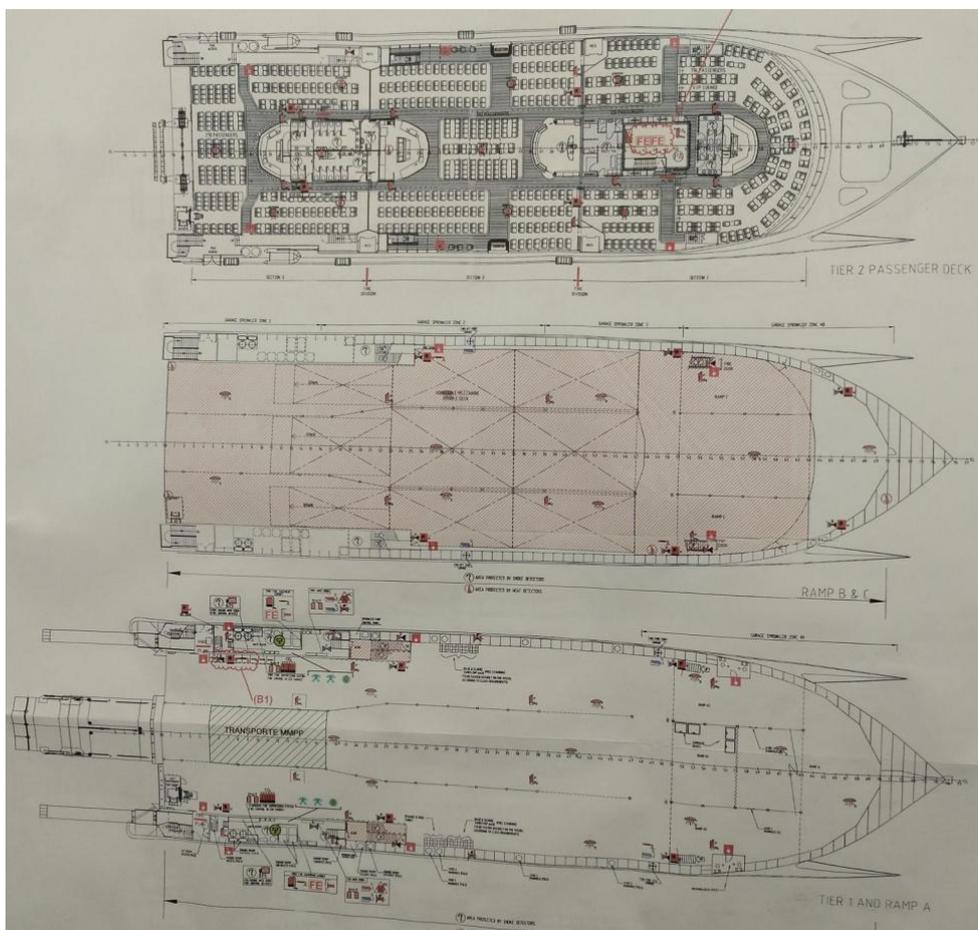


Ilustración 2 Plano C.I. Fuente: Elaboración propia.

Las mangueras contraincendios se encuentran ubicadas en las tres cubiertas del buque de la siguiente manera: 4 en la cubierta de pasaje, 6 en la cubierta de las mezzaninas y en la U alta, y otras 6 en la cubierta principal, por lo tanto, el buque cuenta con un total de 16 mangueras contraincendios.

En cuanto a las botellas de almacenaje de CO₂ se ubican en los anteroom de los patines de cada banda, encima de ambas salas de máquina.

El buque goza de tres estaciones contraincendios donde se hallan dos equipos de bombero completos, situándose de forma estratégica uno en cada anteroom, así como uno en la sala de electrónica favoreciendo su utilización en caso de incendio.

En lo que se refiere a los extintores, se localizan repartidos en distintas zonas del buque, desde el puente hasta las salas de máquinas, así como en algunos voids, siendo éste el caso del void n°5 estribor donde se encuentra la planta séptica. En total, el buque cuenta con 54 extintores.

En relación a las puertas contraincendios del buque, éstas se sitúan en los accesos a las máquinas, a la cubierta de pasaje, así como en el acceso al puente creando divisiones horizontales. En definitiva, son un total de 9 puertas.

Los equipos de seguridad que incluye este programa de mantenimiento son los siguientes:

- Escotillas estancas.
- Botes de rescate.
- MES & Balsas.
- Aros salvavidas.

Las escotillas estancas del buque residen en la cubierta principal, distribuidas entre las tapas de los voids, las entradas a las máquinas, así como en las salidas de emergencia de ésta, sumando un total de 20 escotillas en la cubierta principal.

En el caso de los botes de rescate, se encuentran en la popa del buque a la altura de la cubierta de pasaje y uno en cada banda.

8. CREACIÓN DE LOS CHECKLIST

Una vez localizado el problema al realizar las revisiones y comprobaciones de los equipos contraincendios y de seguridad, y junto al primer oficial de cubierta se propone la creación de una serie de *checklist* para los equipos de a bordo. El propósito de ello es simplificar el trabajo y obtener un documento que justifique y agilice las revisiones de los mismos, así como su acceso.

La creación de estos *checklist* se sustenta en los manuales existentes a bordo del buque, soportando por lo tanto una mayor carga de trabajo debido al volumen de los mismos.

Los manuales en los que se fundamenta la producción de estos *checklist* son los siguientes:

- Convenio internacional para la seguridad de la vida humana en el mar. (SOLAS)
- Código internacional para naves de gran velocidad. (NGV)
- Código internacional de sistemas de seguridad contraincendios. (SSCI)
- Código internacional de dispositivos de salvamento. (IDS)

Previo a la creación de un *checklist*, se debe tener en cuenta la normativa que es aplicable a cada uno de ellos, siendo esto sencillo si se toma como norma básica que el SOLAS y el código internacional de naves de gran velocidad es aplicable a los equipos de seguridad y contraincendios. Al mismo tiempo, se utilizará el código de dispositivos de salvamento para los equipos de seguridad y el código internacional de sistemas de seguridad contraincendios para los equipos contraincendios.

8.1 Checklist de botes de rescate

A continuación, se muestra la normativa aplicable a los botes de rescate, así como el resultado final de la creación del *checklist* de botes de rescate al cual se le han incorporado otros ítems tras la experiencia del primer oficial y su utilización. Las reglas contenidas en el SOLAS y referentes a los botes de rescate son, la regla 21 del capítulo III y la regla 20.6 del mismo capítulo, reflejando lo siguiente:[5]

- Los botes salvavidas estarán distribuidos por igual, en la medida de lo posible, a cada banda del buque. Además, llevarán balsas salvavidas inflables o rígidas cuya capacidad conjunta sea tal que, junto con la capacidad de los botes salvavidas, la capacidad total de las embarcaciones de supervivencia baste para dar cabida al número total de personas que vayan a bordo.
- Las balsas salvavidas dispondrán de dispositivos de puesta a flote distribuidos por igual a cada banda del buque estas balsas salvavidas dispondrán al menos de un dispositivo de puesta a flote a cada banda.
- Los buques de pasaje de arqueo bruto igual o superior a 500 llevarán a cada banda al menos un bote de rescate.
- El número de botes salvavidas y de botes de rescate que se lleven en buques de pasaje será suficiente para que, permitiendo que todas las personas que vayan a bordo puedan abandonar el buque, no sea necesario que cada bote salvavidas o de rescate concentre más de seis balsas.
- Todos los botes de rescate y dispositivos de puesta a flote serán objeto de una inspección ocular semanalmente a fin de verificar que están listos para ser utilizados. Esa inspección incluirá, sin que esta enumeración sea exhaustiva, el estado de los ganchos, su sujeción a los botes salvavidas y que el mecanismo de suelta con carga está debida y completamente ajustado.
- Semanalmente se harán funcionar todos los motores de los botes salvavidas y de los botes de rescate durante un periodo total de al menos tres minutos, a condición de que la temperatura ambiente sea superior a la temperatura mínima necesaria para poner en marcha el motor. Durante dicho periodo se comprobará que la caja y el tren de engranajes embragan de forma satisfactoria.

Tal y como se observa, el convenio SOLAS aporta una serie de datos como la localización los botes de rescate, el número máximo de balsas remolcadas o la duración mínima que debe estar arrancados los botes, entre otros, que serán de gran utilidad a la hora de elaborar los *checklist*.

El siguiente código utilizado es el código internacional de naves de gran velocidad y la regla 8.9, que indica lo siguiente:[6]

- Todas las embarcaciones de supervivencia y todos los botes de rescate y dispositivos de puesta a flote se deberán someter a una inspección ocular.
- Se deberán hacer funcionar en marcha avante y marcha atrás todos los motores de los botes de rescate durante un periodo total no inferior a 3 min.
- Todos los meses se deberá efectuar una inspección de los dispositivos de salvamento, incluido el equipo de las embarcaciones de supervivencia, utilizando la lista de comprobaciones prescrita en la regla III/52.1 del Convenio, a fin de verificar que están completos y en buen estado. En el diario de navegación se deberá incluir el informe correspondiente a la inspección.
- Todas las balsas y chalecos salvavidas inflables deberán ser objeto de un servicio a intervalos que no excedan de 12 meses, aunque en los casos en que esto no sea factible, la Administración podrá ampliar este periodo a 13 meses.
- Los dispositivos de destrinca hidrostática deberán ser objeto de un servicio a intervalos que no excedan de 12 meses, aunque en los casos en que esto no sea factible, la Administración podrá ampliar este periodo a 13 meses.

Visto el convenio SOLAS y el código NGV, se procederá al análisis del código internacional de dispositivos de salvamento, el cual en la regla 5.1.2 del presente convenio explica que componentes mínimos debe poseer cada bote de rescate.[6]

Los componentes mínimos se basan en los siguientes aspectos:

- Todos los elementos del equipo del bote de rescate, exceptuados los bicheros, que se mantendrán listos para abrir el bote del costado del buque, irán sujetos en el interior del bote afianzándolos con trincas, guardándolos en taquillas o compartimientos, asegurándolos con abrazaderas u otros dispositivos análogos de sujeción, o utilizando otros medios adecuados.
- Remos flotantes o canaletes en número suficiente para avanzar con mar en calma, para cada remo habrá horquillas o medios equivalentes.
- Un achicador flotante.
- Un cubichete con un compás de funcionamiento seguro, que sea luminoso o lleve medios adecuados de iluminación.
- Un ancla flotante con un cabo guía, si lo lleva, y una estacha de resistencia adecuada cuya longitud no sea inferior a 10 m.

- Una boza de longitud y resistencia adecuadas unida a un dispositivo de suelta emplazada en el extremo de proa del bote.
- Un cabo flotante de 50 m como mínimo, de resistencia suficiente para remolcar una balsa salvavidas de conformidad con lo prescrito en el párrafo.
- Una linterna eléctrica impermeable adecuada para hacer señales Morse, un juego de pilas de respeto y una bombilla de respeto, en un receptáculo impermeable.
- Un silbato u otro medio equivalente para dar señales acústicas.
- Un botiquín de primeros auxilios en un estuche impermeable que se pueda cerrar herméticamente tras haber sido utilizado.
- Dos pequeños aros flotantes de salvamento, cada uno de ellos sujeto a una rabiza flotante de 30 m por lo menos.
- Un proyector con uno sector horizontal vertical de 6° por lo menos y una intensidad lumínica medida de 2 500 candela que pueda funcionar como mínimo durante 3 h seguidas.
- Un reflector de radar eficaz.
- Ayudas térmicas, suficientes para el 10% del número de personas que el bote de rescate esté autorizado a llevar, o para dos si este número es mayor.
- Un equipo portátil de extinción de incendios aprobado para incendios de hidrocarburos.

Una vez analizados los tres convenios para la realización de los *checklist*, se procederá a la elaboración de los mismos. Primero se crean en un documento Word, lo cual facilita su uso a la hora de imprimir los documentos y rellenarlos.

En la siguiente imagen se puede apreciar el *checklist* de botes de rescate realizado en Word.

CHECKLIST BOTES DE RESCATE

Acdo. SOLAS Cap. III. Regla 21; 20& Código IDS Cap. V 5.1.2 & NGV 8.9

ARTICULO	CANTIDAD	OBSERVACIONES
REMOS CON ESTROBOS	2	
ACHICADOR FLOTANTE	1	
COMPAS CON LUZ	1	
ANCLA FLOTANTE CON CABO NO <10m	1	
CABO CON DISPARADOR	1	
CABO FLOTANTE NO <50m	1	
LINTERNA ESTANCA CAPAZ DE HACER SEÑALES MORSE	1	
SILBATO	1	
BOTIQUIN ESTANCO	1	
CABO FLOTANTE DE NO <30m CON ARO FLOTANTE	2	
LUZ DE BUSQUEDA	1	
REFLECTOR RADAR	1	
AYUDAS TERMICAS	2	
EXTINTOR PORTATIL	1	
NAVAJA FLOTANTE	1	
ESPONJAS	2	
INFLADOR MANUAL	1	
KIT DE REPARACION DE PINCHAZOS	1	
BICHERO	1	
ESCALA	1	

ADEMÁS, HAY QUE COMPROBAR EL ESTADO DE:

MOTOR (ARRANCARLO NO <3min Acc. SOLAS III 20.6.2 & NGV Cap.VIII 8.9.5.2)	
BUJIA DE RESPETO + LLAVE BUJIA	
PETACA DE GASOLINA	
FUNDA	
BATERIA 12V	
FLOTABILIDAD	
DEFENSAS	
AGUA DENTRO DEL BOTE	
TABLILLA DE SEÑALES DE SALVAMENTO	
PESCANTES	
CABLES DE PESCANTES	FECHA DE ENGRASE:
SEÑALITICAS IMO	
GANCHOS	
DISPOSITIVO PREVENCIÓN DE CAIDAS	
LIMPIEZA	

Ilustración 4 Checklist de Botes de Rescate. Fuente: Elaboración propia.

8.2 Checklist de mangueras contraincendios

La realización del *checklist* de las mangueras contraincendios, se basa en la legislación aplicable a este sistema de contraincendios siendo estos el código NGV y el SOLAS, así como se han incorporado otros apartados a partir de la experiencia obtenida tras su utilización.

En el código NGV la normativa aplicable a las mangueras contraincendios queda recogida en el capítulo 7.7.8, que indica lo siguiente:[6]

- Las bocas contraincendios se deberán disponer de forma que se pueda llegar a cualquier lugar de la nave con los chorros de agua de dos mangueras contraincendios conectadas a dos bocas distintas.
- Toda manguera contraincendios deberá ser de material no perecedero y tener una longitud aprobada por la Administración. Las mangueras, junto con sus accesorios y herramientas necesarias, se deberán mantener listas para su utilización en un lugar conspicuo cerca de las bocas contraincendios. Todas las mangueras que se hallen en lugares interiores deberán estar conectadas continuamente a las bocas contraincendios. Se deberá disponer de una manguera para cada boca contraincendios.
- Toda manguera contraincendios deberá estar provista de una lanza de un tipo aprobado de doble efecto (es decir, de tipo aspensor/de chorro) con dispositivo de cierre.

En cuanto al código SOLAS, en la regla 10.2.3 explica que las mangueras y las bocas contraincendios deberán cumplir con lo siguiente requisitos:[5]

- Las mangueras contraincendios irán provistas de una lanza y de los acoplamientos necesarios además estas mangueras, así como los accesorios y herramientas necesarios, se mantendrán listas para su uso inmediato y colocadas en lugares bien visibles.
- Las lanzas de las mangueras serán completamente intercambiables.
- Los buques llevarán mangueras contraincendios que sean satisfactorios a juicio de la Administración en cuanto a su número y diámetro.

Mediante la normativa expuesta anteriormente y tras la experiencia de elaborar los *checklist*, se consigue como resultado lo siguiente:

CHECKLIST MANGUERAS C.I.

Acdo. SOLAS Cap. II-2 Parte C Regla 10.2.3.; Código NGV Cap. 7.7.8

LOCALIZACION	MANGUERA	LANZA	ACOPLE Y JUNTA	LLAVE "C" (2)	CAJA	PICTOGRAMA IMO	VALVULA	SUCIEDAD	OBSERVACIONES
PASAJE PROA ESTRIBOR									
PASAJE PROA BABOR									
PASAJE POPA ESTRIBOR									
PASAJE POPA BABOR									
MEZZANINA PROA ESTRIBOR									
MEZZANINA PROA BABOR									
MEZZANINA CENTRO ESTRIBOR									
MEZZANINA CENTRO BABOR									
MEZZANINA POPA ESTRIBOR									
MEZZANINA POPA BABOR									
GARAJE PROA ESTRIBOR									
GARAJE PROA BABOR									
GARAJE CENTRO ESTRIBOR									
GARAJE CENTRO BABOR									
GARAJE POPA ESTRIBOR									
GARAJE POPA BABOR									

Ilustración 5 Checklist de Mangueras. Fuente: Elaboración propia.

8.3 Checklist de CO₂

El desarrollo de los *checklist* de CO₂ se fundamenta en el SOLAS y en el código SSCI, sin embargo, en ambos la información relativa al mantenimiento es mínima. Por lo tanto, la práctica a la hora de realizar este *checklist* de CO₂ es básica.[5]

- Se instalarán dos mandos separados para la descarga de anhídrido carbónico en un espacio protegido y para garantizar la activación de la alarma. Un mando se utilizará para abrir la válvula de las tuberías que conducen el gas hacia el espacio protegido y el otro se utilizará para descargar el gas de las botellas.
- Los dos mandos estarán situados dentro de una caja de descarga que indique claramente el espacio de que se trate. Si la caja que contiene los mandos debe estar cerrada con llave, ésta se dejará en un receptáculo con tapa de vidrio que pueda romperse, colocado de manera bien visible junto a la caja.

Al tratarse de un buque catamarán con una sala de máquinas independiente en cada patín, goza de dos zonas de almacenaje y de disparo manual del CO₂ del buque, por lo tanto, el *checklist* deberá contar con dos zonas diferenciadas, una a babor y otra a estribor. Lo que se pretende con éste, es una comprobación visual del estado del equipo, ya que de medir la cantidad de CO₂ se encarga una empresa externa mediante una ecografía.

CHECKLIST CO2 MAQUINAS

LOCALIZACION	PUERTA	BOTELLA	Nº SERIE	ALARMA	CARTEL	CAJA CON LLAVE	SUCIEDAD / CORROSION	OBSERVACIONES
ANTE ROOM ER								
ANTE ROOM ER								
ANTE ROOM ER								
ANTE ROOM ER								
ANTE ROOM ER								
ANTE ROOM BR								
ANTE ROOM BR								
ANTE ROOM BR								
ANTE ROOM BR								
ANTE ROOM BR								

Ilustración 6 Checklist CO2.Fuente: Elaboración propia.

Tal y como se aprecia en la imagen anterior, el *checklist* de CO2 es uno de los más simples debido a la escasa normativa sobre el sistema, y a que los mantenimientos de estos equipos los realiza una empresa externa que se encarga de emitir los certificados. En el buque se limita a comprobar el estado de los equipos, pero no su mantenimiento. El *checklist* recoge los aspectos más importantes como la alarma, que se activa al abrir la puerta, la presencia de la llave del candado, así como la ausencia de corrosión en las botellas lo cual es un claro síntoma de deterioro de las mismas.

8.4. Checklist de MES & Balsas

El *checklist* de MES y Balsas, se apoya en el código SOLAS, NGV e IDS. En el convenio SOLAS, se basa en el capítulo III, en las reglas 21.1 y 26.2, que señalan lo siguiente:[5]

- Todas las embarcaciones de supervivencia prescritas para que todas las personas que vayan a bordo abandonen el buque se podrán poner a flote con su asignación completa de personas y equipo en un periodo máximo de 30 min desde el momento en que se dé la señal de abandono del buque.
- Las balsas salvavidas de los buques de pasaje de transbordo rodado dispondrán de sistemas de evacuación marinos.
- Todas las balsas salvavidas de los buques de pasaje de transbordo rodado estarán provistas de medios de estiba de zafa automática.
- Todas las balsas salvavidas de los buques de pasaje de transbordo rodado serán balsas salvavidas autoadrizables o balsas salvavidas reversibles con capota que

sean estables en mar encrespada y capaz de funcionar de manera segura cualquiera que sea el lado sobre el que flotan.

- Las balsas salvavidas transportadas a bordo de los buques de pasaje de transbordo rodado irán provistas de un respondedor de radar a razón de un respondedor por cada cuatro balsas salvavidas.

Del convenio SOLAS se puede extraer información interesante, como por ejemplo que las balsas deben ser autoadrizables, que deben llevar un transpondedor radar cada 4 balsas, y que las balsas en buques de pasaje rodado irán asociadas a los MES o sistemas de evacuación marino, así como que llevarán zafas automáticas.

A continuación, se selecciona la información del código NGV en las reglas 8.9.5 y 8.9.6 que manifiestan lo siguiente:[6]

- Todas las embarcaciones de supervivencia y todos los botes de rescate y dispositivos de puesta a flote se deberán someter semanalmente a una inspección ocular a fin de verificar que están listos para ser utilizados.
- Todos los meses se deberá efectuar una inspección de los dispositivos de salvamento, incluido el equipo de las embarcaciones de supervivencia, utilizando la lista de comprobaciones.

En la regla 8.9.6 se puede observar la obligatoriedad de tener una lista de comprobaciones de los MES o dispositivos de evacuación, donde se recojan todos los equipos.

El capítulo IV y la regla 4.2 del código IDS recogen que las balsas salvavidas irán en unas envolturas que las protejan de los elementos externos, con la capacidad de permanecer a flote. Asimismo, distinguen en su exterior:[7]

- El nombre del fabricante o la marca comercial.
- El número de serie.
- El nombre de la autoridad que haya dado la aprobación y el número de personas que la balsa esté autorizada a llevar.
- El tipo de paquete de emergencia que contenga.
- La longitud de la boza.
- La máxima altura de estiba permitida por encima de la línea de flotación

- Las instrucciones para la puesta a flote.

CHECKLIST MES & BALSAS

Acdo. SOLAS Cap. III.21.1 & III.26.2 & Código IDS Cap. IV 4.2 & NGV 8.9.5 (semanal); 8.9.6 (mensual)

MES & BALSAS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	OBSERVACIONES
MEGAFONO												
CONTADOR												
TELEFONO (+LISTANUMEROS)												
VALVULAS TOP UP CON PIN DE SEGURIDAD												
BOMBAS												
CHALECOS SALVAVIDAS (+LUZ, SILBATO, TIRAS REFLECTANTES)												
TRAJES DE INMERSION												
ROTULADOR												
NAVAJA FLOTANTE												
SEÑALITICA IMO DE ESTACION, PUNTO REUNION, BALSA, MES, CHALECOS, TRAJE INMERSION												
CAJETIN CON LLAVES												
PUERTAS												
CERRADURAS												
CABULLERIA												
ZAFAS												
LIMPIEZA												
SALITRE												
LUZ INTERIOR												
LUZ EXTERIOR DE ZONA DE EMBARQUE												

Ilustración 7 Checklist MES & BALSAS. Fuente: Elaboración propia.

8.5 Checklist de estaciones contraincendios

Los pilares del *checklist* de estaciones contraincendios se asientan en tres reglamentos, siendo estos el convenio SOLAS, el código SSCI y el código NGV. A lo que hay que sumar la experiencia del primer oficial y la práctica. [5]

La regla 10 del capítulo II del convenio SOLAS indica:

- Los buques de pasaje llevarán dos equipos de bombero, dos juegos de equipo individual, cada uno de éstos constituido por los objetos estipulados en el Código de Sistemas de Seguridad Contraincendios y en cada zona vertical principal habrá por lo menos dos equipos de bombero.
- En los buques de pasaje que transporten más de 36 pasajeros habrá dos equipos de bombero adicionales por cada zona vertical principal.
- Cuando se transporten más de 36 pasajeros, un nebulizador de agua por cada par de aparatos respiratorios, el cual se guardará junto a estos aparatos.

- En los buques de pasaje que transporten más de 36 pasajeros, se dispondrá por lo menos de dos cargas de respeto para cada aparato respiratorio.

Este convenio ofrece información valiosa sobre los equipos de bombero, como la cantidad de botellas de respeto que debemos llevar a bordo, y como se deben llevar los trajes de bomberos. Posteriormente, se revisa el código SSCI en la regla 2 del capítulo III: [8]

- El equipo de bombero comprenderá un equipo individual y un aparato respiratorio.

El equipo individual constará de:

- Indumentaria protectora, de un material que proteja la piel del calor irradiado por el fuego y contra las quemaduras y escaldaduras que pueda causar el vapor.
- Dos botas de goma y guantes que no sean de un material electroconductor.
- Un casco rígido que proteja eficazmente contra los golpes.
- Una lámpara eléctrica de seguridad.
- Un hacha con el mango provisto de aislamiento contra la alta tensión.
- El aparato respiratorio será de tipo autónomo accionado por aire comprimido, con cilindros de una capacidad de 1 200 l de aire por lo menos, u otro aparato respiratorio autónomo que pueda funcionar durante 30 minutos como mínimo.
- Cada aparato respiratorio estará provisto de un cable de seguridad ignífugo de 30 metros de longitud por lo menos y se podrá sujetar mediante un gancho con un arnés del aparato o a un cinturón separado.

Según queda reflejado anteriormente, el código SSCI señala los componentes del equipo de bombero, siendo esto muy útil para la realización de los *checklist* para las estaciones contraincendios.

En cuanto al código NGV en la regla 7.10, muestra una repetición de los equipos mínimos que se deben llevar a bordo pero con un matiz especial:[6]

- En las naves de pasaje, por cada 80 metros de la eslora combinada de todos los espacios para pasajeros, se deberá disponer de dos equipos de bombero y dos juegos de equipo individual.

Vista toda la normativa aplicable a las estaciones contraincendios, el *checklist* de éstas queda de la siguiente manera:

CHECKLIST ESTACIONES CONTRAINCENDIOS

Acdo. SOLAS Cap. II.10 & Código SSCI Cap. III.2 & NGV 7.10

ARTÍCULO	OBSERVACIONES
PANTALON	
CHAQUETA	
BOTAS	
CASCO CON VISERA	
VERDUGO	
GUANTES	
LINTERNA	FECHA CADUCIDAD DE LAS PILAS:
CINTURON	
HACHA	
LINEA DE VIDA DE 30m	
EQUIPO RESPIRACION AUTONOMO	
BOTELLA DE RESPETO	

ADEMAS, HAY QUE COMPROBAR EL ESTADO DE:

LIMPIEZA DE TODO EL EQUIPO	
COSTURAS DE LA ROBA IGNIFUGA	
TIRAS DE CASCO, MASCARA Y ESPALDERA ESTEN ABIERTAS AL MAXIMO	
VISERA DEL CASCO POR ROTURA	
PRESION DE LAS BOTELLAS DE AIRE (min. 200 bares)	
ESTADO DEL MANOMETRO Y SEÑAL AUDITIVA	
LINEA DE VIDA CORRECTAMENTE ADUJADA Y ESTIBADA	
ESTADO DEL ARMARIO (VISAGRAS, PESTILLO, ROTURA)	
PICTOGRAMAS IMO	

EN LOS ARMARIOS DE LOS ANTEROOM HAY QUE COMPROBAR:

CONEXION INTERNACIONAL A TIERRA	I
APLICADOR DE ESPUMA	
ESPUMOGENO	
LANZA NEBULIZADORA	
MANGUERA Y LANZA	
AREE	
EXTINTORES	

Ilustración 8 Checklist de Estaciones C.I. Fuente: Elaboración propia.

8.6 Checklist de extintores

En lo que se refiere al *checklist* de extintores cabe destacar que se centra en la normativa aplicable como el convenio SOLAS, el código SSCI, el NGV, así como en la experiencia y práctica del primer oficial.

En el convenio SOLAS, capítulo II regla 10.3 se explica que:[5]

- Los espacios de alojamiento y de servicio y los puestos de control estarán provistos de extintores portátiles de un tipo apropiado y en número suficiente.
- Uno de los extintores portátiles destinados a un espacio determinado estará situado cerca de la entrada a dicho espacio.
- No habrá extintores de incendio a base de anhídrido carbónico en los espacios de alojamiento.
- Los extintores de incendio estarán colocados, listos para su utilización, en lugares visibles.
- Puedan alcanzarse rápida y fácilmente en todo momento en caso de incendio, y de modo que su utilidad no se vea afectada por las condiciones meteorológicas, las vibraciones u otros factores externos.
- Cuando se trate de extintores que no se puedan recargar a bordo, en lugar de cargas de respeto se proveerá la misma cantidad de extintores portátiles adicionales del mismo tipo y capacidad.

El siguiente código es el SSCI, y más concretamente el capítulo IV, en el cual la regla más importante es la siguiente:[8]

- Todo extintor de polvo seco o de anhídrido carbónico tendrá una capacidad mínima de 5 kg y todo extintor de espuma, una capacidad mínima de 9 l. La masa de los extintores portátiles de incendios no será superior a 23 kg.

Finalmente está el código NGV, que en la regla 7.8.4 señala lo siguiente:[6]

- Los puestos de control, los espacios de alojamiento y los espacios de servicio deberán estar provistos de extintores portátiles de un tipo adecuado. Como mínimo se proveerán cinco extintores portátiles colocados de tal modo que estén fácilmente accesibles para su uso inmediato. Además, deberá haber como

mínimo un extintor adecuado para los incendios de los espacios de máquinas en el exterior de cada entrada a dichos espacios.

- Los extintores portátiles contraincendios deberán estar situados de modo que no haya ningún lugar en el espacio desde el que se tengan que recorrer más de 15 m aproximadamente para llegar a un extintor.

Una vez visto la reglamentación aplicable a los extintores, el *checklist* de estos queda de la siguiente manera:

CHECK LIST EXTINTORES							
Acdo. SOLAS Cap. II-2 Parte C Regla 10.3; Código SSCI Cap 4; Cód. NGV Cap 7.8.4 & Resolución A.951(23)							
Nº	LOCALIZACION	TIPO	Nº SERIE	FECHA REVISION	PIN	PICTOGRAMA IMO	OBSERVACIONES
1	PUENTE	CO2 5KG					
2	PUENTE	P6KG					
3	BAR PR - ER	F9L					
4	BAR PR - BR	F9L					
5	SALA ELECTRONICA	CO2 5KG					
6	PASAJE PR - ER	F9L					
7	MES 1	F9L					
8	MES 2	P6KG					
9	BAR CENTRO ER	F9L					
10	BAR CENTRO BR	P6KG					
11	PASAJE PP-BR (BAÑOS)	F9L					
12	PASAJE PP - BR	F9L					
13	PASAJE PP - ER	F9L					
14	GARAJE U BAJA BR	P6KG					
15	GARAJE U BAJA ER	P6KG					
16	GARAJE U ALTA BR	P6KG					
17	GARAJE U ALTA ER	P6KG					
18	MEZZANINA CR - BR	P6KG					
19	MEZZANINA CR - ER	P6KG					
20	MEZZANINA PP - BR	P6KG					
21	MEZZANINA PP - ER	P6KG					
22	GARAJE CR -BR	P6KG					
23	GARAJE CR -ER	P6KG					
24	GARAJE PP -BR	P6KG					
25	GARAJE PP -ER	P6KG					
26	GARAJE CR -BR	F45L					
27	GARAJE CR-ER	F45L					
26	ENTRADA ANTEROOM BR	P6KG					
28	AR BR (A POPA)	CO2 5KG					
29	AR BR	CO2 5KG					
30	AR BR	CO2 5KG					
31	AR BR	CO2 5KG					
32	AR BR	CO2 5KG					
33	SALA MAQUINAS BR	F9L					
34	SALA MAQUINAS BR	CO2 5KG					
35	ENTRADA	CO2 5KG					
36	AR ER (A POPA)	CO2 5KG					
37	AR ER	CO2 5KG					
38	AR ER	CO2 5KG					
39	AR ER	CO2 5KG					
40	AR ER	CO2 5KG					
41	SALA MAQUINAS BR	F9L					
42	SALA MAQUINAS BR	CO2 5KG					
43	VOID 5 ER	P6KG					
44	VOID 5 ER	F9L					
45	BOTE RESCATE ER	P3KG					
46	BOTER RESCATE BR	P3KG					
	PAÑOL SEGURIDAD	P12KG					
	PAÑOL SEGURIDAD	P6KG					
	PAÑOL SEGURIDAD	P6KG					
	PAÑOL SEGURIDAD	P6KG					
	PAÑOL SEGURIDAD	F9L					
	PAÑOL SEGURIDAD	F9L					
	PAÑOL SEGURIDAD	F9L					
	PAÑOL SEGURIDAD	F9L					

Ilustración 9 Checklist Extintores. Fuente: Elaboración propia.

8.7 Checklist de aros salvavidas

A los *checklist* de los aros salvavidas se les ha aplicado el convenio SOLAS, el código NGV y el código IDS, encontrando en el primero de ellos la referencia en el capítulo III regla 7.[7]

Los aros salvavidas deberán cumplir con lo siguiente:

- Estarán distribuidos de modo que estén fácilmente disponibles en ambas bandas del buque, y, en la medida de lo posible, en todas las cubiertas expuestas que se extiendan hasta el costado del buque; habrá por lo menos uno en las proximidades de la popa; y estibados de modo que sea posible soltarlos rápidamente y no estarán sujetos de ningún modo por elementos de fijación permanente.
- A cada banda del buque habrá como mínimo un aro salvavidas provisto de una rabiza flotante de una longitud igual por lo menos al doble de la altura a la cual vaya estibado por encima de la flotación de navegación marítima con calado mínimo, o a 30 m, si este valor es superior.
- La mitad al menos del número total de aros salvavidas estarán provistos de luces de encendido automático
- Se podrán soltar rápidamente desde el puente de navegación los aros salvavidas provistos de luces y de señales fumígenas irán distribuidos por igual a ambas bandas del buque.
- En cada aro salvavidas se marcará con letras mayúsculas del alfabeto romano el nombre del buque que lo lleve y su puerto de matrícula.

Se puede contemplar como el convenio SOLAS ofrece información muy valiosa a la hora de realizar el *checklist*, sobre todo con la revisión del estado del nombre del buque, así como del puerto de matrícula.

El siguiente convenio es el código NGV en la regla 8.3 del mismo, que dice que:[6]

- Deberá haber un aro salvavidas como mínimo junto a cada salida normal de la nave y en cada cubierta expuesta a la que tengan acceso los pasajeros y la tripulación, y nunca se instalarán menos de dos.

- Cuando los pasajeros o la tripulación tengan acceso a las cubiertas expuestas en condiciones de servicio normales, deberá haber como mínimo en cada banda de la nave un aro salvavidas que pueda soltarse rápidamente desde el compartimiento de gobierno y desde el lugar en que esté estibado, o de sus proximidades, provisto de una luz de encendido automático y de una señal fumígena automática.
- La ubicación y los medios de sujeción del flotador de la señal fumígena automática deberán ser tales que no pueda soltarse o activarse debido únicamente a las aceleraciones producidas por un abordaje o una varada.
- Deberá haber un aro salvavidas como mínimo junto a cada salida normal de la nave y en cada cubierta expuesta a la que tengan acceso los pasajeros y la tripulación, y nunca se instalarán menos de dos.
- Los aros salvavidas que se coloquen junto a cada salida normal de la nave deberán ir provistos de cabos flotantes de 30 m de longitud como mínimo.
- Por lo menos la mitad de los aros salvavidas deberán ir provistos de luces de encendido automático.

Posteriormente, se revisa el convenio IDS, que en la regla 2.1 del capítulo II dice así:[7]

- Estará provisto de una guirnalda salvavidas que tenga un diámetro de 9,5 mm como mínimo y una longitud que por lo menos sea igual a cuatro veces el diámetro exterior del aro. La guirnalda salvavidas irá sujeta en cuatro puntos equidistantes de la circunferencia del aro de modo que forme cuatro senos iguales.
- Tendrá un diámetro exterior no superior a 800 mm y un diámetro interior no inferior a 400 mm.

Una vez recopilada toda la información de los reglamentos, y de la experiencia previa de realizar este tipo de revisiones en los equipos, queda como resultado el siguiente *checklist* de aros salvavidas:

CHECK LIST AROS SALVAVIDAS									
Acdo. SOLAS Cap III, Parte B Regla 7.1 & Código IDS Cap II Regla 2.1 & NGV 8.3									
LOCALIZACION	CINTA SOLAS	GUIRNALDA EXTERIOR	RABIZA	LUZ OHM	PICTOGRAMA IMO	SEÑAL FUMIGENA	NOMBRE DEL BUQUE Y PUERTO DE MATRICULA	FECHA CADUCIDAD	OBSERVACIONES
BOTE ESTRIBOR		N/A	N/A	N/A					
BOTE BABOR		N/A	N/A	N/A					
POPA ESTRIBOR						N/A			
POPA BABOR						N/A			
MANIOBRA ESTRIBOR				N/A		N/A		N/A	
MANIOBRA BABOR				N/A		N/A		N/A	
BALCON POPA			N/A	N/A		N/A		N/A	
PASAJE POPA ESTRIBOR			N/A	N/A		N/A		N/A	

Ilustración 10 Checklist de Aros Salvavidas. Fuente: Elaboración propia.

8.8 Checklist de puertas contraincendios

La creación de este *checklist* se fundamenta en el convenio SOLAS y en el código NGV. En ambos se encuentran referencias a las puertas contraincendios, en el SOLAS en el capítulo II, Parte C regla 9.4 y en código NGV, en las reglas 7.9.3 que dicen lo siguiente:[5][6]

- Todas las puertas y los marcos de puerta situados en divisiones de clase "A", así como los medios para asegurar tales puertas cuando estén cerradas, ofrecerán una resistencia al fuego y al paso del humo y de las llamas equivalentes a la de los mamparos en que estén situados.
- Se podrá abrir o cerrar cada una de esas puertas, desde cualquier lado del mamparo bastará una persona.
- El tiempo de cierre aproximado de las puertas contraincendios de bisagra no será superior a 40 s ni inferior a 10 s.
- Las puertas, excepto las de las vías de evacuación de emergencia, podrán accionarse por telemando desde un puesto central de control con dotación permanente, ya sea todas a la vez o por grupos, y también se podrá accionar cada una por separado desde ambos lados de la puerta.
- Los interruptores de accionamiento tendrán una función de conexión-desconexión para evitar la reposición automática del sistema.
- Una puerta que se haya cerrado por telemando desde el puesto central de control se podrá volver a abrir desde cualquier lado mediante un mando local.

CHECK LIST PUERTAS C.I.						
Acdo. SOLAS Cap II-2 Parte C Regla 9.4 & NGV 7.9.3.						
LOCALIZACION	PICTOGRAMA IMO	DISPARO	CORROSION	PLACA CON LAS CARACTERISTICAS	CIERRE COMPLETO	OBSERVACIONES
POPA BABOR						
PASAJE BR						
PROA BR						
MAQUINA BR						
POPA ESTRIBOR						
PASAJE ER						
PROA ER						
MAQUINA ER						
PUENTE						

Ilustración 11 Checklist Puertas C.I. Fuente: Elaboración propia.

8.9 Checklist de escotillas estancas

Este *checklist* se apoya en el convenio SOLAS, para ser más exactos en la regla 15.1 del capítulo II Parte B, y regla 3.6 del capítulo II Parte A. Además de la información disponible en este convenio, se han añadido diferentes ítems por parte del primer oficial, así como la puesta en práctica de los mismos.

La reglamentación contenida en SOLAS manifiesta lo siguiente:[5]

- Los cierres de todas las aberturas exteriores que den a compartimentos que se suponen intactos en el análisis de averías y que queden por debajo de la flotación final con avería deberán ser estancos.
- Las aberturas practicadas en el forro exterior que se encuentren por debajo de la cubierta que limita la extensión vertical de la avería estarán provistas de dispositivos para impedir que nadie las abra sin autorización
- En cada uno de los otros dispositivos de cierre que se mantengan permanentemente cerrados mientras el buque esté en la mar para garantizar la integridad de estanquidad de aberturas exteriores se fijará un aviso que indique que debe mantenerse cerrado.
- Los accesos a través de aberturas, escotillas o registros horizontales tendrán dimensiones suficientes para que una persona provista de un aparato respiratorio

autónomo y de equipo protector pueda subir o bajar por cualquier escala sin impedimento alguno.

Una vez se ha estudiado la normativa aplicable a las escotillas estancas, el *checklist* de éstas queda de la siguiente manera:

CHECKLIST ESCOTILLAS ESTANCAS								
Acdo. SOLAS cap.II Parte B Regla 15.1 & Cap.II Parte A Regla 3.6								
LOCALIZACION	TAPA	MANETAS	CIERRES INTERIORES	JUNTA	CARTEL	VISAGRAS	SUCIEDAD / CORROSION	OBSERVACIONES
ANCLA								
T-FOIL								
MANIOBRA PR ER								
MANIOBRA PR BR								
VOID 1 ER								
VOID 1 BR								
VOID 2 ER								
VOID 2 BR								
VOID 3 ER								
VOID 3 BR								
VOID 4 ER								
VOID 4 BR								
VOID 5 ER								
VOID 5 BR								
SALIDA EMERGENCIA MAQUINAS ER								
SALIDA EMERGENCIA MAQUINAS BR								
ENTRADA MAQUINAS ER								
ENTRADA MAQUINAS BR								
JET ROOM ER								
JET ROOM BR								

Ilustración 12 Checklist de Escotillas. Fuente: Elaboración propia.

9. RESULTADOS

Elaborados algunos de los *checklist* primordiales y más utilizados a bordo, se han incluido en un documento de Excel con el propósito de poder ejecutar el programa de mantenimiento en este programa.

Tal y como se mencionaba previamente, a parte de la normativa de los *checklist*, se han incorporado algunos ítems que no están en la normativa, pero que son igualmente importantes. Los *checklist* del programa de mantenimiento no tienen un formato inamovible, sino que se le pueden incorporar y quitar diferentes apartados. Es por ello por lo que para incorporar los *checklist* al documento Excel, se han copiado y dado formato a cada uno de ellos realizados en Word.

En la primera hoja del programa de mantenimiento, quedan recogidos a modo de índice todos los equipos del programa de mantenimiento, así como los reportes que se deben enviar a la empresa, de los que se hablará posteriormente. A continuación, se desarrolla la primera página del programa de mantenimiento que contiene el índice.

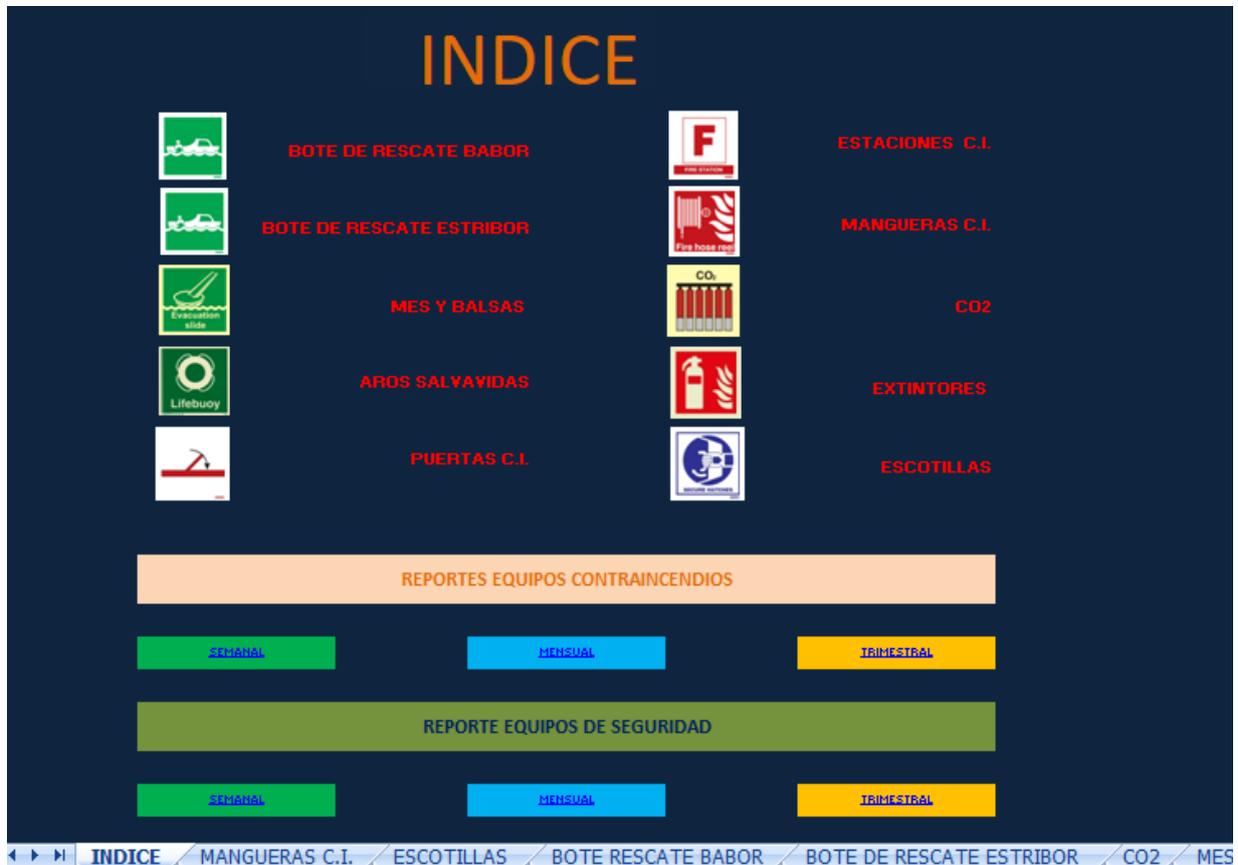


Ilustración 13 Índice del Programa de Mantenimiento. Fuente: Elaboración propia.

En la imagen anterior se puede contemplar cómo el índice agrupa todos los *checklist* realizados para este trabajo de fin de grado, así como los reportes que se enviarán a la empresa con los informes obtenidos de cada uno de ellos. El acceso a los *checklist* de los equipos está vinculado mediante su pictograma IMO, lo que viene a decir que, si se quiere acceder a un determinado *checklist*, se deberá pulsar sobre su respectivo pictograma. Además, en la parte inferior se encuentran los reportes de los equipos contraincendios y de seguridad, los cuales son enviados a la empresa de forma semanal, mensual y trimestral. Del mismo modo, los *checklist* están vinculados en las casillas de color, es decir que cada vez que se cliquea en alguna de ellas este reconducirá al reporte de la empresa.

También existe otra forma de acceder a los datos, aunque ésta resulte más lenta es igualmente efectiva. Consiste en acceder a los datos moviendo la barra inferior y clicando sobre el nombre del equipo o acción que se desea ejecutar.

Seguidamente se ilustrarán las páginas que contienen los *checklist* realizados en el programa de mantenimiento, así como la respectiva explicación de los mismos.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
1	CHECK LIST MES & BALSAS												
2	Acdo. SOLAS Cap III.21.1 & III.26.2 & Código IDS Cap IV 4.2 & NGV 8.9.5 (semanal); 8.9.6 (mensual); 8.9.7 (sº mantenimiento anual)												
3													
4	MES & BALSAS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	OBSERVACIONES
5	MEGAFONO												
6	CONTADOR												
7	TELEFONO (+ LISTA												
8	VALVULAS TOP UP CON PIN DE SEGURIDAD												
9	BOMBAS												
10	CHALECOS SALVAVIDAS (+ LUZ, SILBATO, TIRAS REFLECTANTES)												
11	TRAJES DE INMERSION												
12	ROTULADOR												
13	NAVAJA FLOTANTE												
14	SEÑALITICA IMO DE ESTACION, PUNTO REUNION, BALSA, MES,												
15	CAJETIN CON LLAVES												
16	PUERTAS												
17	CERRADURAS												
18	CABULLERIA												
19	ZAFAS												
20	LIMPIEZA												
21	SALITRE												
22	LUZ INTERIOR												
23	LUZ EXTERIOR DE ZONA DE EMBARQUE												
24													

Ilustración 14 MES & BALSAS. Fuente: Elaboración propia.

En la representación anterior se aprecia el *checklist* de MES & Balsas, al que se le ha dado un formato en DIN A4, para que a la hora de imprimirlo y realizar las comprobaciones pertinentes de los equipos no ocupe más de una hoja.

Se puede observar como en la parte superior de la tabla se encuentra en el nombre del equipo a revisar, y justamente debajo la normativa aplicable al mismo. En la parte izquierda del *checklist* aparecen los ítems a revisar, los cuales son comunes en algunas balsas salvavidas, por lo que se podrá poner un no aplica (N/A). En la misma parte superior se halla el número total de balsas salvavidas disponibles a bordo, y al final de la misma en la parte derecha está la columna *OBSERVACIONES* donde se podrá poner esas notas o aclaraciones que sean importantes para su posterior volcado en el reporte correspondiente, al mismo tiempo que se incluye la fecha en la que se ha realizado la revisión del equipo, aunque más adelante se aclara la importancia de esta columna.

La siguiente página del programa de mantenimiento en ser explicada será la de estaciones contraincendios la cual se visualizará en la ilustración 14.

En él se puede contemplarla la existencia de tres *checklist* iguales en la misma página del programa de mantenimiento. Esto se debe a que el buque tiene tres estaciones contraincendios, motivo suficiente para contar con tres *checklist* en el programa, donde se diferencian gracias a sus respectivos nombres y el uso de distintos colores. En esta ocasión se ha seguido el mismo patrón establecido en los anteriores *checklist* del programa de mantenimiento, utilizando el mismo formato para que a la hora de imprimir tenga el tamaño de un folio, y así poder realizar los mantenimientos y revisiones de los equipos.

En la parte lateral izquierda se encuentran los ítems a revisar en los cuales se han incorporado algunos que no están presentes en la normativa, tal y como sucedía en alguno de los casos anteriores. Del mismo modo, este *checklist* cuenta con una columna de observaciones donde anotar las aclaraciones que consideremos oportunas.

A		B		C		D		E		F	
CHECK LIST ESTACION C.I. ELECTRONICA				CHECK LIST ESTACION C.I. ANT. BAVOR				CHECK LIST ESTACION C.I. ANT. ESTRIBOR			
Acdo. SOLAS Cap II.10 & Código SSCI Cap III.2 & NGV 7.10				Acdo. SOLAS Cap II.10 & Código SSCI Cap III.2 & NGV 7.10				Acdo. SOLAS Cap II.10 & Código SSCI Cap III.2 & NGV 7.10			
ARTICULO	OBSERVACIONES										
PANTALON		PANTALON		PANTALON		PANTALON		PANTALON		PANTALON	
CHAQUETA		CHAQUETA		CHAQUETA		CHAQUETA		CHAQUETA		CHAQUETA	
BOTAS		BOTAS		BOTAS		BOTAS		BOTAS		BOTAS	
CASCO CON VISERA		CASCO CON VISERA		CASCO CON VISERA		CASCO CON VISERA		CASCO CON VISERA		CASCO CON VISERA	
VERDUGO		VERDUGO		VERDUGO		VERDUGO		VERDUGO		VERDUGO	
GUANTES		GUANTES		GUANTES		GUANTES		GUANTES		GUANTES	
LINTERNA		LINTERNA		LINTERNA		LINTERNA		LINTERNA		LINTERNA	
CINTURON		CINTURON		CINTURON		CINTURON		CINTURON		CINTURON	
HACHA		HACHA		HACHA		HACHA		HACHA		HACHA	
LINEA DE VIDA DE 30m		LINEA DE VIDA DE 30m		LINEA DE VIDA DE 30m		LINEA DE VIDA DE 30m		LINEA DE VIDA DE 30m		LINEA DE VIDA DE 30m	
EQUIPO RESPIRACION AUTONOMO		EQUIPO RESPIRACION AUTONOMO		EQUIPO RESPIRACION AUTONOMO		EQUIPO RESPIRACION AUTONOMO		EQUIPO RESPIRACION AUTONOMO		EQUIPO RESPIRACION AUTONOMO	
DOS BOTELLA DE RESPETO	/										
ADEMAS, HAY QUE COMPROBAR EL ESTADO DE:		ADEMAS, HAY QUE COMPROBAR EL ESTADO DE:		ADEMAS, HAY QUE COMPROBAR EL ESTADO DE:		ADEMAS, HAY QUE COMPROBAR EL ESTADO DE:		ADEMAS, HAY QUE COMPROBAR EL ESTADO DE:		ADEMAS, HAY QUE COMPROBAR EL ESTADO DE:	
LIMPIEZA DE TODO EL EQUIPO		LIMPIEZA DE TODO EL EQUIPO		LIMPIEZA DE TODO EL EQUIPO		LIMPIEZA DE TODO EL EQUIPO		LIMPIEZA DE TODO EL EQUIPO		LIMPIEZA DE TODO EL EQUIPO	
COSTURAS DE LA ROPA IGNIFUGA		COSTURAS DE LA ROPA IGNIFUGA		COSTURAS DE LA ROPA IGNIFUGA		COSTURAS DE LA ROPA IGNIFUGA		COSTURAS DE LA ROPA IGNIFUGA		COSTURAS DE LA ROPA IGNIFUGA	
TIRAS DE CASCO, MASCARA Y ESPALDERA ESTEN ABIERTAS AL MAXIMO		TIRAS DE CASCO, MASCARA Y ESPALDERA ESTEN ABIERTAS AL MAXIMO		TIRAS DE CASCO, MASCARA Y ESPALDERA ESTEN ABIERTAS AL MAXIMO		TIRAS DE CASCO, MASCARA Y ESPALDERA ESTEN ABIERTAS AL MAXIMO		TIRAS DE CASCO, MASCARA Y ESPALDERA ESTEN ABIERTAS AL MAXIMO		TIRAS DE CASCO, MASCARA Y ESPALDERA ESTEN ABIERTAS AL MAXIMO	
VISERA DEL CASCO POR ROTURA		VISERA DEL CASCO POR ROTURA		VISERA DEL CASCO POR ROTURA		VISERA DEL CASCO POR ROTURA		VISERA DEL CASCO POR ROTURA		VISERA DEL CASCO POR ROTURA	
PRESION DE LAS BOTELLAS DE AIRE (Min. 200		PRESION DE LAS BOTELLAS DE AIRE (Min. 200		PRESION DE LAS BOTELLAS DE AIRE (Min. 200		PRESION DE LAS BOTELLAS DE AIRE (Min. 200		PRESION DE LAS BOTELLAS DE AIRE (Min. 200		PRESION DE LAS BOTELLAS DE AIRE (Min. 200	
ESTADO DEL MANOMETRO Y SEÑAL AUDITIVA		ESTADO DEL MANOMETRO Y SEÑAL AUDITIVA		ESTADO DEL MANOMETRO Y SEÑAL AUDITIVA		ESTADO DEL MANOMETRO Y SEÑAL AUDITIVA		ESTADO DEL MANOMETRO Y SEÑAL AUDITIVA		ESTADO DEL MANOMETRO Y SEÑAL AUDITIVA	
LINEA DE VIDA CORRECTAMENTE ADUJADA Y ESTIBADA		LINEA DE VIDA CORRECTAMENTE ADUJADA Y ESTIBADA		LINEA DE VIDA CORRECTAMENTE ADUJADA Y ESTIBADA		LINEA DE VIDA CORRECTAMENTE ADUJADA Y ESTIBADA		LINEA DE VIDA CORRECTAMENTE ADUJADA Y ESTIBADA		LINEA DE VIDA CORRECTAMENTE ADUJADA Y ESTIBADA	
ESTADO DEL ARMARIO (VISAGRAS, PESTILLO, PICTOGRAMAS IMO		ESTADO DEL ARMARIO (VISAGRAS, PESTILLO, PICTOGRAMAS IMO		ESTADO DEL ARMARIO (VISAGRAS, PESTILLO, PICTOGRAMAS IMO		ESTADO DEL ARMARIO (VISAGRAS, PESTILLO, PICTOGRAMAS IMO		ESTADO DEL ARMARIO (VISAGRAS, PESTILLO, PICTOGRAMAS IMO		ESTADO DEL ARMARIO (VISAGRAS, PESTILLO, PICTOGRAMAS IMO	
EN LOS ARMARIOS DE LOS ANTEROOM HAY QUE COMPROBAR:		EN LOS ARMARIOS DE LOS ANTEROOM HAY QUE COMPROBAR:		EN LOS ARMARIOS DE LOS ANTEROOM HAY QUE COMPROBAR:		EN LOS ARMARIOS DE LOS ANTEROOM HAY QUE COMPROBAR:		EN LOS ARMARIOS DE LOS ANTEROOM HAY QUE COMPROBAR:		EN LOS ARMARIOS DE LOS ANTEROOM HAY QUE COMPROBAR:	
CONEXION INTERNACIONAL A TIERRA		CONEXION INTERNACIONAL A TIERRA		CONEXION INTERNACIONAL A TIERRA		CONEXION INTERNACIONAL A TIERRA		CONEXION INTERNACIONAL A TIERRA		CONEXION INTERNACIONAL A TIERRA	
APLICADOR DE ESPUMA		APLICADOR DE ESPUMA		APLICADOR DE ESPUMA		APLICADOR DE ESPUMA		APLICADOR DE ESPUMA		APLICADOR DE ESPUMA	
ESPUMOGENO		ESPUMOGENO		ESPUMOGENO		ESPUMOGENO		ESPUMOGENO		ESPUMOGENO	
LANZA NEBULIZADORA		LANZA NEBULIZADORA		LANZA NEBULIZADORA		LANZA NEBULIZADORA		LANZA NEBULIZADORA		LANZA NEBULIZADORA	
MANGUERA Y LANZA		MANGUERA Y LANZA		MANGUERA Y LANZA		MANGUERA Y LANZA		MANGUERA Y LANZA		MANGUERA Y LANZA	
AREE		AREE		AREE		AREE		AREE		AREE	

Ilustración 15 Estaciones Contraincendios. Fuente: Elaboración propia.

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
CHECK LIST BOTE DE RESCATE BAVOR											
Acdo. SOLAS Cap III.2.1/20.6 & Código IDS Cap V.5.1.2 & NGV 8.9											
ARTICULO	CANTIDA	OBSERVACIONES			ADEMAS, HAY QUE COMPROBAR EL ESTADO DE:						
REMOS CON ESTROBOS	2				MOTOR	ARRANCARLO NO <3min Acc. SOLAS III 20.6.2 &					
ACHICADOR FLOTANTE	1					NGV Cap.VIII 8.3.5.2					
COMPAS CON LUZ	1				BUJIA DE RESPETO + LLAVE BUJIA						
ANCLA FLOTANTE CON CABO NO <10m	1				PETACA DE GASOLINA						
CABO CON DISPARADOR	1				FUNDA						
CABO FLOTANTE NO <50m	1				BATERIA 12V						
LINTERNA ESTANCA CAPAZ DE HACER SEÑALES MORSE	1	CON 1 SET DE PILAS Y 1 BOMBILLA DE RESPETO EN UN CONTENEDOR ESTANCO			FLOTABILIDAD						
SILBATO	1				DEFENSAS						
BOTIGUIN ESTANCO	1	CADUCIDAD:			AGUA DENTRO DEL BOTE						
CABO FLOTANTE DE NO <30m CON ARO FLOTANTE	2				TABLILLA DE SEÑALES DE SALVAMENTO						
LUZ DE BUSQUEDA	1				PESCANTES						
REFLECTOR RADAR	1				CABLES DE PESCANTES	FECHA DE ENGRASE					
AYUDAS TERMICAS	2				SEÑALITICAS IMO						
EXTINTOR PORTATIL	1	FECHA ULTIMA REVISION:			GANCHOS						
NAVAJA FLOTANTE	1				DISPOSITIVO PREVENCIÓN DE CAIDAS						
ESPONJAS	2				LIMPIEZA						
INFLADOR MANUAL	1										
KIT DE REPARACION DE PINCHAZOS	1										
BICHERO	1										
ESCALA	1										

Ilustración 16 Bote de Rescate. Fuente: Elaboración propia.

En la imagen anterior se puede apreciar la página del programa que contiene los *checklist* de botes de rescate de babor. Por la distribución del buque, se deberá contar con dos de estos *checklist*, uno para el bote de babor y otro para el de estribor, siendo ambos iguales para cada bote. Todos los *checklist* tienen un formato que permite su impresión en un solo folio.

Este *checklist* se encuentra dividido en dos partes bien diferenciadas. En la parte izquierda están los elementos obligatorios que se deben llevar a bordo en el bote de rescate. Obsérvese que además de la columna de los artículos hay una que indica la cantidad de artículos que se encuentra bloqueada para que no se pueda modificar el número de artículos. En la columna central tenemos las observaciones de cada ítem, las cuales se encuentran concatenadas con los respectivos reportes.

En la parte derecha de la página se localizan los elementos externos al bote. Para estos también hay que realizar una revisión y comprobar su buen estado. De igual modo, la segunda columna son las observaciones.

En esta captura de pantalla no se aprecia el apartado del resumen, donde se encuentran las pertinentes aclaraciones, debido a su poca visibilidad.

CHECK LIST CO ₂ MAQUINAS								
Acdo. SOLAS Cap II-2 Parte C Regla.10.4 & Código SSCI Cap 5.								
LOCALIZACION	PUERTA	BOTELLA	N° SERIE	ALARMA	CARTEL	CAJA CON LLAVE	SUCIEDAD / CORROSION	OBSERVACIONES
ANTE ROOM ER								
ANTE ROOM ER								
ANTE ROOM ER								
ANTE ROOM ER								
ANTE ROOM ER								
ANTE ROOM BR								
ANTE ROOM BR								
ANTE ROOM BR								
ANTE ROOM BR								
ANTE ROOM BR								
RESUMEN								

Ilustración 17 CO₂. Fuente: Elaboración propia.

En la ilustración 17 se puede contemplar la captura de pantalla del *checklist* de CO₂ en el programa de mantenimiento que ha sido dividido por el número de botellas de CO₂ a bordo. Téngase en cuenta que en esta página del programa se encuentra las botellas de babor y de estribor que son fácilmente localizadas en ambos anteroom, y los ítems (llaves, alarma, puerta,...) a revisar en cada uno de ellos.

Obsérvese que al igual que en el resto del programa de mantenimiento, se encuentra la columna de observaciones concatenada, y en la parte inferior del mismo el resumen de las observaciones realizadas.

La ilustración 18 muestra el *checklist* de los extintores. En la primera columna del programa se aprecia el número de identificación del puesto del extintor, que normalmente en el buque está en la parte superior de la estiba. Le sigue la columna de localización de los mismos, además de los dos ítems identificativos anteriores. En lo

que se refiere a la tercera columna, se contempla el tipo de extintor que debe estar en ese puesto según el plano de contraincendios del buque. El cuarto ítem muestra otro identificador de los extintores, como es el número de serie único de cada uno. La quinta, sexta y séptima columna, recogen los ítems a revisar en los extintores, y por último, la octava columna muestra las observaciones, donde quedan plasmadas todas las aclaraciones y deficiencias de los equipos, como la falta de presión, instrucciones rotas, o la falta de pines de seguridad, entre otras, quedando reunidas en el apartado resumen.

CHECK LIST EXTINTORES

Acdo. SOLAS Cap. II-2 Parte C Regla 10.3; Código SSCI Cap IV; Cód. NGV Cap 7.8.4 & Resolución A.951(23)

Nº	LOCALIZACION	TIPO	Nº SERIE	FECHA REVISION	PIN	PICTOGRAMA IMO	OBSERVACIONES
1	PUENTE	CO2 5KG					
2	PUENTE	P6KG					
3	BAR PR - ER	F9L					
4	BAR PR - BR	F9L					
5	SALA ELECTRONICA	CO2 5KG					
6	PASAJE PR - ER	F9L					
7	MES 1	F9L					
8	MES 2	P6KG					
9	BAR CENTRO ER	F9L					
10	BAR CENTRO BR	P6KG					
11	PASAJE PP-BR (BAÑOS)	F9L					
12	PASAJE PP - BR	F9L					
13	PASAJE PP - ER	F9L					
14	GARAJE U BAJA BR	P6KG					
15	GARAJE U BAJA ER	P6KG					
16	GARAJE U ALTA BR	P6KG					
17	GARAJE U ALTA ER	P6KG					
18	MEZZANINA CR - BR	P6KG					
19	MEZZANINA CR - ER	P6KG					
20	MEZZANINA PP - BR	P6KG					
21	MEZZANINA PP - ER	P6KG					
22	GARAJE CR -BR	P6KG					
23	GARAJE CR -ER	P6KG					
24	GARAJE PP -BR	P6KG					
25	GARAJE PP -ER	P6KG					
26	GARAJE CR -BR	F45L					
27	GARAJE CR-ER	F45L					
26	ENTRADA ANTEROOM BR	P6KG					
28	AR BR (A POPA)	CO2 5KG					
29	AR BR	CO2 5KG					
30	AR BR	CO2 5KG					
31	AR BR	CO2 5KG					
32	AR BR	CO2 5KG					
33	SALA MAQUINAS BR	F9L					
34	SALA MAQUINAS BR	CO2 5KG					
35	ENTRADA ANTEROOM ER	CO2 5KG					
36	AR ER (A POPA)	CO2 5KG					
37	AR ER	CO2 5KG					
38	AR ER	CO2 5KG					
39	AR ER	CO2 5KG					
40	AR ER	CO2 5KG					
41	SALA MAQUINAS BR	F9L					
42	SALA MAQUINAS BR	CO2 5KG					
43	VOID 5 ER	P6KG					
44	VOID 5 ER	F9L					
45	BOTE RESCATE ER	P3KG					
46	BOTER RESCATE BR	P3KG					
	PAÑOL SEGURIDAD	P12KG					
	PAÑOL SEGURIDAD	P6KG					
	PAÑOL SEGURIDAD	P6KG					
	PAÑOL SEGURIDAD	P6KG					
	PAÑOL SEGURIDAD	F9L					
	PAÑOL SEGURIDAD	F9L					
	PAÑOL SEGURIDAD	F9L					
	PAÑOL SEGURIDAD	F9L					

Ilustración 18 Extintores. Fuente: Elaboración propia.

A	B	C	D	E	F	G
CHECK LIST PUERTAS C.I.						
Acdo. SOLAS Cap II-2 Parte C Regla 9.4 & NGV 7.9.3.						
LOCALIZACION	PICTOGRAMA IMO	DISPARO	CORROSION	PLACA CON LAS CARACTERISTICAS	CIERRE COMPLETO	OBSERVACIONES
POPA BABOR						
PASAJE BR						
PROA BR						
MAQUINA BR						
POPA ESTRIBOR						
PASAJE ER						
PROA ER						
MAQUINA ER						
PUENTE						
RESUMEN						

Ilustración 19 Puertas C.I. Fuente: Elaboración propia.

La imagen anterior muestra la página del programa de mantenimiento de las puertas contraincendios. En la parte superior queda recogida la reglamentación en la que se apoyan los equipos. La primera columna muestra la ubicación de los equipos en el buque, y las siguientes cinco columnas son los elementos a revisar del equipos de puertas contraincendios. Como ocurre en los casos anteriores, cuenta con la columna de observaciones y el resumen.

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
CHECK LIST AROS SALVAVIDAS									
Acdo. SOLAS Cap III. Parte B Regla 7.1 & Código IDS Cap II Regla 2.1 & NGV 8.3									
LOCALIZACION	CINTA SOLAS	GUIRNALDA EXTERIOR	RABIZA	LUZ OHM	PICTOGRAMA IMO	SEÑAL FUMIGENA	NOMBRE DEL BUQUE Y PUERTO DE MATRICULA	FECHA CADUCIDAD	OBSERVACIONES
BOTE ESTRIBOR		N/A	N/A	N/A					
BOTE BABOR		N/A	N/A	N/A					
POPA ESTRIBOR						N/A			
POPA BABOR						N/A			
MANIOBRA ESTRIBOR				N/A		N/A		N/A	
MANIOBRA BABOR				N/A		N/A		N/A	
BALCON POPA			N/A	N/A		N/A		N/A	
PASAJE POPA ESTRIBOR			N/A	N/A		N/A		N/A	
RESUMEN									

Ilustración 20 Aros Salvavidas. Fuente: Elaboración propia.

La página del programa de mantenimiento del equipo de mangueras contraincendios se puede apreciar en la imagen anterior. En ella se recogen las mangueras contraincendios y los útiles que están destinados a facilitar el enlace de las mangueras, o quitar éstas de los hidrantes. La primera columna de la izquierda expone la ubicación de las mangueras contraincendios en el buque, mientras que en las siguientes se ven los ítems que deben ser revisados como es el caso del estado de las mangueras y de la lanza, comprobando que abre y cierra (si fuera necesario se le hará el mantenimiento al igual que las juntas de las mangueras), el estado del pictograma IMO, así como la prueba de que no presenta suciedad la caja de las mangueras, sobre todo en los garajes ya que se ensucia con el humo de la carga. Ésta página también sigue el patrón de las anteriores, por lo tanto cuenta con las columnas de observación y resumen.

A	B	C	D	E	F	G	H	I
CHECKLIST ESCOTILLAS ESTANCAS								
Acdo. SOLAS cap.II Parte B Regla 15.1 & Cap.II Parte A Regla 3.6								
LOCALIZACION	TAPA	MANETAS	CIERRES INTERIORES	JUNTA	CARTEL	VISAGRAS	SUCIEDAD / CORROSION	OBSERVACIONES
ANCLA								
T-FOIL								
MANIOBRA PRER								
MANIOBRA PRBR								
VOID 1ER								
VOID 1BR								
VOID 2 ER								
VOID 2 BR								
VOID 3 ER								
VOID 3 BR								
VOID 4 ER								
VOID 4 BR								
VOID 5 ER								
VOID 5 BR								
SALIDA EMERGENCIA MAQUINAS ER								
SALIDA EMERGENCIA MAQUINAS BR								
ENTRADA MAQUINAS ER								
ENTRADA MAQUINAS BR								
JET ROOMER								
JET ROOMBR								
RESUMEN								
◀ ▶ INDICE MANGUERAS C.I. ESCOTILLAS BOTE RESCATE BATOR BOTE DE RESCATE								

Ilustración 22 Escotillas. Fuente: Elaboración propia.

Por último, la ilustración 22 representa la página del programa de mantenimiento dedicada a las escotillas estancas. En la primera columna de la izquierda está la ubicación, y desde la segunda columna a la octava se encuentran los ítems a revisar en cada una de ellas. Se debe tener especial cuidado con el engrase de las manetas y que no exista obstrucción alguna que impida su cierre, ya que todos estos espacios deben ir cerrados desde que comienza el embarque de pasajeros. Para finalizar, se aprecian las observaciones y resumen.

9.1 Creación del reporte a la empresa

El reporte a la empresa tiene la doble función de dar a conocer a la empresa el estado de los equipos de a bordo y de cumplir con la normativa que exige las revisiones y mantenimiento de los equipos. Es importante destacar, que dichos reportes se conocen en la empresa comúnmente como “papeles semanales, mensuales y trimestrales”, tanto de los equipos contraincendios como de seguridad. Del mismo modo, hay que destacar que en el caso de este programa de mantenimiento únicamente se han incorporado los reportes semanales, mensuales y trimestrales, ya que además de ser los más utilizados a bordo, se trata de un trabajo de fin de grado de carácter experimental.

Resulta trascendental mencionar que estos reportes se han realizado con una gran influencia de los ya existentes a bordo del buque, no por ser más sencillos sino por la facilidad de implementar este sistema de mantenimiento en el sistema de gestión de la seguridad (SGS) de la naviera, y en concreto en este buque. Asimismo, se ha incorporado alguna función informática, como es la validación de datos, que consiste en tener una serie de respuestas posibles para cada una de las cuestiones de los reportes, provocando así que se obvie el factor humano a la hora de poner respuestas aleatorias, y estas se encuentran acotadas en las siguientes contestaciones (satisfactorio, insatisfactorio, probado y observaciones).

Si por algún motivo el oficial pusiera alguna de las respuestas que no está recogida en el programa de mantenimiento, automáticamente aparecerá en pantalla una alerta que indica que la entrada que se ha puesto no es válida, obligando a rectificar la respuesta hasta que se seleccione alguna de las que ofrece el programa por defecto.

7	2. Verificar el estado de los MES (Sistema de Evacuacion Marina) y de las balsas				
8	salvavidas.				
9	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;"> SATISFACTORIO </div>				
10					
11	3. Verificar el estado de los aros salvavidas.				
12					
13	SATISFACTORIO				
14					

Ilustración 23 Validación de Datos. Fuente: Elaboración propia.

Además de lo anteriormente citado en lo que al reporte a la empresa se refiere, se ha incorporado un nuevo apartado de observaciones que favorece la posibilidad de incorporar las notas o aclaraciones que se consideren oportunas. Para esto es elemental la concatenación de datos, incluso como es necesario verificar quien es el oficial encargado de los mantenimientos, se ha incluido un apartado donde añadir su firma y nombre, siendo aún más efectivo si se le incorpora la firma digital.

En la ilustración 24 se observa el resultado final del reporte de contraincendios semanal el cual se encuentra dividido en seis ítems que son los que se tienen que revisar. Nótese que normalmente la revisiones semanales de los equipos, tal y como dice el S.O.L.A.S consistirán en la mayoría de los casos en una revisión ocular del estado de los equipos, esto no quiere decir que haya que realizar alguna inspección más exhaustiva para avanzar el trabajo de los reportes mensuales y trimestrales.

Cuando el reporte esté finalizado se dará a la opción de imprimir el documento Excel, que generará una copia que se guardará automáticamente cancelando después la orden de impresión si se desea, u obteniendo el documento para su archivo a bordo. Una vez terminado el reporte, se enviará a la empresa para que desde el departamento de mantenimiento conozcan el estado de los equipos.

REVISION DE EQUIPOS CONTRA INCENDIOS SEMANAL	
1. Verificar el funcionamiento correcto de los sistemas de contraincendios fijos y de alarma contraincendios.	SATISFACTORIO
2. Verificar el funcionamiento correcto de las puertas contraincendios del buque.	INSASTIFACTORIO
3. Verificar el funcionamiento correcto de todos los sistemas de megafonía y de alarma general.	BIEN
4. Examinar todos los manómetros de las botellas de los aparatos de respiración autónoma (ERA) y de las botellas de los aparatos respiratorios para evacuaciones de emergencia (AREE) a fin de confirmar que se encuentran dentro de la gama de presión adecuada.	OBSERVACIONES
5. Verificar el funcionamiento correcto de los sistemas de alumbrado a baja altura.	INSASTIFACTORIO
6. Verificar el funcionamiento de los equipos de nebulización y aspersión de agua del buque, comprobando la unidades de bombeo así como las posiciones de las válvulas.	INSASTIFACTORIO
OBSERVACIONES	
<u>Nombre y firma del Oficial responsable</u>	

Ilustración 24 Reporte mensual de C.I. Fuente: Elaboración propia.

9.2 Concatenación de datos

Mediante la concatenación de datos se logra que las observaciones de cualquier apartado del *checklist* (columna derecha) queden recogidas al final del mismo en una casilla, que se denominará resumen. En este aparece el ítem que se está valorando, siendo identificado con su correspondiente observación. En las observaciones se podrá incluir comentarios sobre el estado de ese ítem, así como las fechas de caducidad o información que se considere relevante.

El objetivo de realizar esta concatenación de datos es conseguir recoger y agrupar todas las observaciones en el resumen de cada *checklist*, con el fin de incorporarlo como una parte del reporte a la empresa, consiguiendo una mejor justificación y refrescando la información.

10	GUANTES	
11	LINTERNA	CADUCIDAD DE LAS PILAS: 03/2020
12	CINTURON	

Ilustración 25 Concatenación de Datos. Fuente: Elaboración propia.

EN LOS ARMARIOS DE LOS ANTEROOM HAY QUE COMPROBAR:	
CONEXION INTERNACIONAL A TIERRA	
APLICADOR DE ESPUMA	
ESPUMOGENO	
LANZA NEBULIZADORA	
MANGUERA Y LANZA	
AREE	
Resumen	
CHECK LIST ESTACION C.I. ELECTRONICA--> CADUCIDAD DE LAS PILAS: 03/2020	

Ilustración 26 Concatenación de Datos. Fuente: Elaboración propia.

En la imagen anterior se puede apreciar cómo se ha concatenado la casilla que contiene la fecha de caducidad de las pilas de la linterna con el título del *checklist*, para que así resulte más fácil su visualización, y se tenga en cuenta la fecha de caducidad de las mismas.

Una vez se elabora el resumen con todos los ítems que se consideren importantes para su concatenación, estos se podrán volcar en la parte de las observaciones del reporte que se envía a la empresa. El programa no ejecuta obligatoriamente éste último paso, sino que da a elegir al usuario si agregarlo o no.

9.3 Caso práctico

A continuación, se procederá a la realización de un ejemplo práctico de cómo se realizaría el *checklist* de un equipo, así como los pasos que se deben dar para que el programa se ejecute perfectamente.

Lo primero que hay que hacer para realizar la revisión a un equipo será abrir el programa de mantenimiento del buque. Este se abrirá por el índice lo que permitirá buscar el equipo que se quiere revisar. Para acceder al documento que contiene el *checklist*, habrá que pulsar sobre el pictograma correspondiente que dirige hacia el mismo. En ésta ocasión se ha elegido uno de forma aleatoria, siendo seleccionado el equipo de mangueras contraincendios. Una vez dentro del *checklist* de mangueras contraincendios, se aprecian espacios en blanco para rellenar, y solamente con los ítems a revisar.

Este proceso se puede realizar de dos formas, por un lado imprimiendo el documento, el cual tiene un formato que permite una perfecta visualización, y por otro, tener este programa de mantenimiento volcado en un dispositivo móvil, preferiblemente tableta, que permita realizar el *checklist* en el mismo programa sin necesidad de impresión.

En el buque Volcán de Teno no había dispositivos móviles para la realización de los *checklist*, así que se deberá imprimir el *checklist* de mangueras contraincendios y realizarlo manualmente con un bolígrafo. Con el *checklist* en la mano y conociendo la ubicación de las mangueras contraincendios del buque, se realizará la revisión, comenzando desde la cubierta de pasaje del buque hacia la cubierta principal y de proa a popa. En la siguiente imagen se observa el *checklist* impreso.

CHECK LIST MANGUERAS C.I.

Acdo. SOLAS Cap II-2 Parte C Regla 10.2.3; Código NGV Cap. 7.7.8

CAJAS C.I.	MANGUERA	LANZA	ACOPLE Y JUNTA	LLAVE "C" (2)	CAJA	PICTOGRAMA IMO	VALVULA	SUCIEDAD	OBSERVACIONES
PASAJE PROA ESTRIBOR									
PASAJE PROA BABOR									
PASAJE POPA ESTRIBOR									
PASAJE POPA BABOR									
MEZZANINA PROA ESTRIBOR									
MEZZANINA PROA BABOR									
MEZZANINA CENTRO ESTRIBOR									
MEZZANINA CENTRO BABOR									
MEZZANINA POPA ESTRIBOR									
MEZZANINA POPA BABOR									
GARAJE PROA ESTRIBOR									
GARAJE PROA BABOR									
GARAJE CENTRO ESTRIBOR									
GARAJE CENTRO BABOR									
GARAJE POPA ESTRIBOR									
GARAJE POPA BABOR									

Ilustración 27 Checklist Impreso. Fuente: Elaboración propia.

CHECK LIST MANGUERAS C.I.

Acdo. SOLAS Cap II-2 Parte C Regla 10.2.3; Código NGV Cap. 7.7.8

CAJAS C.I.	MANGUERA	LANZA	ACOPLE Y JUNTA	LLAVE "C" (2)	CAJA	PICTOGRAMA IMO	VALVULA	SUCIEDAD	OBSERVACIONES
PASAJE PROA ESTRIBOR	✓	✓	✓	✓	✓	X	✓	✓	PICTOGRAMA ROTO
PASAJE PROA BABOR	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
PASAJE POPA ESTRIBOR	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
PASAJE POPA BABOR	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
MEZZANINA PROA ESTRIBOR	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
MEZZANINA PROA BABOR	✓	✓	✓	X	✓	✓	✓	✓	FALTA LLAVE C
MEZZANINA CENTRO ESTRIBOR	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
MEZZANINA CENTRO BABOR	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
MEZZANINA POPA ESTRIBOR	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
MEZZANINA POPA BABOR	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
GARAJE PROA ESTRIBOR	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
GARAJE PROA BABOR	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
GARAJE CENTRO ESTRIBOR	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
GARAJE CENTRO BABOR	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
GARAJE POPA ESTRIBOR	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	X	MANCHAS DE ACEITE
GARAJE POPA BABOR	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	

Ilustración 28 Checklist Realizado. Fuente: Elaboración propia.

Como se observa en la ilustración 28, se ha realizado el *checklist* de las mangueras contraincendios y se han revisado sus ítems. Algunos de los equipos presentan ciertas deficiencias como la caja de contraincendios de proa estribor, que tiene el pictograma IMO roto; la caja de contraincendios de la mezzanina proa babor, a la cual le falta una llave “C”; y la caja contraincendios de la cubierta principal en popa babor, que se encuentra sucia con manchas de aceite.

Una vez realizado todo el *checklist* y las anotaciones oportunas, se incorporará al programa de mantenimiento todos los datos, utilizando la letra “B” para los ítems que no presentan ninguna deficiencia, y la letra “X” para los que están defectuosos. Asimismo, se integraran las observaciones.

En la ilustración 29 se contempla el resultado de cómo quedarían integrados los datos en el programa de mantenimiento. Tal y como se observa, se han integrado las observaciones hechas en el *checklist*, que mediante la concatenación de datos definida en el programa, incluirá las observaciones en el posterior resumen.

Acdo. SOLAS Cap II-2 Parte C Regla 10.2.3; Código NGV Cap. 7.7.8									
CAJAS C.I.	MANGUERA	LANZA	ACOPLE Y JUNTA	LLAVE "C" (2)	CAJA	PICTOGRAMA IMO	VALVULA	SUCIEDAD	OBSERVACIONES
PASAJE PROA ESTRIBOR	B	B	B	B	B	X	B	B	PICTOGRAMA ROTO
PASAJE PROA BABOR	B	B	B	B	B	B	B	B	
PASAJE POPA ESTRIBOR	B	B	B	B	B	B	B	B	
PASAJE POPA BABOR	B	B	B	B	B	B	B	B	
MEZZANINA PROA	B	B	B	B	B	B	B	B	
MEZZANINA PROA BABOR	B	B	B	X	B	B	B	B	FALTA 1 LLAVE "C"
MEZZANINA CENTRO ESTRIBOR	B	B	B	B	B	B	B	B	
MEZZANINA CENTRO	B	B	B	B	B	B	B	B	
MEZZANINA POPA	B	B	B	B	B	B	B	B	
MEZZANINA POPA BABOR	B	B	B	B	B	B	B	B	
GARAJE PROA ESTRIBOR	B	B	B	B	B	B	B	B	
GARAJE PROA BABOR	B	B	B	B	B	B	B	B	
GARAJE CENTRO	B	B	B	B	B	B	B	B	
GARAJE CENTRO	B	B	B	B	B	B	B	B	
GARAJE POPA ESTRIBOR	B	B	B	B	B	B	B	X	MANCHAS DE ACEITE
GARAJE POPA BABOR	B	B	B	B	B	B	B	B	

Ilustración 29 Programa de Mantenimiento. Fuente: Elaboración propia.

GARAJE CENTRO BAVOR	B	B	B	B	B	B	B	B	
GARAJE POPA ESTRIBOR	B	B	B	B	B	B	B	X	MANCHAS DE ACEITE
GARAJE POPA BAVOR	B	B	B	B	B	B	B	B	
RESUMEN									
PASAJE PROA ESTRIBOR--->PICTOGRAMA ROTO									
MEZZANINA PROA BAVOR--->FALTA 1 LLAVE "C"									
GARAJE POPA ESTRIBOR--->MANCHAS DE ACEITE									
INDICE MANGUERAS C.I. ESCOTILLAS BOTE RESCATE BAVOR BOTE DE RESCATE ESTRIBOR CO2 MES & BALSAS ESTACION									

Ilustración 30 Resumen Programa de Mantenimiento. Fuente: Elaboración propia.

Incorporados los datos al programa, solo queda realizar el reporte a la empresa en el que queda reflejado el estado de los equipos. Para ello se irá al reporte correspondiente, en este caso es el reporte mensual de contraincendios. En lo que se refiere a las mangueras contraincendios, está el primer apartado que mediante la validación de datos se elegirá el estado del equipo, en este caso se pondrán las observaciones ya que las deficiencias encontradas permiten su uso.

Obsérvese en la ilustración 31 que el reporte se encuentra listo para ser enviado a la empresa, faltando algunas comprobaciones de los equipos para terminar dicho reporte. Una vez finalizado éste, se procederá a su impresión y posterior firma por el oficial encargado, quien firmará y escaneará el documento, y será finalmente enviado mediante correo electrónico a la empresa.

REVISION DE EQUIPOS CONTRA INCENDIOS MENSUAL						
1. Verificar el funcionamiento correcto de las mangueras contra incendios así como de las lanzas y bocas contra incendios, además de accionar las bombas contra incendios.						
OBSERVACIONES						
2. Verificar el funcionamiento de los sistemas de nebulización de agua, probando una sección de los mismos y comprobando las presiones del mismo.						
3. Comprobar el estado de los equipos de bombero así como realizar inventario de las estaciones contra incendios.						
4. Verificar el estado de los dispositivos lanza espuma así como el estado del espumogeno.						
5. Verificar el estado de los extintores.						
OBSERVACIONES						
PASAJE PROA ESTRIBOR--->PICTOGRAMA ROTO						
MEZZANINA PROA BABOR--->FALTA 1 LLAVE "C"						
GARAJE POPA ESTRIBOR--->MANCHAS DE ACEITE						
◀ ▶ ESTACIONES C.I. EXTINTORES AROS SALVAVIDAS PUERTAS						

Ilustración 31 Reporte Ejemplo. Fuente: Elaboración propia.

10. CONCLUSIONES

Tras la puesta en marcha y desarrollo de este trabajo de fin de grado, que recibe el nombre de “Plan de mantenimiento de quipos contra incendios y seguridad del buque Volcán de Teno”, se puede llegar a la conclusión de que se ha logrado implementar un programa de mantenimiento en el programa Excel, posibilitando alcanzar el objetivo principal del trabajo, que era la agilización del proceso de revisión y mantenimiento de equipos, así como el acceso a los datos, logrando finalmente la unificación en un mismo programa de todos los checklist de los equipos, hasta el envío de reportes a la empresa.

De igual forma se han alcanzado los objetivos secundarios, como la localización de las deficiencias de los equipos; o la facilitación de la localización de los problemas.

Por lo tanto, se puede establecer que los objetivos planteados para el mismo se han conseguido de forma satisfactoria. Todo ello se ha comprobado gracias a la realización de un ejemplo de simulacro de *checklist* a bordo.

Además de alcanzar los objetivos propuestos como punto de partida para este trabajo fin de grado, se ha aprendido a realizar *checklist* a través de la reglamentación, lo cual resulta muy útil para el desempeño profesional.

Finalmente, destacar la conclusión de que el programa creado en Excel es muy intuitivo al igual que sencillo, lo que favorecerá su implementación a bordo.

11. CONCLUSIONS

After the start-up and development of this project, which is called "Maintenance plan for firefighting equipment and safety of the Volcan de Teno vessel" it can be concluded that a maintenance program has been implemented in the Excel program, making it possible to reach the main objective of the work, which was the streamlining of the process of review and maintenance of equipment, as well as access to data finally achieving the unification in a single program of all the checklists, until sending reports to the company.

In the same way, secondary objectives have been reached, such as the location of equipment deficiencies; or the facilitation of the location of problems.

Therefore, the stated objectives can be established. All this has been verified thanks to the realization of an example of simulation of verification on board.

In addition, we have learned to make a checklist through the regulations, which is very useful for professional performance.

Finally, highlight the conclusion that the program created in Excel is very intuitive and simple, which will favor its implementation on board.

12. BIBLIOGRAFÍA

- [1] *Resumen del libro El efecto Checklist, de Atul Gawande.*
- [2] “mantenimiento | Definición de mantenimiento - «Diccionario de la lengua española» - Edición del Tricentenario.” [Online]. Available: <https://dle.rae.es/?id=OH9tS8F>.
- [3] “MILENIUM.” [Online]. Available: <https://www.trasmeships.es/los-buques/milenium/>.
- [4] Á. M. M. MÚÑOZ, “Elaboración de un Manual de Formación para Alumnos del buque ¿Volcán de Teno¿,” 2019.
- [5] Organización Marítima Internacional ., *Convenio SOLAS : edición refundida de 2009*. Organización Marítima Internacional , 2009.
- [6] “Código Internacional para Naves de Gran Velocidad ”Organización Marítima Internacional , 1994.
- [7] OMI, “Código Internacional De Dispositivos De Salvamento (Código IDS),” *Código Int. Dispos. Salvamento (Código Ids) Resoluc. Msc48-66*, p. 39, 1996.
- [8] “Código Internacional de Sistemas de Seguridad Contra incendios” Organización Marítima Internacional , 2000.

REVISION DE EQUIPOS DE SEGURIDAD SEMANAL	
1. Verificar el estado de los botes de rescate, así como de los pescantes.	SATISFACTORIO
2. Verificar el estado de los MES (Sistema de Evacuación Marina) y de las balsas salvavidas.	OBSERVACIONES
3. Verificar el estado de los aros salvavidas del buque.	SATISFACTORIO
4. Verificar el funcionamiento de los motores de los botes salvavidas.	OBSERVACIONES
OBSERVACIONES	
<u>Nombre y firma del Oficial responsable</u>	

Ilustración 33 Reporte Seguridad Semanal. Fuente: Elaboración propia.

REVISION DE EQUIPOS DE SEGURIDAD MENSUAL	
1. Verificar el estado de los equipos y dispositivos de los botes de rescate, realizando inventarios de los mismos.	SATISFACTORIO
2. Verificar el estado de los equipos de los MES (Sistema de Evacuación Marina) y de las balsas salvavidas, realizando inventario de los mismo.	OBSERVACIONES
3. Verificar el estado de los chalecos salvavidas así como que se encuentran en sus lugares de estiba.	SATISFACTORIO
4. Verificar el estado de la señalítica IMO del buque.	SATISFACTORIO
5. Verificar el estado de las escotillas estancas del buque.	SATISFACTORIO
OBSERVACIONES	
<u>Nombre y firma del Oficial responsable</u>	

Ilustración 34 Reporte Seguridad Mensual. Fuente: Elaboración propia.

REVISION DE EQUIPOS DE SEGURIDAD TRIMESTRAL	
1. Revisión de los elementos del pescante, realizando un arriado de los botes de rescate.	SATISFACTORIO
2. Revisión de los elementos de los botes de rescate, realizando una navegación.	INSATISFACTORIO
3. Verificar el estado del sistema de alumbrado de emergencia del buque.	SATISFACTORIO
OBSERVACIONES	
<u>Nombre y firma del Oficial responsable</u>	

Ilustración 35 Reporte de Seguridad Trimestral. Fuente: Elaboración propia.

