

ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE NÁUTICA

UNIVERSIDAD DE CANTABRIA



Trabajo Fin de Grado

**COORDINACIÓN DE EMERGENCIAS.
PROCEDIMIENTO ANTE UN INCENDIO EN UN
BUQUE**

**EMERGENCY COORDINATION. PROCEDURE
TO FIRE IN A VESSEL**

Para acceder al Título de Grado en

INGENIERÍA NÁUTICA Y TRANSPORTE MARÍTIMO

Autor: D. Kevin Fernández Salcines
Director: Dr. Ernesto Madariaga Domínguez
Director: Dr. Sergio García Gómez

Julio – 2016

ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE NÁUTICA

UNIVERSIDAD DE CANTABRIA



Trabajo Fin de Grado

**COORDINACIÓN DE EMERGENCIAS.
PROCEDIMIENTO ANTE UN INCENDIO EN UN
BUQUE**

**EMERGENCY COORDINATION. PROCEDURE
TO FIRE IN A VESSEL**

Para acceder al Título de Grado en

INGENIERÍA NÁUTICA Y TRANSPORTE MARÍTIMO

Julio – 2016

Quiero expresar mi agradecimiento a las siguientes instituciones y personas que me han ayudado a que este Trabajo Fin de Grado en Ingeniería Náutica y Transporte Marítimo, llegue a buen puerto:

A mis directores, los profesores Dr. Ernesto Madariaga Domínguez y Dr. Sergio García Gómez, por su disponibilidad, implicación, compromiso y paciencia durante el desarrollo de este Trabajo Fin de Grado. Gracias por sus siempre atentas y rápidas respuestas.

A mis compañeros de Grado en Ingeniería Náutica y Transporte Marítimo, por hacer de todo el grupo una gran familia. En especial a Phillipp, Julián y otros alumnos de otros cursos y grados, con los que he convivido.

A la empresa Waterway Iberia, especialmente a D. Luis Chao Balbás y D. Javier González Veneras, por su generosidad y su apoyo durante mis prácticas en la empresa.

A mi amigo y hermano, D. Edgar Gómez Vázquez, por su apoyo, aportación y amistad en todos los momentos.

A los controladores del CLCS Santander y al Jefe de Centro, por sus consejos y enseñanzas durante mi estancia con ellos al frente del control del puerto.

A mis amigos, que han sabido respetar mis horas de aislamiento.

Al C.N. Camargo, en especial a mis compañeros dentro de él y a mis entrenadores Iván, Miguel, Jon, Manu, los cuales me han ayudado a formarme como persona inculcándome los valores como el esfuerzo, humildad y dedicación para afrontar con los que afrontar los retos que la vida profesional plantea.

A mis familia y a mi hermano, Pablo, por quererme, apoyarme y comprenderme.

RESUMEN:	6
PALABRAS CLAVE:	6
ABSTRACT:	6
KEYWORDS:	6
ABREVIATURAS EMPLEADAS.	7
CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	8
1.1. INTRODUCCIÓN.	9
CAPÍTULO II: ANTECEDENTES	10
2.1. ANTECEDENTES.	11
2.2. INCENDIO EN EL BUQUE	11
2.2.1. TEORIA DE LA COMBUSTIÓN.	11
2.2.1.1.CONSECUENCIAS Y EFECTOS DE LA COMBUSTIÓN.	13
2.2.1.2. PRODUCTOS DE LA COMBUSTIÓN.....	13
2.2.1.3.PROPAGACIÓN DE LA COMBUSTIÓN.....	15
2.2.1.4. OTROS FENÓMENOS DEBIDOS A LAS CONSECUENCIAS DE LA	
COMBUSTIÓN.....	17
2.3. EL CONVENIO SOLAS.	20
2.3.1. EVOLUCIÓN DEL SOLAS.	20
2.3.2. EL CONVENIO DE 1960.	22
2.3.3. EL CONVENIO DE 1974.	23
2.3.4. ESTRUCTURA.	24
2.3.5. CAPÍTULOS.	25
SOLAS, CAPÍTULO I – DISPOSICIONES GENERALES.	25
SOLAS, CAPÍTULO II – CONSTRUCCIÓN.	26
SOLAS, CAPÍTULO III – DISPOSITIVOS Y MEDIOS DE SALVAMENTO.	27
SOLAS, CAPÍTULO IV – RADIOCOMUNICACIONES.	27
SOLAS, CAPÍTULO V – SEGURIDAD DE LA NAVEGACIÓN.....	29
SOLAS, CAPÍTULO VI – TRANSPORTE DE CARGAS.	29
SOLAS, CAPÍTULO VII – TRANSPORTE DE MERCANCÍAS PELIGROSAS.	30
SOLAS, CAPÍTULO VIII – BUQUES NUCLEARES.	30
SOLAS, CAPÍTULO IX - GESTIÓN DE LA SEGURIDAD OPERACIONAL DE LOS	
BUQUES.	31
SOLAS, CAPÍTULO X - MEDIDAS DE SEGURIDAD APLICABLES A LAS NAVES DE	
GRAN VELOCIDAD.....	31

SOLAS, CAPÍTULO XI - MEDIDAS ESPECIALES PARA INCREMENTAR LA SEGURIDAD MARÍTIMA	31
SOLAS, CAPÍTULO XII - MEDIDAS ESPECIALES PARA INCREMENTAR LA SEGURIDAD MARÍTIMA EN GRANELEROS.	32
2.4. CAPÍTULO II-2 PROTECCIÓN, DETECCIÓN Y EXTINCIÓN DEL FUEGO. .	32
2.4.1. DETECCIÓN Y ALARMA.....	32
2.4.1.1. REQUISITOS PARA BUQUES DE CARGA	34
2.4.2. CONTENCIÓN.....	34
2.4.3. LUCHA CONTRA INCENDIOS.	37
2.4.3.1. BOCAS CONTRA INCENDIOS.....	37
2.4.3.2. BOMBAS CONTRA INCENDIOS.	38
2.4.3.3. MANGUERAS CONTRA INCENDIOS.....	39
2.4.4. EXTINTORES.....	40
2.4.5. SISTEMAS FIJOS DE EXTINCIÓN.....	42
2.4.5.1. SISTEMAS FIJOS DE AGUA.....	42
2.4.5.2. SISTEMAS FIJOS DE ESPUMA.	43
2.4.5.3. SISTEMAS FIJOS DE POLVO SECO.	43
2.4.5.4. SISTEMAS FIJOS POR CO2.	44
2.4.5.5. SISTEMAS FIJOS POR HALONES.....	44
2.4.5.6. SISTEMAS FIJOS POR SUSTITUTOS DE HALONES.....	45
2.5. EL CÓDIGO DE SEGURIDAD CONTRA INCENDIOS.	46
2.6. EL CÓDIGO STCW.....	47
2.7. LA PROTECCIÓN DEL MEDIO MARINO.....	48
2.8. EL ORIGEN DE LAS SOCIEDADES DE NAUFRAGOS.....	51
2.8.1. LA ROYAL NATIONAL LIFEBOAT INSTITUTION (RNLI).	52
2.8.2. LA ROYAL NATIONAL LIFEBOAT INSTITUTION.	54
2.8.3. LA SOCIEDAD ESPAÑOLA DE SALVAMENTO DE NAUFRAGOS.....	58
2.8.3.1. EL FINAL DE LA SOCIEDAD, LA ARMADA Y LA CRUZ ROJA DEL MAR.	63
2.8.3.2. EL NACIMIENTO DE SASEMAR.....	68
CAPÍTULO III: OBJETIVOS.	74
3.1. OBJETIVOS FUNDAMENTALES.	75
3.2.OBJETIVOS METODOLÓGICOS.	75
CAPÍTULO IV: PROCEDIMIENTO DE INCENDIO ABORDO.....	76
4.1.LA COORDINACIÓN.	77
4.2. LA EMERGENCIA.....	78

4.3. PROCEDIMIENTO A SEGUIR DURANTE UNA EMERGENCIA.	79
4.4. PROCEDIMIENTO ANTE UN INCENDIO.	80
4.4.1. INFORMACIÓN A RECABAR.	80
4.4.2. ACTUACIÓN.	80
4.5. UNIDADES A MOVILIZAR.	81
4.5.1. Buques polivalentes.	82
4.5.2. Remolcadores.	82
4.5.3. Embarcaciones “Salvamares”	84
4.5.4. Embarcaciones “Guardamares” (Patrulleras SAR).	85
4.5.5. Aeronaves.	86
4.5.5.1. Helicópteros.	86
4.5.5.2. Aviones.	87
4.6. PLAN DE PROTECCIÓN INTERIOR (PEI).	87
CAPÍTULO V CASO PRÁCTICO: INCENDIO EN EL BUQUE.	89
5.1. INCENDIO EN LA DRAGA JOSEF MÖBIUS.	90
5.2. SITUACIÓN INICIAL.	90
5.3. APLICACIÓN DEL PROCEDIMIENTO:	91
5.4. ANALISIS	94
CONCLUSIONES.	96
BIBLIOGRAFÍA.	98
BIBLIOGRAFÍA.	99

RESUMEN:

Este Trabajo Fin de Grado, titulado “**COORDINACIÓN DE EMERGENCIAS. PROCEDIMIENTO ANTE UN INCENDIO EN UN BUQUE.**” es un trabajo académico que muestra cómo se realiza la coordinación de una emergencia desde el punto de vista de un Centro de Coordinación de Salvamento o CCS. En este caso la coordinación de un incendio en un buque, el cual sufre un incendio en la sala de máquinas, produciéndose una caída de la planta generadora y posteriormente un fallo en el generador de emergencia, dejando al buque sin electricidad y gobierno.

PALABRAS CLAVE:

Prevención Marítima, Procedimientos, Coordinación Marítima, Contra Incendios.

ABSTRACT:

This Final Grade Project, entitled " **EMERGENCY COORDINATION. PROCEDURE TO FIRE IN A VESSEL**" is an academic task that shows the coordination of an emergency from the sight of a Maritime Rescue Coordination Center. In this case the emergency it's a fire on a vessel in which the fire origin is the engine room. Later the power plant fails leaving the vessel without energy, switching on automatically the emergency plant that fails, leaving the vessel without energy and maneuverability.

KEYWORDS:

Maritime Safety, Procedures, Maritime Coordination, Fire Fighting

ABREVIATURAS EMPLEADAS.

AOO: Área de Operaciones.

NFPA: Asociación Nacional de Protección contra el fuego.

STCW: Convenio internacional sobre normas de formación, titulación y guardia para la gente de mar.

FSS: Código Internacional de Seguridad contra Incendios.

SOLAS: Convenio Internacional para la seguridad de la Vida Humana en el Mar.

CCS: Centro de Coordinación de Salvamento.

MARPOL: Convenio Internacional para la Prevención de la Contaminación Marina.

LSA: Convenio Internacional sobre Dispositivos Salvavidas.

SASEMAR: Sociedad Española de Salvamento y Rescate Marítimo.

CLCS: Centro Local de Coordinación de Salvamento.

CNCS: Centro Nacional de Coordinación de Salvamento.

RNLI: Real Institución Nacional de Botes de Salvamento.

CRCS: Centro Regional de Coordinación de Salvamento.

VHF: Onda de muy alta frecuencia.

PEI: Plan de Emergencia Interior

SAR: Convenio Internacional de Búsqueda y Rescate.

CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.

1.1. INTRODUCCIÓN.

Cuando sucede una emergencia cualquier ámbito, a la hora de solucionarla, los medios que se despliegan y la forma de hacerlo no son improvisadas, sino que se realiza de acuerdo a unos procedimientos, los cuales vienen en los diferentes convenios internacionales, los cuales se adaptan a los medios de cada país y ámbito.

En España, ante una emergencia en el ámbito marítimo, la organización que se encarga de salvaguardar la vida en el mar y de la protección del medio marítimo es la Sociedad de Salvamento y Seguridad Marítima, también conocida como SASEMAR. La cual mediante sus centros de coordinación, repartidos por la costa española, se encargan del despliegue de sus propios medios.

Ante una emergencia, como puede ser el incendio de un barco mientras se encuentra en el puerto, el centro de coordinación a cargo de la zona en la que ese barco se encuentre, aplicará los procedimientos adecuados, movilizando todos los medios disponibles.

Mediante el estudio de los convenios nacionales e internacionales marítimos, vamos a elaborar un procedimiento de actuación ante el incendio de un buque en puerto y aplicarlo a un caso real.

CAPÍTULO II: ANTECEDENTES.

2.1. ANTECEDENTES.

Antes de elaborar el procedimiento, debemos de comprender los diferentes tipos de incendio que se pueden declarar en el buque y como formas de extinguir el fuego, para ello, vamos a utilizar los apuntes de la asignatura de Seguridad Marítima I, impartida en la ETS Náutica de Santander. Después recurriremos a diferentes convenios en los que se trate lo relacionado a los medios y procedimientos de extinción de incendio en buques, y a lo referente a la contaminación por hidrocarburos, dado que ante un hundimiento del buque, se puede producir un derrame y conocer más sobre aquellos que se encargan de realizar estas labores, en el caso de España, la Sociedad de Salvamento y Seguridad Marítima o SASEMAR.

2.2. INCENDIO EN EL BUQUE.

Un incendio es un accidente sujeto a procedimientos de combustión, el cual puede ser de origen espontaneo o intencionado los cuales causan daños personales y materiales debido a que la magnitud, evolución, control y extinción del mismo no es posible de determinar debido a la multitud de factores que intervienen en él.

2.2.1. TEORIA DE LA COMBUSTIÓN.

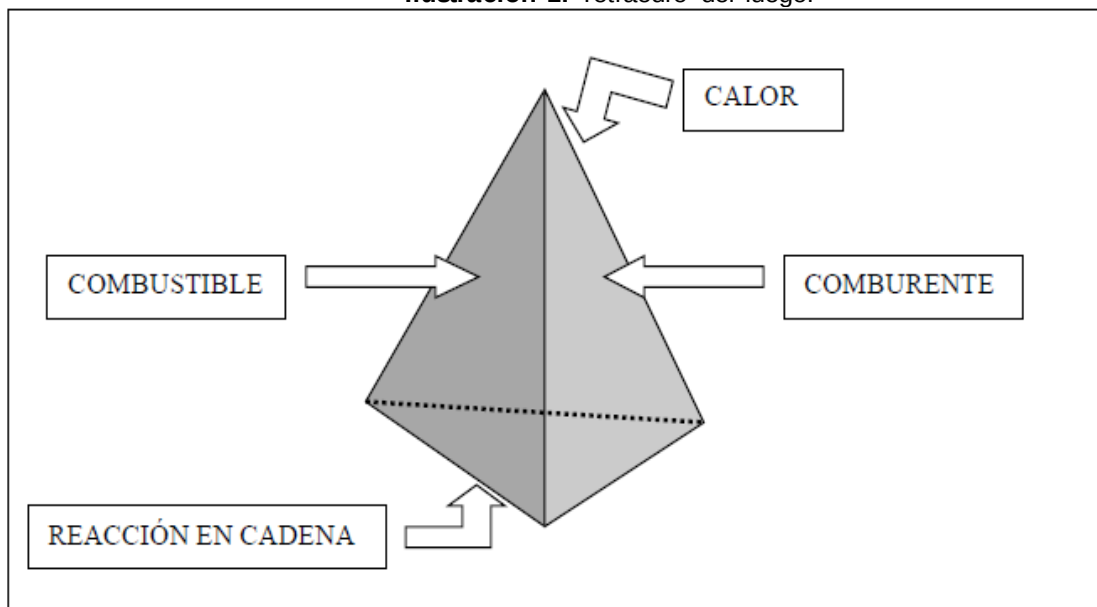
La combustión es una reacción química la cual se inicia un aporte de energía, también llamada energía de activación, ya sea calor debido a un incendio próximo o a una alta temperatura en el lugar o mediante un aporte externo como puede ser una chispa. Este aporte de energía, debe de ser suficiente como para que se inicie la reacción, en la que intervienen una serie de factores:

- **Combustible:** Vapores desprendidos por una sustancia, los cuales contienen partículas que pueden reaccionar con un comburente.
- **Comburente:** Sustancia que provoca o favorece la combustión, generalmente O₂.

- **Calor:** Al ser una reacción de gran velocidad, se libera gran cantidad de energía.
- **Reacción en cadena:** Proceso que permite la continuidad del incendio, así como su propagación. Este proceso se mantendrá mientras se mantenga un nivel de energía de activación, combustible y comburente.

La combinación de estos cuatro factores da lugar al “tetraedro del fuego” (Ilustración 1).

Ilustración 1: Tetraedro del fuego.



Fuente: Apuntes asignatura de Seguridad Marítima I.

La energía de activación, como se ha explicado brevemente con anterioridad, puede ser de origen externo (origen térmico, mecánico, eléctrico, nuclear y químico). Pero también de origen interno, debido a que los gases del comburente y el combustible, alcancen temperaturas entre los 200 °C y los 500°C, se producirá un fenómeno de “autoignición”, con lo que se obtiene una combustión sin necesidad de energía externa.

También, hay que tener en cuenta la reacción de un material ante el

fuego, ya que una madera, gasolina y otros muchos materiales, reaccionan ante una combustión de mala manera, estos materiales son conocidos como “combustibles”, frente a los “incombustibles” que reaccionan bien a la combustión, como puede ser una roca.

2.2.1.1. CONSECUENCIAS Y EFECTOS DE LA COMBUSTIÓN.

Ante una combustión nos interesa saber, todo lo que tenga que ver con la combustión como pueden ser los productos que están interviniendo, sus peligros y la posibilidad de emisión de gases nocivos, la propagación del incendio y otros fenómenos o alteraciones.

2.2.1.2. PRODUCTOS DE LA COMBUSTIÓN.

La reacción química que es la combustión, como ya sabemos, libera energía, pero a su vez libera una serie de productos que suponen una serie de peligros.

- **Gases:** Al arder, la mayoría de los componentes de la combustión se liberan en forma de gas, mayoritariamente vapor de agua y dióxido de carbono.

Dependiendo de los materiales presentes en la combustión, produce que el incendio sea distinto, así como el tipo o cantidad de combustible, ya que si desconocemos el combustible o materiales, nos encontramos ante el peligro de que a la hora de hacer frente a incendio nos encontremos ante gases, asfixiantes, tóxicos o nocivos.

Los gases más habituales son:

- Monóxido de carbono. CO.
- Dióxido de carbono. CO₂.

- Cianuro de hidrógeno. CHN.
 - Cloruro de carbonilo. COCl₂. Fosgeno.
 - Sulfuro de hidrogeno. SH₂.
 - Anhídrido sulfuroso. SO₂.
 - Amoníaco.
 - Dióxido de nitrógeno. NO₂.
 - Acroleína.
- **Llama:** La llama, no es otra cosa que los gases de la combustión a elevadas temperaturas (entorno a los 1500°C), la cual varía dependiendo del combustible y de la cantidad de comburente. Destacar, que no en todos los incendios hay llama presente.
 - **Calor:** Como se ha dicho con anterioridad, es el resultado de la liberación de energía de la reacción. El calor, eleva la temperatura de los gases que emite la combustión.
 - **Residuos:** Al ser la combustión un accidente, generalmente son combustiones incompletas, con lo que parte del combustible no reacciona, quedando suspendido o depositado en el área del incendio a elevadas temperaturas y será más abundante cuanto más incompleta sea la combustión.

Los residuos de la combustión son:

- **Humo:** Son partículas de combustible, las cuales no han reaccionado y cuyo pequeño tamaño y peso, hacen que se mezclen con los gases que emite la combustión.
- **Residuos líquidos:** Proceden de combustibles sólidos o semisólidos, los cuales al elevarse la temperatura se funden, pasando a fase líquida.
- **Cenizas y rescoldos:** Generalmente, proceden de la combustión de materia sólida orgánica como puede ser la madera. La combustión que se produce con estos materiales, se llama combustión profunda, ya que no afecta solo a la superficie del material, sino que la combustión también se está produciendo bajo la superficie. Los rescoldos, no solo plantean los problemas aplicables a los humos y residuos líquidos, sino que ocultan un proceso de combustión bajo su superficie, quedando oculto de la vista de la persona que extingue el fuego.

2.2.1.3.PROPAGACIÓN DE LA COMBUSTIÓN.

En los incendios, son procesos de combustión con carácter de continuidad, en el cual, el foco de origen tiene la capacidad de crecer y trasladarse a otras áreas o espacios; muchas veces, no encontrándose estos en el área perimetral del foco inicial.

Esto se debe al efecto de propagación de los incendios y que, bajo un punto de vista teórico, se manifiesta por las siguientes causas:

- **CONVECCIÓN:** Los gases calientes por efecto de la combustión tienden a ascender y estos son sustituidos por una masa de aire fría.

Este proceso continuo origina una circulación, normalmente ascendente

de estos gases transportando calor (energía) y humos (combustible).

Este tipo de propagación del fuego, provoca su avance en sentido ascendente pudiendo generar nuevos focos de incendio en niveles superiores y en espacios cerrados, el avance se produce por cualquier salida posible, principalmente ascendente (trancos de escaleras, conductos de ventilación y similares) pudiendo generar nuevos focos de incendio.

- **RADIACIÓN:** Esto se produce cuando el foco de incendio o el mamparo cercano al foco y que previsiblemente se ha calentado considerablemente, se encuentra a corta distancia, sin necesidad de que esté en contacto con otra materia combustible no implicada en la combustión.

En estos casos, el calor irradiado que se transmite por medio de ondas calóricas que viajan a través de la atmósfera, puede involucrar a determinados combustibles en base su combustibilidad y proximidad al foco de incendio de origen.

- **CONDUCCIÓN:** Se produce cuando los materiales combustibles del foco de incendio están en contacto físico con otros materiales no implicados o se puede dar el caso de que entre ellos exista una estructura o mamparo de separación, dándose la circunstancia de que exista contacto físico entre todos. En cualquiera de estas circunstancias, el calor del foco de incendio de origen pasa a los combustibles en contacto y estos se implicarán en la combustión en función de su combustibilidad.

La propagación en la realidad, se debe a la combinación de las diferentes vías teóricas de propagación detalladas, las cuales podrían ser susceptibles de otras clasificaciones más precisas.

2.2.1.4. OTROS FENÓMENOS DEBIDOS A LAS CONSECUENCIAS DE LA COMBUSTIÓN.

En este ámbito, debemos incidir en ciertos fenómenos conocidos, muy destructivos, que suponen un serio riesgo para las personas que se encuentran en el entorno y en función al tipo de combustión, a qué combustibles implica y en qué entorno, son más o menos habituales:

- **FLASHOVER O COMBUSTIÓN SÚBITA GENERALIZADA:** Es un fenómeno que se observa en incendios en espacios cerrados en los cuales de forma repentina todas las superficies combustibles (ver ilustración 2), que hasta ese momento no estaban implicadas en el incendio, comienzan a arder a consecuencia de la radiación proveniente de las llamas que recorren el techo (rollover) provocando que todo el volumen del recinto sea ocupado por las llamas. Este fenómeno marca el máximo desarrollo del incendio, generándose radiaciones que no pueden ser soportadas por un ser humano equipado con equipamiento de intervención de bombero.

Ilustración 2:Diagrama del Flashover



Fuente: Blesa, J. M. (2003). Flashover: desarrollo y control.

El Flashover según ISO 1990 (International Standards Organization) es: "Transición rápida al estado donde todas las superficies de los materiales contenidos en un compartimiento se ven involucrados en un incendio".

- **BACKDRAFT:** La NFPA (National Fire Protection Association) lo define como "Incendio rápido o explosivo de los gases calientes que tiene lugar cuando se introduce oxígeno en un edificio que no ha sido

ventilado adecuadamente y tiene un suministro deficiente de oxígeno debido al incendio".

Ilustración 3: Situación pre-backdraft.



Fuente: Blesa, J. M. (2003). Flashover: desarrollo y control.

La ventilación limitada puede hacer que un incendio en un espacio cerrado genere gases que contengan proporciones importantes de partículas combustibles y productos de pirolisis no quemados. Si estos se acumulan, y se practica una apertura en el compartimiento, la entrada de aire puede dar lugar a una deflagración súbita. Esta deflagración que se traslada a través del compartimiento y sale por la abertura practicada es un backdraft.

- **BLEVE:** Es un tipo de explosión mecánica cuyo nombre procede de sus iniciales en inglés Boiling Liquid Expanding Vapor Explosion "Expansión explosiva del vapor de un líquido en ebullición".

La BLEVE es un caso especial en el que se produce el estallido catastrófico de un recipiente a presión produciéndose un escape masivo a la atmósfera de una gran masa de líquido o gas licuado a presión y sobrecalentados.

Para que se produzca una explosión BLEVE no es necesaria la existencia de reacciones químicas ni fenómenos de combustión, podría producirse incluso en calentadores de agua y calderas de vapor.

En principio podría originarse en cualquier líquido almacenado en un recipiente hermético, aunque hay explosiones que pueden confundirse con

una BLEVE sin serio.

Las BLEVE's son exclusivas de los líquidos o gases licuados en determinadas condiciones.

Normalmente las BLEVE se originan por un incendio externo que incide sobre la superficie de un recipiente a presión, especialmente por encima del nivel líquido, debilitando su resistencia y acabando en una rotura repentina del mismo, produciéndose el escape del contenido que cambia masivamente al estado de vapor, el cual si es inflamable da lugar a la conocida bola de fuego.

Esta última se forma por deflagración o combustión rápida de la masa de vapor liberada. Debido a que esta circunstancia es el escenario normal, al hablar de explosiones.

En el bleve y sus consecuencias, se incluye en sentido amplio a la bola de fuego, aunque debe quedar claro que ésta última sólo ocurre cuando el producto es inflamable.

En base a lo anterior, se deben dar tres condiciones necesarias para la producción de este fenómeno:

1. Tiene que tratarse de un gas licuado o un líquido sobrecalentado y a presión.
2. Que se produzca una fuerte bajada de presión en el interior del recipiente, esta condición puede ser originada por impactos, rotura o fisura del recipiente o mediante la actuación de un disco de ruptura o válvula de alivio con diseño inadecuado.
3. También es necesario que se den condiciones de presión y temperatura a los efectos que se pueda producir el fenómeno de

nucleación espontánea, con esta condición se origina una evaporación de toda la masa del líquido en forma de flash rapidísima, generada por la rotura del equilibrio del líquido como consecuencia del sobrecalentamiento del líquido o gas licuado.

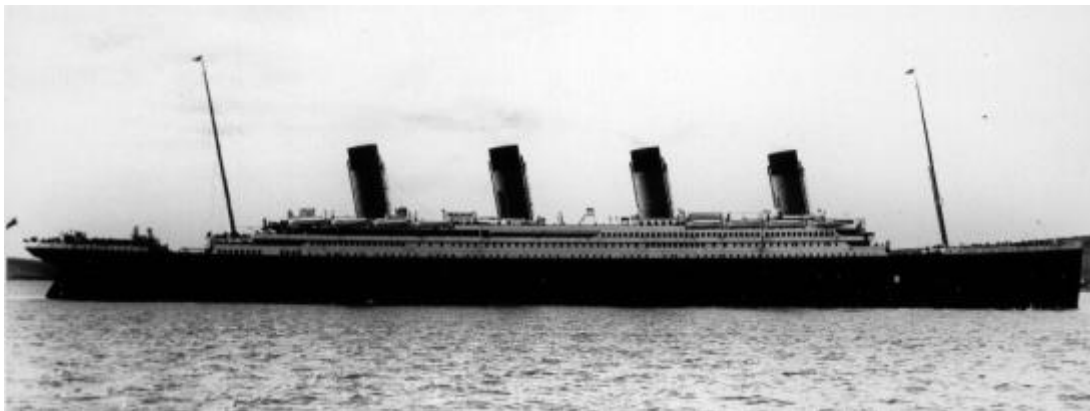
2.3. EL CONVENIO SOLAS.

El Convenio internacional para la seguridad de la vida en el mar, en español SEVIMAR, pero conocido internacionalmente como SOLAS, es un convenio promovido por la Organización Marítima Internacional (OMI), el cual es el convenio más importante dentro del ámbito marítimo, ya que en él se recogen diferentes normas que deben cumplir los buques con el fin de garantizar en caso de accidente, que el buque tiene los medios necesarios para informar del accidente y pedir auxilio, por ejemplo, en caso del hundimiento del barco y conseguir así salvar al mayor número de personas.

El convenio, surge de la tragedia del Titanic (ver ilustración 4), en el cual hubo un cumulo de fallos de seguridad y procedimientos, con lo que se establece el fin del convenio, que no es otro que el de buscar la normalización de todo aquello relacionado con los procedimientos, equipamiento técnico, diseño de estructuras, construcción del buque, medidas y otras normas adicionales, dependiendo del tipo de buque, con el fin de garantizar las vidas humanas en el mar en caso de accidente.

2.3.1. EVOLUCIÓN DEL SOLAS.

El primer convenio, se adoptó en Londres en 1914, debido al reciente accidente del Titanic, en el que murieron más de 1500 personas. Este hecho hizo que se cuestionase las medidas de seguridad en el ámbito marítimo, el gobierno de Reino Unido propuso una conferencia internacional para desarrollar un nuevo reglamento.

Ilustración 4: El RMS Titanic

Fuente: Fundación Titanic

El convenio de 1914, no se llegó a adoptar del todo, debido al estallido de la Primera Guerra Mundial, aunque sí que algunos países adoptaron ciertas de las medidas acordadas en el convenio.

En 1929, se realizó otra conferencia en Londres, en la que se mejoraron algunas normas del convenio y se añadieron otras entre ellas una para la revisión del reglamento internacional para prevenir los abordajes.

Tras los adelantos técnicos que surgieron en la Segunda Guerra Mundial, el convenio de 1929, se quedó obsoleto, por lo que en 1948 en Reino Unido, se realizó otra convención para detallar las normas existentes y añadir normas nuevas, comprendiendo una mayor gama de buques, así como importantes mejoras en las estructuras como los compartimientos estancos en buques de pasaje, normas de estabilidad y otras muchas.

El convenio de 1948, reconoció a la Organización Marítima Internacional (OMI), anteriormente llamada Organización Consultiva Marítima Intergubernamental (OCMI) (OMI 2014), la cual en el día de la navegación, utilizó el lema “Navegación más segura y Océanos más limpios” (OIEA - Organización Internacional de la Energía Atómica, s.f.) tras la adopción del convenio constitutivo de la OMI en los auspicios de las Naciones Unidas.

Este convenio de 1948, fue el primero en reconocer a la OMI, organización internacional permanente con competencia para aprobar legislación respecto de todos los asuntos relacionados con la seguridad marítima, la cual se encargaría desde 1948 de ratificar y editar las diferentes puntos del convenio constitutivo de la OMI, que en 1959, decidió que en vez de enmendar el convenio de 1948, se adoptaría uno nuevo.

2.3.2. EL CONVENIO DE 1960.

En 1960, se realizó la Conferencia sobre Seguridad Marítima, la primera realizada por la OMI, en la cual se produjeron numerosas modificaciones, debido a la aceleración de los avances técnicos y a que desde 1948, no se había modificado el convenio.

Este convenio, indicó la senda del trabajo la IMO debía seguir a lo largo de los años posteriores, también se decidió que el convenio se actualizaría mediante enmiendas una vez que este entrara en vigencia, que sería en 1965.

A continuación, se muestran las enmiendas que se aplicaron al convenio de 1960:

- 1966: enmiendas al capítulo II, que tratan de las medidas especiales de seguridad contra incendios en los buques de pasaje.
- 1967: aprobación de seis enmiendas que tratan de medidas de seguridad contra incendios y de dispositivos de salvamento en determinados buques tanque y buques de carga; radiotelefonía en ondas métricas (VHF) en zonas de gran densidad de tráfico; embarcaciones de carácter innovador; y reparación, transformación y equipamiento de buques.

- 1968: introducción de nuevas prescripciones en el capítulo V relativas a los aparatos náuticos de a bordo, al empleo del piloto automático y a las publicaciones náuticas que deben llevarse a bordo.
- 1969: aprobación de diversas enmiendas relativas a cuestiones como equipos de bomberos y equipo individual en los buques de carga; especificaciones de los aros salvavidas y los chalecos salvavidas; instalaciones radio eléctricas y aparatos náuticos de a bordo.
- 1971: enmienda de reglas relativas a radiotelegrafía y radiotelefonía y a organización del tráfico marítimo.
- 1973: reglas relativas a dispositivos de salvamento; servicios de escucha radiotelegráfica; escalas de práctico y escalas mecánicas. La enmienda principal consistió en una revisión completa del capítulo VI, que trata del transporte de grano.

Con el paso de los años, se dieron cuenta de que estas actualizaciones sobre el convenio de 1960, que se realizaba de lo aprendido en los grandes accidentes, no funcionaba correctamente, ya que las medidas se aplicaban 12 meses después de que eran aceptadas por dos tercios de las partes que formaban parte del convenio matriz.

Debido a esto, se decidió hacer un nuevo convenio, el cual además de contener todas las enmiendas del convenio anterior, tuviese un nuevo procedimiento que permitiera que las nuevas enmiendas que se hiciesen entraran en vigor en un periodo de tiempo razonable.

2.3.3. EL CONVENIO DE 1974.

En 1974 en Londres, se adoptó el nuevo convenio, el cual continúa en vigor, ya que el procedimiento de aceptación tácita de aprobación de las enmiendas las cuales se considerarán aceptadas transcurrido un plazo de

dos años (o al término de un plazo fijado en el momento de la aprobación) a menos que sean rechazadas, dentro de un periodo especificado, por un tercio de los Gobiernos Contratantes o por un número de Gobiernos Contratantes cuyas flotas mercantes combinadas representen como mínimo el 50% del tonelaje bruto de la flota mercante mundial.

El artículo que contiene esta nueva forma de elección, contiene otras disposiciones para la entrada en vigor de las enmiendas, incluido el procedimiento de aceptación expresa, pero en la práctica el procedimiento de aceptación tácita descrito anteriormente resulta ser el método más rápido y eficaz de asegurar la entrada en vigor de las enmiendas y es el que se utiliza ahora invariablemente.

Este convenio, ha sufrido varios cambios, siendo los más importantes los dos protocolos adoptados en 1978 y en 1988, esta última enmendada en 2012.

El protocolo adoptado de 1978, trata sobre la seguridad en los buques tanque y prevención de la contaminación.

El protocolo adaptado en 1988, trata sobre el sistema armonizado de reconocimientos y certificación. Dejando sin efecto las partes correspondientes del protocolo de 1978. Este protocolo, se enmendó en varias ocasiones, siendo la más importante las de Manila en 2010 y la última en 2012.

2.3.4. ESTRUCTURA.

El convenio, se divide en dos partes, la primera que contiene los artículos del convenio de 1974, así como las del protocolo de 1988, un texto refundido, con las normas del convenio, las cuales se distribuyen en doce capítulos y un apéndice en el cual se incluyen ejemplos de los certificados que requieren los buques, y una segunda parte la cual recoge diferentes

certificados que se deben de llevar a bordo de los buques, así como la lista de resoluciones adaptadas en las convenciones sobre el SOLAS.

2.3.5. CAPÍTULOS.

El Convenio SOLAS consta de un total de doce capítulos en los cuales se recoge lo referente al diseño, equipamiento y otros requisitos mínimos de los buques, sistemas de prevención y lucha contra incendios, telecomunicaciones, seguridad en la navegación, transporte de mercancías peligrosas, de sustancia a granel, buques nucleares y medidas para aumentar la seguridad entre otras.

SOLAS, CAPÍTULO I – DISPOSICIONES GENERALES.

Trata de las disposiciones generales, distribuidas en 21 reglas, estando estas agrupadas en tres partes.

La primera parte, abarca todo lo relacionado con el ámbito de aplicación, definiciones, ya sea de tipos de buque como de equipos o formas de distinguir a las personas a bordo del buque, excepciones de aplicación, principalmente de embarcaciones de recreo, pesqueros y buques con un arqueo bruto menor de 500, aunque cabe destacar la exención del convenio Solas recogido en la regla 3 referente a las excepciones “ninguna de las presentes disposiciones se aplicará a los buques que naveguen exclusivamente por los Grandes Lagos de América del Norte y en el río San Lorenzo, en los parajes limitados al este por una línea recta trazada desde el cabo de Rosiers hasta West Point, en la isla Anticosti y, al norte de dicha isla, por el meridiano de 63º” (2014, p.20), exenciones, destacando “Todo buque que no esté normalmente dedicado a realizar viajes internacionales pero que en circunstancias excepcionales haya de emprender un viaje internacional aislado, podrá ser eximido por la Administración del cumplimiento de cualquiera de las disposiciones estipuladas” (OMI 2014).

La segunda parte, abarca lo relacionado con las certificaciones, la validez de éstas, inspecciones, mantenimiento tras inspecciones, supervisión de buque, condiciones para la aplicación de privilegios “No se podrán recabar los privilegios del presente Convenio en favor de ningún buque que no sea titular de los pertinentes certificados válidos” (OMI 2014).

En cuanto a la tercera parte, esta abarca todo lo relacionado con los siniestros, en la que se indican las obligaciones de las administraciones cuando sucede un siniestro, como la investigación por parte de la administración, como la obligación de entregar todo lo investigado y decidido por la administración a la OMI.

SOLAS, CAPÍTULO II – CONSTRUCCIÓN.

Trata de la construcción del buque, este capítulo, está dividido en dos subcapítulos, en el primero de ellos, se habla sobre el compartimiento, estabilidad e instalaciones eléctricas y de máquinas, centrándose en que si se produce un daño en el casco del buque, este, esté diseñado con compartimentos estancos, los cuales tras producirse el daño, eviten la inundación del buque y mantenga este de tal forma que no se hunda y pueda navegar de manera estable.

En cuanto a lo relativo a las instalaciones de máquinas y eléctricas, estas, tienen que asegurar el que los servicios de seguridad del buque, de los pasajeros y de la tripulación sean mantenidos en situación de emergencia.

El segundo subcapítulo, habla de la prevención, detección y extinción de incendios, este tema, fue introducido mediante enmiendas en la década de los sesenta, principalmente en forma de disposiciones menores para diferentes tipos de buques.

Estas disposiciones, se basaban en:

1. División del buque en zonas principales y verticales mediante mamparos que ofrezcan una resistencia térmica y estructural.
2. Separación entre los espacios de alojamiento y el resto del buque mediante mamparos que ofrezcan una resistencia térmica y estructural.
3. Uso restringido de materiales combustibles

4. Detección de cualquier incendio
5. Contención y extinción de cualquier incendio en el espacio en que se origine.
6. Protección de los medios de evacuación y de los de acceso a posiciones para combatir los incendios.
7. Pronta disponibilidad de los dispositivos extintores de incendios.
8. Reducción al mínimo del riesgo de inflamación de los gases de la carga.

SOLAS, CAPÍTULO III – DISPOSITIVOS Y MEDIOS DE SALVAMENTO.

Abarca el ámbito de los dispositivos de salvamento, este capítulo, está dividido en tres partes, la primera habla describe los dispositivos que se deben utilizar en todos los barcos indiferentemente de la clase de buque que sea. En las otras partes, se indican prescripciones complementarias para buques de pasaje y carga.

Todos los dispositivos de salvamento, vienen recogidos dentro del código internacional de dispositivos de salvamento (LSA Code).

SOLAS, CAPÍTULO IV – RADIOCOMUNICACIONES.

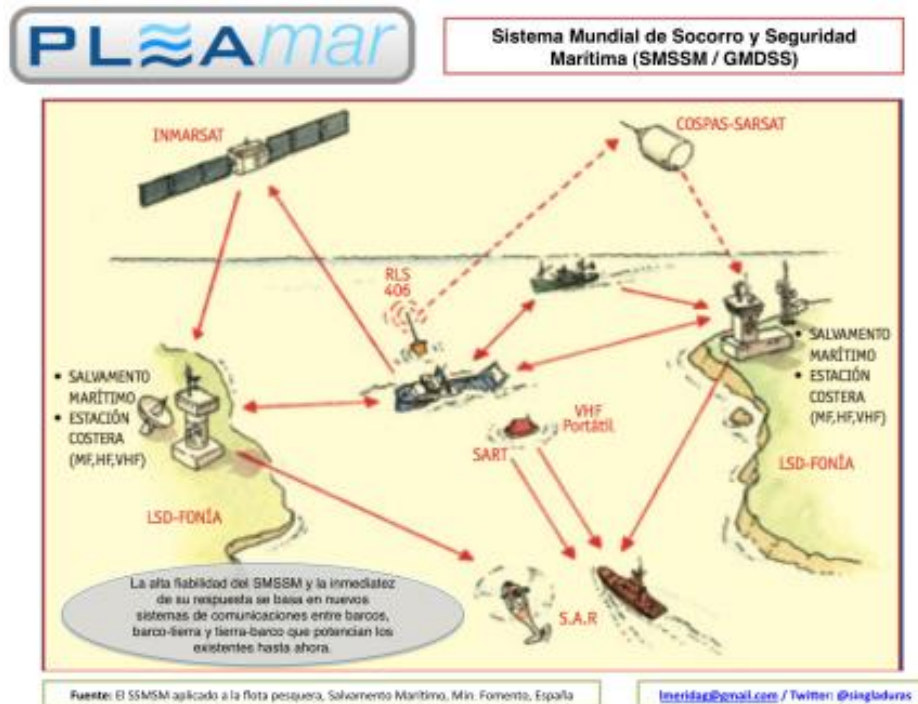
Abarca el ámbito de la radiotelegrafía y la radiotelefonía, prescribiendo en diferentes partes, los métodos de en servicios de escucha, instalaciones radioeléctricas a bordo del buque, obligaciones del oficial radiotelegrafista y aparatos radioeléctricos portátiles para embarcaciones de supervivencia.

Ilustración 5: Elementos de LSA Code



Fuente: blog “marygerencia”, artículo sobre el convenio SOLAS

Ilustración 6: Sistema Mundial de Socorro y Seguridad Marítima

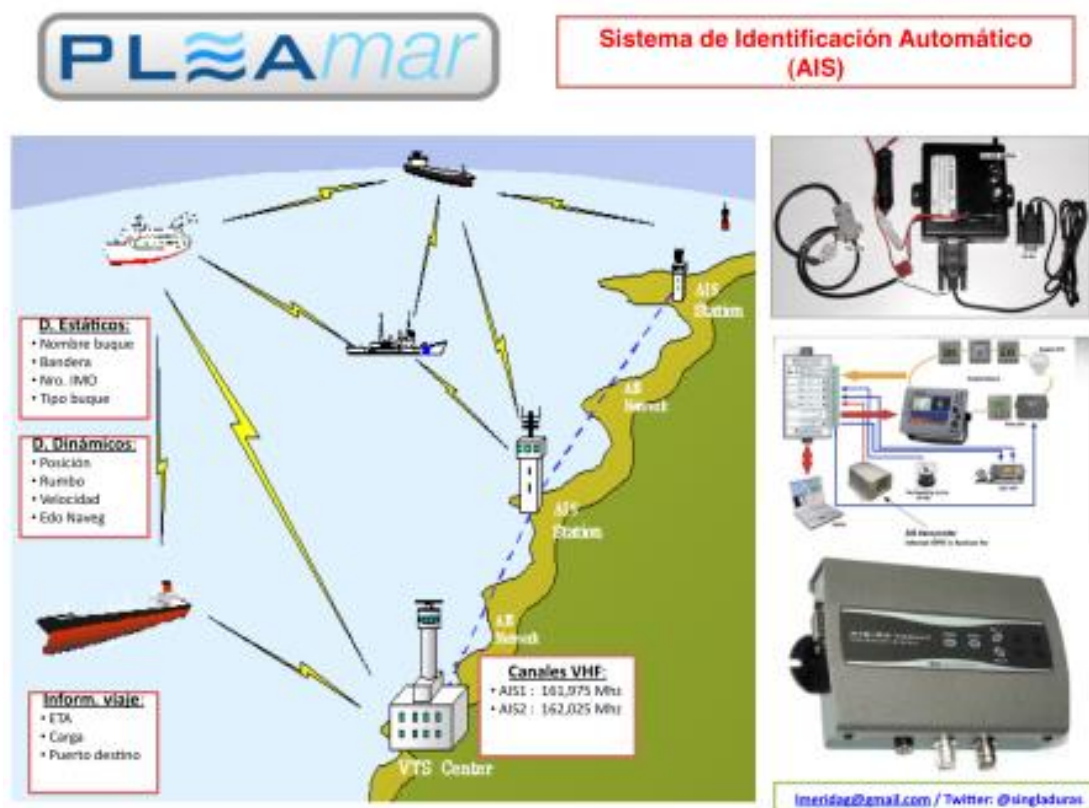


Fuente: blog “marygerencia”, artículo sobre el convenio SOLAS

SOLAS, CAPÍTULO V – SEGURIDAD DE LA NAVEGACIÓN.

Abarca la seguridad de la navegación. Este capítulo, es aplicable a todos los buques en cualquier viaje, a diferencia del resto del convenio, que se aplica a buques de cierto tamaño y que realizan viajes internacionales.

Ilustración 7: Sistema de Identificación Automático



Fuente: blog "marygerencia", artículo sobre el convenio SOLAS

En este capítulo, se describe como realizar mantenimiento de servicios meteorológicos del buque, el servicio de vigilancia de hielos, la organización del tráfico marítimo y la provisión de servicios de búsqueda y salvamento, además de la instalación del radar y otros sistemas de ayuda a la navegación como el sistema de identificación automático, así como las obligaciones de los gobiernos, de garantizar que todos los buques llevan dotación suficiente y competente desde el punto de la seguridad a la hora de navegar.

SOLAS, CAPÍTULO VI – TRANSPORTE DE CARGAS.

Trata sobre las cargas a granel, las cuales, al no estar sujetas, tienen libertad de movimiento dentro de la bodega, lo que puede producir la pérdida

de estabilidad del buque produciéndose un accidente. Por lo que actúa sobre él, el convenio sobre estibas, enrasados y sujeción de carga. En dicho convenio, se explica el método de obtención de la escora desfavorable en caso de corrimiento de la carga, así como obligar a los buques de carga a granel a llevar un documento de autorización, datos de estabilidad de la carga de grano y los planos de carga correspondientes.

SOLAS, CAPÍTULO VII – TRANSPORTE DE MERCANCÍAS PELIGROSAS.

Trata sobre el transporte de mercancías peligrosas, en él se establece la clasificación, el embalaje, marcado y estiba de las sustancias peligrosas transportadas en bultos, además de exigir a los gobiernos, la publicación de instrucciones sobre el transporte de mercancías peligrosas.

Ilustración 8: Código Internacional de Mercancías Peligrosas



Fuente: blog “marygerencia”, artículo sobre el convenio SOLAS

SOLAS, CAPÍTULO VIII – BUQUES NUCLEARES.

Abarca los buques nucleares, los cuales se rigen por un código de seguridad y por recomendaciones sobre la utilización de este tipo de buques

en puertos.

SOLAS, CAPÍTULO IX - GESTIÓN DE LA SEGURIDAD OPERACIONAL DE LOS BUQUES.

Abarca el tema de la seguridad operacional en los buques, en él, se incorporó el código internacional de gestión de seguridad, lo que serviría para gestionar la seguridad del buque y la prevención de la contaminación.

Además, el código, indica las diferentes obligaciones del armador, el capitán, la realización de prácticas de seguridad en el buque, instrucciones y procedimientos que garanticen la seguridad del buque y la protección del medio ambiente.

SOLAS, CAPÍTULO X - MEDIDAS DE SEGURIDAD APLICABLES A LAS NAVES DE GRAN VELOCIDAD

Abarca las medidas de seguridad en buques de alta velocidad, las medidas que van incluidas en este capítulo, están introducidas dentro del código de naves de gran velocidad, el cual engloba todos aquellos buques que realizan viajes internacionales de menos de cuatro horas y las naves de carga de arqueo bruto igual o superior a 500 que en el curso de su viaje no estén a más de ocho horas de un puerto de refugio, así como aerodeslizadores e hidroalas.

SOLAS, CAPÍTULO XI - MEDIDAS ESPECIALES PARA INCREMENTAR LA SEGURIDAD MARÍTIMA

Incide en las medidas para mejorar la seguridad marítima, mediante cuatro reglas.

1. Dispone que las organizaciones a las que las administraciones confíen los reconocimientos e inspecciones cumplirán las directrices aprobadas por la asamblea de la OMI en noviembre de 1993 mediante la resolución A.739(18)
2. Estipula que los graneleros y los petroleros serán objeto de un programa mejorado de inspecciones de conformidad con las

directrices aprobadas por la Asamblea de la OMI en 1993 mediante la resolución A.744(18).

3. Estipula que todos los buques de pasaje de arqueo bruto igual o superior a 100 y todos los buques de carga de arqueo bruto igual o superior a 300 recibirán un número de identificación que se ajuste al sistema de asignación de un número de la OMI a los buques para su identificación, aprobado en 1987 mediante la resolución A.600(15)
4. Permite, a los funcionarios encargados de la supervisión por el Estado rector del puerto que inspeccionan buques extranjeros, verificar las prescripciones operacionales "cuando existan claros indicios para suponer que el capitán y la tripulación no están familiarizados con los procedimientos esenciales de a bordo relativos a la seguridad de los buques"

SOLAS, CAPÍTULO XII - MEDIDAS ESPECIALES PARA INCREMENTAR LA SEGURIDAD MARÍTIMA EN GRANELEROS.

Trata sobre medidas adicionales en los buques de carga a granel, los cuales si tienen una eslora de más de 150 metros, tienen que tener unos requisitos estructurales especiales.

2.4. CAPÍTULO II-2 PROTECCIÓN, DETECCIÓN Y EXTINCIÓN DEL FUEGO.

En el capítulo II-2 del Convenio, se recoge todo lo relacionado con la construcción del buque, en relación a la temática de los incendios en el buque, su detección, extinción y maneras de protegerse ante uno en el buque entre otros temas. Por ello, vamos a ver lo que este capítulo recoge en materia de incendios y del entrenamiento que la tripulación requiere para hacer frente a un incendio.

2.4.1. DETECCIÓN Y ALARMA

Dentro de las regulaciones del capítulo, la regulación 7 (OMI, 2014) trata de la detección y alarma de incendios en los espacios del buque, con el

fin de poder realizar una evacuación segura y la lucha contra el incendio.

Esta regulación requiere que se instalen una serie de sistemas de detección de incendios en determinadas zonas del buque. Según la regulación estos detectores requieren de pruebas previas, en diferentes condiciones extremas del entorno y de ventilación. Además estos detectores, requieren de pruebas certificadas por la administración, con sustancias y métodos que simulen situaciones de incendio a bordo.

En materia de protección de los espacios del buque, la regulación 7 indica que los detectores se deben de instalar en las zonas en las que hay periodos en las que las máquinas están sin atender, zonas de máquinas no atendidas y zonas en las que espacios adyacentes con incineradores, independientemente del tipo de buque.

Estos detectores, deben de ser instalados de tal manera que puedan detectar rápidamente un fuego, independientemente de las condiciones del ambiente, hay que destacar, que tienen que ser detectores de humo y fuego, no pueden ser de un solo tipo y la alarma que produce tiene que ser tanto audible como visible, diferenciándose de otras alarmas del buque. Además, deben de ser observadas desde el puente y en el lugar donde se encuentre el ingeniero jefe y en aquellos lugares en los que los responsables de la guardia se puedan encontrar realizando su trabajo.

En cuanto a las zonas de las acomodaciones, los detectores, se encontrarán en las escaleras y rutas de escape, teniendo en cuenta que se deben de instalar también dentro de los conductos de ventilación.

Hay que instalar alarmas de accionamiento manual, en los espacios de la acomodación, servicio y estaciones de control, así como en cada salida y en los pasillos nunca habiendo más de 20 m entre cada alarma.

2.4.1.1. REQUISITOS PARA BUQUES DE CARGA

La OMI, a través de la Regla 7 (OMI, 2014), establece unos métodos para la instalación de los sistemas de alarma y aspersores automáticos.

El primer método, indica que los detectores, tienen que estar instalados en las escaleras, los pasillos y la rutas de escape de la acomodación.

El segundo método, además de lo recogido en el primer método, indica que se deben instalar aspersores automáticos con el fin de proteger la acomodación, la gambuza y otros espacios de servicio, quedando exentos, aquellos en los que no exista riesgo potencial de incendio.

En el último método, es igual que el segundo, lo único que exige la instalación de detectores de humo en las zonas de acomodación y servicio.

2.4.2. CONTENCIÓN

La Regla 9, tiene como fin, la contención del fuego en su espacio de origen, dividiendo el buque en espacios separados mediante límites estructurales los cuales son resistentes a la temperatura, con ese fin final de contener el incendio y que este solo se pueda desplazar a través de las aberturas estructurales.

Todos los buques, tienen divisiones estructurales, los cuales tienen como objetivo, minimizar los daños sufridos al buque a causa de un incendio a bordo.

Los buques de carga, de acuerdo con la regulación, tienen una serie de métodos para la protección de los espacios de acomodación, a través de 3 clases de mamparos (OMI, 2014):

- A: Mamparos de acero o material equivalente, ambos reforzados y aislados con materiales incombustibles que eviten,

que la cara no expuesta al fuego, no sea superior a 140 °C y no superior a 180 °C en las zonas de unión de acuerdo con unos intervalos de 0, 15, 30 y 60 min. Deben de impedir la el paso del llamas, humo y resistir a exposición del fuego al menos un periodo no inferior a una hora.

- B: Mamparos contruidos con materiales incombustibles, aunque se permite el uso de chapas combustibles, para satisfacer otras prescripciones del capítulo II-2 del SOLAS. Estos mamparos, deben de poder evitar que la cara no expuesta eleve su temperatura por encima de los 140 °C y que las uniones superen los 225 °C en intervalos de 0 y 15 minutos impidiendo que el fuego pase hasta media hora después de haber comenzado su exposición al mismo.
- C: Son mamparos contruidos con materiales incombustibles aprobados, aunque no deben satisfacer lo relativo al paso del humo o de las llamas, ni las limitaciones de temperatura. En este tipo de mamparo, está autorizado el uso de chapas combustibles para satisfacer otras prescripciones del capítulo II-2.

Los métodos de protección para los buques de carga, en las zonas de alojamiento, servicio y puestos de control, escaleras y pasillos aprobados por el convenio indican el tipo de mamparo y el equipamiento adicional sebe incorporar cada método.

El primer método, indica que la construcción de compartimentos, debe de ser con materiales incombustibles en mamparos tipo B y C sin ningún otro sistema de detección, alarma o extinción.

El segundo método, requiere de la instalación de rociadores automáticos, así como de detectores y alarma en todos los espacios en los que se pueda producir un incendio, independientemente del tipo de

mamparo instalado.

El tercer método, no afecta a ningún tipo de mamparo en concreto aunque se necesita la instalación de un sistema fijo de detección y alarma de incendio. Destacar que en este tercer método, en los casos en los que las compartimentación se realice mediante mamparos A y B, dichos mamparos, no podrán exceder los 50m² de superficie.

Para la instalación de los mamparos en dichas zonas, existen una dependiendo de serie de tablas (véase tablas I y II), las cuales indican que tipo de mamparo se requiere la zona o situación y los intervalos de tiempo, que este debe resistir.

Tabla I: Integridad de los mamparos de espacios adyacentes ante el fuego.

Spaces	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)
Control Stations	(1)	A-0 ¹	A-0 ²	A-60 ³	A-0 ⁴	A-15 ⁵	A-60 ⁶	A-15 ⁷	A-60 ⁸	A-60 ⁹ *
Corridors	(2)			B-0 ¹	B-0 ²	A-60 ³	A-0 ⁴	A-0 ⁵	A-0 ⁶	A-0 ⁷ *
Accommodation Spaces	(3)			B-0 ¹	B-0 ²	A-60 ³	A-0 ⁴	A-0 ⁵	A-0 ⁶	A-0 ⁷ *
Stairways	(4)			B-0 ¹	B-0 ²	A-60 ³	A-0 ⁴	A-0 ⁵	A-0 ⁶	A-0 ⁷ *
Service Spaces (low risk)	(5)					A-60 ³	A-0 ⁴	A-0 ⁵	A-0 ⁶	A-0 ⁷ *
Machinery Spaces (Category A)	(6)					*	A-0 ⁴	A-0 ⁵	A-60 ⁶	A-60 ⁷ *
Other machinery Spaces	(7)						A-0 ⁴	A-0 ⁵	A-0 ⁶	A-0 ⁷ *
Cargo Spaces	(8)						*	A-0 ⁵	A-0 ⁶	A-0 ⁷ *
Service Spaces (high risk)	(9)							A-0 ⁴	A-0 ⁵	A-0 ⁶ *
Open Decks	(10)									
Ro-ro and Vehicle Spaces	(11)									

Fuente: SOLAS 2014

Tabla II: Integridad de las cubiertas de espacios adyacentes ante el fuego.

Spaces Above/Below		(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)
Control Stations	(1)	A-0	A-0	A-0	A-0	A-0	A-60	A-0	A-0	A-0	*
Corridors	(2)	A-0	*	*	A-0	*	A-60	A-0	A-0	A-0	*
Accommodation Spaces	(3)	A-60	A-0	*	A-0	*	A-60	A-0	A-0	A-0	*
Stairways	(4)	A-0	A-0	A-0	*	A-0	A-60	A-0	A-0	A-0	*
Service Spaces (low risk)	(5)	A-15	A-0	A-0	A-0	*	A-60	A-0	A-0	A-0	*
Machinery Spaces of category A	(6)	A-60	A-60	A-60	A-60	A-60	*	A-60	A-30	A-60	*
Other machinery Spaces	(7)	A-15	A-0	A-0	A-0	A-0	A-0	*	A-0	A-0	*
Cargo Spaces	(8)	A-60	A-0	A-0	A-0	A-0	A-0	A-0	*	A-0	*
Service Spaces (high risk)	(9)	A-60	A-0	A-0	A-0	A-0	A-60	A-0	A-0	A-0 ^d	*
Open Decks	(10)	*	*	*	*	*	*	*	*	*	??
Ro-ro and Vehicle Spaces	(11)	A-60	A-30	A-30	A-30	A-0	A-60	A-0	A-0	A-30	A-0 ^j

Fuente: SOLAS 2014

2.4.3. LUCHA CONTRA INCENDIOS.

La regulación 10, recoge lo relacionado con los dispositivos en materia de lucha contra incendios, como bombas contra incendios, mangueras, extintores y sistemas de extinción.

2.4.3.1. BOCAS CONTRA INCENDIOS.

El número y distribución de las bocas contra incendios (ver ilustración 9), debe de ser tal, que permita lanzar un chorro a cualquier lugar mediante una manguera de una sola pieza. Estas bocas, para buques de carga de aquel bruto superior a 6000, será de 0,27 N/mm², para buques de arqueado inferior a 6000 será de 0,25 N/mm² cuadrado la presión máxima de las bocas contra incendios será aquella que permita manejar la manguera

con facilidad de control.

Ilustración 9: Hidrante o boca de incendios



Fuente: Expower, empresa de equipos contra incendios.

2.4.3.2. BOMBAS CONTRA INCENDIOS.

Las bombas contra incendios (ver ilustración 10) serán aquellas bombas del lastre, sentina y servicios generales así como que destinadas contra incendios que no hayan transvasado combustible líquido. Para buques de carga de arqueo a 1000 tendrán dos bombas y para buques menores de 1000 tendrán dos bombas motorizadas una de ellas de accionamiento independiente.

Las bombas contra incendios estarán en espacios que no estén contiguos a espacios de categoría “A” para máquinas cuando esto sea así, se procederá al aislamiento de la bomba mediante unos mamparos de acuerdo a lo establecido en el convenio

Ilustración 10: Bomba contra incendios

Fuente: Catálogo NáuticaExpo.

La capacidad de las bombas contra incendios en los buques de carga no será inferior a $\frac{4}{3}$ del caudal que las bombas de sentina puedan evacuar, siendo la capacidad total de las bombas contra incendios no superior a 180 m³/h. Individualmente las bombas contra incendios tendrán una capacidad no inferior al 80% de la exigida, dividido por el número de bombas contra incendios establecidas en el convenio y nunca inferior a 25 m hora.

2.4.3.3. MANGUERAS CONTRA INCENDIOS.

Las mangueras de contra incendios (ver ilustración 11) estarán aprobadas por la administración siendo estas de materiales no perecederos y suficiente para que el agua alcance cualquier espacio del buque las mangueras y sus accesorios estarán siempre preparados para su uso inmediato colocadas en lugares visibles. Las mangueras contraincendios

tendrá una longitud no inferior a 10 m., ni superior a 15 m. en espacios de máquinas, a 20 m. en otros espacios y cubiertas, y a 25 m. en cubiertas expuestas de buques demanda superior a 30 m.

Ilustración 11: Boca y manguera Cl.



Fuente: Catálogos Valsum y Lalizas.

En buques de arqueo superior a 1000 las mangueras se distribuirán cada 30 m. de eslora del buque y una de respeto nunca siendo inferior a cinco. Este número de mangueras puede ser aumentado por la administración dependiendo del buque y de la naturaleza del tráfico que este realiza. Para buques de arqueo inferior a 1000 el número de mangueras dependerá del cálculo anterior siendo el número de mangueras nunca inferior a tres.

2.4.4. EXTINTORES.

Los extintores portátiles (ver ilustración 12) deben cumplir el código FSS. En espacios de alojamiento, servicio y puestos de control estarán instalados los extintores de acuerdo al número establecido por la administración, para buques de arqueo no superior a 1000 no habrá menos de cinco extintores. En un espacio determinado siempre habrá un extintor situado junto a la entrada del espacio.

Ilustración 12: Extintor de 12kg de polvo.

Fuente: Expower, empresa de equipos contra incendios.

En espacios con equipo eléctrico o electrónico nos instalarán extintores con anhídrido carbónico. Todos estos extintores estarán colocados en lugares visibles para su uso rápido y de modo que no se vea afectada su operatividad debido a las condiciones meteorológicas. El buque debe de llevar material para recargar los extintores, llevando un 100% de carga para 10 extintores y un 50% para el resto de extintores que se puedan cargar abordo.

2.4.5. SISTEMAS FIJOS DE EXTINCIÓN.

Cuando se considere que existe peligro para las personas o para un compartimento, se instalan sistemas fijos para que actúen en todo el espacio permanentemente. Este tipo de sistema, se usa en el momento inicial del fuego y controlan, reducen o extinguen el fuego.

Existen cuatro grupos de instalaciones fijas, dependiendo del agente extintor que se utilice.

2.4.5.1. SISTEMAS FIJOS DE AGUA.

Estos sistemas son muy efectivos se usan en la extinción del fuego, y en el control de temperaturas protegiendo la resistencia estructural del buque. También se pueden llegar a usar como sistema de protección de las personas en las cubiertas, en los pasillos o en las vías de evacuación.

Hay diversas clases de sistemas fijos por agua:

- **SISTEMA MANUAL DE ROCIADORES ABIERTOS:** genera una acción refrigerante y establecer un control de temperatura. Crea un aislamiento del incendio y protege a las personas. Su acción refrigerante está indicada para salvar las superestructuras del calor radiante del fuego.
- **SISTEMA AUTOMÁTICO DE ROCIADORES ABIERTOS:** es igual al anterior salvo porque es accionado a través del sistema detector de la zona a proteger, que se encarga de abrir las válvulas que dan paso al agua.
- **SISTEMAS DE ROCIADORES AUTOMÁTICOS DE TUBERÍA MOJADA:** utilizan rociadores cerrados automáticos que sirven de detectores de incendio y a la vez activan el sistema. El sistema, tiene las tuberías completamente inundadas para evitar que cualquier tipo

de incrustación provocaría un mal funcionamiento de los rociadores.

- **SISTEMAS DE ROCIADORES AUTOMÁTICOS DE TUBERÍA SECA:** este tipo de sistema, contienen aire o nitrógeno a presión en el interior de sus tuberías. Cuando se produce la abertura del rociador, hay una caída de presión de manera que la presión del agua abra la válvula y se produzca la inundación de las tuberías.

Existen una gran variedad de rociadores, y principalmente se diferencian por el tipo de rociadores:

- Abiertos: utilizados en sistemas de tubería seca no automática para funciones de refrigeración. No detectan el fuego.
- Cerrados: es a la vez un elemento detector del fuego y elemento de disparo. Se utiliza en sistemas automáticos.

2.4.5.2. SISTEMAS FIJOS DE ESPUMA.

Este sistema, requiere de espumógeno suficiente para producir un volumen de espuma cinco veces mayor que el volumen más grande de los espacios que haya que proteger. Está compuesto de cañones fijos y mangueras para lanzar espuma de una manera móvil, ya que existen espacios que no alcanzaría el cañón fijo.

2.4.5.3. SISTEMAS FIJOS DE POLVO SECO.

No es común pero se usa para espacios de carga con productos químicos inflamables y gases licuados. Es apropiado para apagar fuegos en los que es imposible actuar con inundación de agua o inundación de gases; pueden usarse conjuntamente el sistema de agua con este sistema. Las unidades fijas están situadas a la intemperie por lo que debe tener un mantenimiento periódico.

2.4.5.4. SISTEMAS FIJOS POR CO₂.

“Es un sistema contra incendios de inundación completa. El CO₂ a presión atmosférica es incoloro, inodoro, no conduce la electricidad y se caracteriza por su rápida penetración. Se almacena en cilindros de alta presión” (Carbonell Alférez 2014) (ver ilustraciones 13 y 14).

Este sistema extingue el fuego por medios físicos; este sistema actúa reduciendo la concentración de oxígeno hasta un nivel por debajo del 15% o mediante enfriamiento y absorción de calor.

Ilustración 13: Válvulas de accionamiento para extinción.



Fuente: Diseño y comparación de dos instalaciones fijas contra incendios en un buque portacontenedores.

2.4.5.5. SISTEMAS FIJOS POR HALONES.

Son instalaciones similares a las del CO₂. Pero utilizan halones como gas de extinción los cuales son muy tóxicos, por lo que quedaron prohibidos. Así que se crearon los derivados halogenados que se comportan frente al fuego igual que los halones.

Ilustración 14: Almacenamiento de botellas de CO₂.



Fuente: Diseño y comparación de dos instalaciones fijas contra incendios en un buque portacontenedores.

2.4.5.6. SISTEMAS FIJOS POR SUSTITUTOS DE HALONES.

Tienen las mismas características extintoras que los halones, lo único es que no son tóxicos.

2.5. EL CÓDIGO DE SEGURIDAD CONTRA INCENDIOS.

El Código de Seguridad Contra Incendios (FSS Code, International Code for Fire Safety System), recoge todo aquello referente con los requisitos técnicos de los dispositivos contra incendios que el buque debe llevar, de los dispositivos que se muestran en el Capítulo II-2 del SOLAS, así como de los requisitos de otros dispositivos de lucha contra incendios.

Este código es obligatorio desde el 1 de Julio de 2002, recibiendo varias enmiendas, siendo la última en el año 2012, adoptando a través de la resolución MSC.327 (90), nuevas enmiendas relativas al Capítulo 6 (Sistemas fijos de extinción de incendios a base de espuma) y al Capítulo 8 (Sistemas automáticos de rociadores, de detección de incendios y de alarma contra incendios) que entraron en vigor el 1 de Enero de 2014. El Código completo consta de 15 capítulos:

- Capítulo 1 –Generalidades.
- Capítulo 2 -Conexiones internacionales a tierra.
- Capítulo 3 -Protección del personal.
- Capítulo 4 -Extintores de incendios.
- Capítulo 5 -Sistemas fijos de extinción de incendios por gas.
- Capítulo 6 -Sistemas fijos de extinción de incendios a base de espuma.
- Capítulo 7 -Sistemas fijos de extinción de incendios por aspersión de agua a presión y por nebulización.
- Capítulo 8 -Sistemas automáticos de rociadores, de detección de incendios y de alarma contra incendios.

- Capítulo 9 -Sistemas fijos de detección de incendios y de alarma contra incendios.
- Capítulo 10 -Sistemas de detección de humo por extracción de muestras.
- Capítulo 11 -Sistemas de alumbrado a baja altura.
- Capítulo 12 -Bombas fijas de emergencia contra incendios.
- Capítulo 13 -Disposición de los medios de evacuación en los buques de pasaje.
- Capítulo 14 -Sistemas fijos a base de espuma instalados en cubierta.
- Capítulo 15 -Sistemas de gas inerte.

2.6. EL CÓDIGO STCW.

En 1978, surge el Convenio internacional sobre normas de formación, titulación y guardia para la gente de mar o STCW por sus siglas en inglés, con el fin de regular todo lo relacionado con los conocimientos que la gente de mar debe de tener para realizar su actividad profesional.

Este Convenio, ha ido sufriendo enmiendas a lo largo de los años, siendo las últimas las conocidas como “Enmiendas de Manila”, las cuales hacen hincapié en la importancia del inglés como lengua en el ámbito debido a la internacionalidad del sector marítimo, la enseñanza y actualización de los conocimientos sobre aquellos dispositivos sobre las ayudas a la navegación, ya que estos mejoran y se actualizan de manera muy rápida, y la promoción del E-Learning, con el fin de tener una formación constante, así

como de poder realizar los cursos de capacitación, que el Convenio STCW requiere para poder realizar la actividad profesional en los buques, sin necesidad de bajar del buque.

Destacar que los cursos de capacitación, en especial, los cursos de intervención ante incendios, así como otros, requieren de una parte práctica. De acuerdo a esto (López Núñez 2014) dichas prácticas, deben de tener un elevado grado de fidelidad a la hora de realizarlas, aproximando al alumno a una situación real, en la que se genere estrés, pero sin llegar a un elevado nivel de agobio, el cual obstaculice el aprendizaje y la asimilación de conceptos y conocimientos (Barkley 2014).

Para ello, se puede utilizar un método de aprendizaje colaborativo, en el cual cada alumno aprende más de lo que aprendería por sí solo, al establecer unas metas comunes para el grupo (Madariaga et al. 2014), muy necesarias para la actividad laboral en el mar, estableciendo una serie de relaciones de necesidad y dependencia, que se dan en el buque.

2.7. LA PROTECCIÓN DEL MEDIO MARINO.

EL Convenio MARPOL o convenio internacional para la prevención de la contaminación por los buques recoge todo lo relacionado con la protección del medio marino, el tratamiento de residuos a bordo, emisiones de gases contaminantes y requisitos de los combustibles.

En 1967, al sur de Inglaterra, se hundió uno de los primeros “superpetroleros”, el Torrey Canyon (ver ilustración 15), el cual era capaz de llevar 120.000 toneladas de crudo. El vertido que se produjo, afectó de manera considerable a las costas inglesas y francesas (ver ilustración 16). Esto, alertó a la opinión pública, lo que produjo que la OMI organizase una convención en 1973, con el objetivo de redactar un convenio nuevo sobre la contaminación del medio marino. De esta convención, surgió el Convenio MARPOL 73, que tras una enmienda en años posteriores, pasaría a

conocerse comúnmente como MARPOL 73/78 (Cabo Rivera 2015).

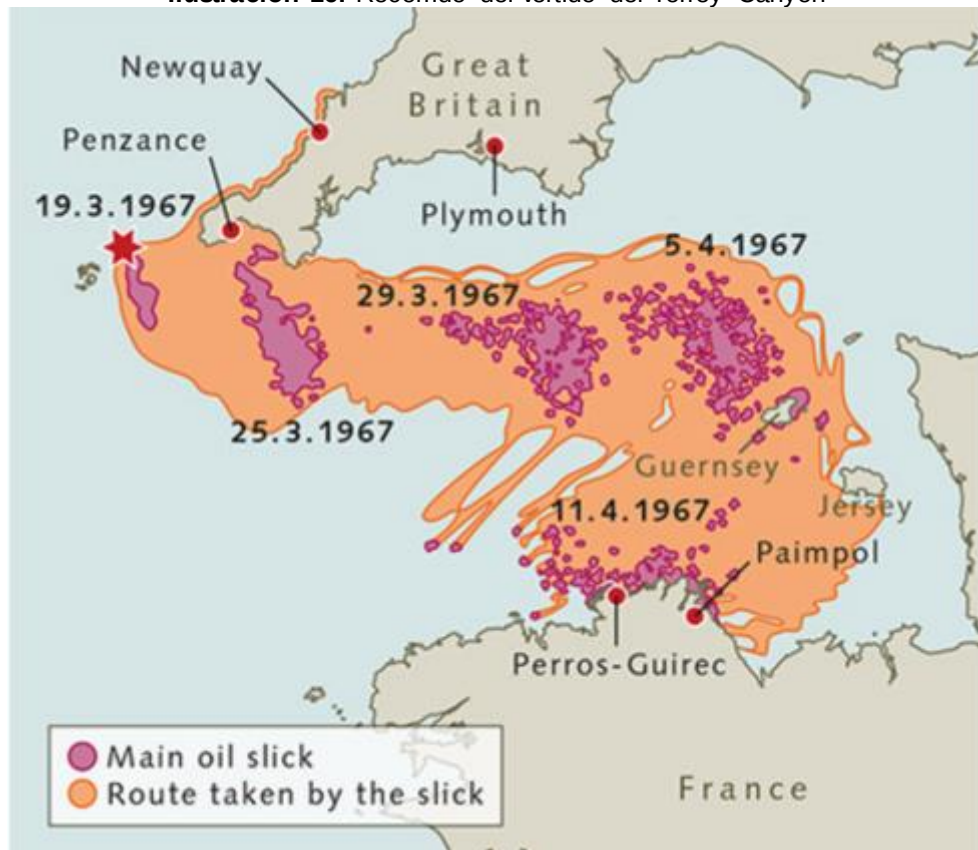
El convenio, está compuesto por seis anexos que son:

- Anexo I: Hidrocarburos (Entró en vigor el 2/10/83)
- Anexo II: Sustancias nocivas líquidas transportadas a granel (Entró en vigor el 6/4/87)
- Anexo III: Sustancias perjudiciales transportadas en bultos (Entró en vigor el 1/7/92).
- Anexo IV: Aguas sucias de los buques (En vigor desde el 27-09-03)
- Anexo V: Basuras de los buques (En vigor desde el 01-07-96)
- Anexo VI: En 1997 se convocó a una conferencia diplomática a efectos de incorporar al Convenio, el nuevo Anexo VI sobre Prevención de la Contaminación por gases de efecto invernadero, que contempla a las sustancias óxidos de nitrógeno y óxidos de azufre, los cuales junto con el agua de lluvia, produce el fenómeno de la lluvia ácida y la contaminación por vapores de compuestos orgánicos. Este Protocolo se encuentra en vigor internacionalmente desde el 19-05-05.

Este convenio, es muy importante a la hora de la evaluación de una emergencia de un incendio a bordo, ya que pueden existir materiales combustibles que alimenten el incendio, que puedan provocar una explosión o un vertido de hidrocarburo debido a una fisura en el casco del buque debido a que la estructura del buque se debilite a causa del fuego o al hundimiento del buque.

Ilustración 15: El SS Torrey Canyon partido en dos.

Fuente: Cabo Rivera 2015

Ilustración 16: Recorrido del vertido del Torrey Canyon

Fuente: World Ocean Review

2.8. EL ORIGEN DE LAS SOCIEDADES DE NAUFRAGOS.

El salvamento marítimo, ha evolucionado notablemente, desde que comenzó, como algo benéfico y voluntario hasta organizaciones las organizaciones que conocemos hoy en día como SASEMAR.

Todo este proceso pasó por varias etapas y lugares, empezando por la creación a finales del siglo XVII de sociedades no lucrativas y voluntarias en Europa que se encargaban de lo relacionado con emergencias pequeñas en la mar. La primera de la que tenemos constancia es de la Institución de Salvamento para Ahogados en la Mar, la cual se estableció en Holanda y fue posteriormente ayudada por diversos reinados españoles entre otros con suministros y botes.

Si seguimos recorriendo las costas, aparecen más asociaciones no lucrativas, encontrándonos en el siglo XVIII con un concurso para crear un bote que protegiese la vida de los marinos en alta mar llamada "Gentlemen Lawe House", anclada en Francia.

Ya en el siglo XIX con la Royal National Lifeboat Institution, se mejoró considerablemente lo relacionado con la seguridad en la mar mejorando la estructura de los botes usados por la gente de salvamento para que pudiesen afrontar mejor los distintos estados de la mar. Gracias a esta institución, se produjo una gran mejora en la seguridad marítima, sembrando precedentes que en estos tiempos son muy importantes tanto en la flota mercante como en lo relacionado con el salvamento marítimo.

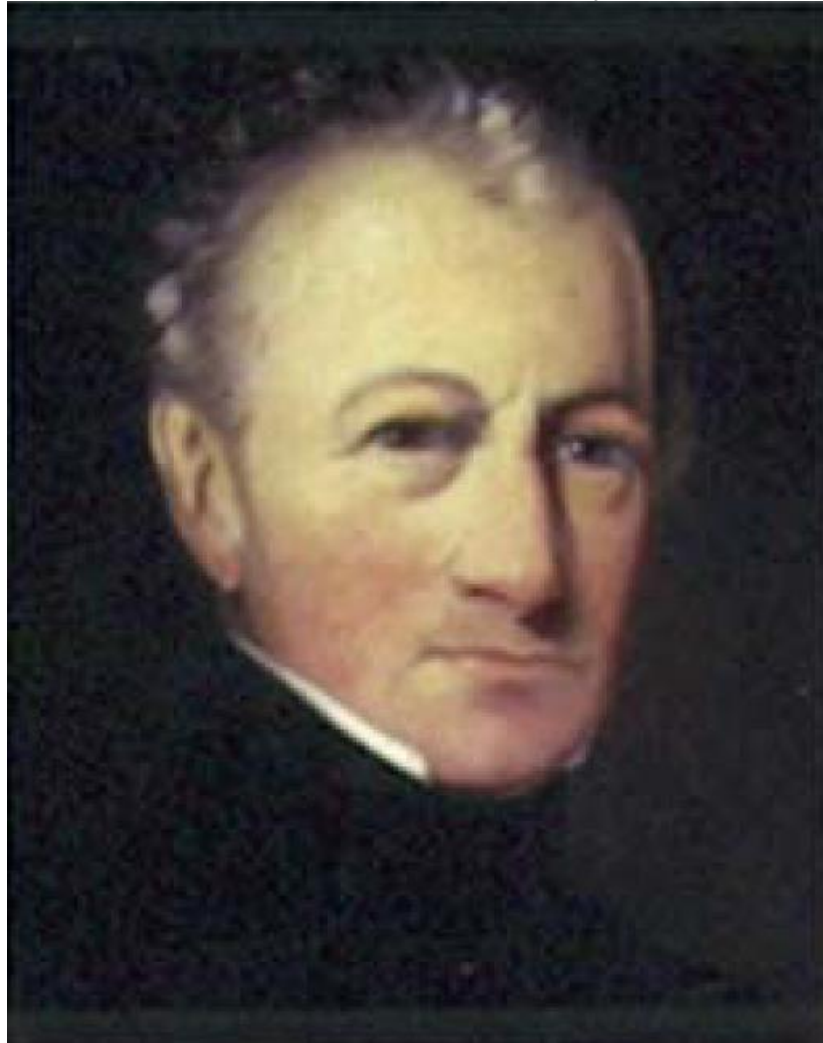
Junto a esta institución tenemos dos innovadores en técnicas y procedimientos de salvamento, M. H. Nadault De Buffon y M. Lobo, creadores de los Hospitaliers Sauveteurs Bretonz y de la Sociedad Española de Salvamento de Náufragos respectivamente.

2.8.1. LA ROYAL NATIONAL LIFEBOAT INSTITUTION (RNLI).

Las sociedades benéficas dedicadas al salvamento de los ojos fueron fundadas por ilustres personalidades como Sir William Hillary (ver ilustración 17) fundador de la Royal Nacional LifeBoat Institution o el capitán de fragata de la Armada española don Miguel Lobo precursor de la Sociedad Española de Salvamento de Náufragos. Estas personas tenían la pesadumbre de la pérdida de vidas en los naufragios, que sucedían cerca de la costa y que podían ser salvadas con los medios adecuados ya que en 1800 sólo existían faros para señalar zonas peligrosas Lanza cabos Y andariveles para el rescate desde la costa y pequeños botes salvavidas tripulados por grupos de gente que arriesgaba su vida por salvar la de los náufragos.

Es aceptado estas sociedades benéficas surgieron por primera vez en Inglaterra ya que en el siglo XVIII el Imperio Británico estaba sentando sus bases gracias a su poderío marítimo lo que debido al aislamiento de sus fronteras del continente europeo aseguró un periodo de paz en el cual no necesitaban un gran ejército, volcándose en su armada y flota mercante, la cual creció de manera desorbitada llegando a los 4.200.000 GT en el año 1860. El siguiente siglo el aumento de las rutas y el consiguiente crecimiento de la construcción naval, está fría que todos los marineros Y demás tripulantes de los buques era una pieza esencial en la sociedad inglesa, debido a esto había un sentimiento por atender sus necesidades, como evitar que muriera a pocos metros de la orilla.

En el siglo XVIII se empezaron a formar grupos de ciudadanos dispuestos a tener una pequeña embarcación a remo con el fin de auxiliar a marineros en peligro. Se diseñaron varios modelos de botes de rescate finalmente dos constructores ingleses recurrieron a compartimentos estancos para asegurar que los botes no se hundiera así como una quilla que hiciese que la barca se autorizara.

Ilustración 17: Sir Willian Hillary.

Fuente: Sociedad de Salvamento y Seguridad Marítima.

En el 1800 el gobernador de la Isla de Man encargó un bote del cual nadie se quiso hacer responsable con lo que con el paso del tiempo un día de temporal el bote fue arrastrado contra las rocas. Un vecino de la Isla de Man ante la falta de interés de los vecinos por formar un grupo para el rescate de náufragos, y tras escuchar y numerosas historias de los pescadores del lugar sir Walter Hillary, tras el incidente del Vigilant en la costa cercana su casa momento en el cual organizó sobre la marcha el rescate de los marinos y los pasajeros reclamando a gritos ayuda y ofreciendo pagas a quienes le ayudaran. Sir William consiguió unos cuantos botes a remo llegando al buque y subiendo a este.

Tras aligerar el peso del buque lanzaron cabos de remolque a los botes alejando el buque de la rocas Y aproximándoles a la zona en las que los lanza cabos tenían alcance. Al poner a salvo el buque se salvaron 97 vidas.

Más adelante sucedieron otros naufragios, en uno de ellos, uno de los botes de rescate volcó por culpa de una ola muriendo nueve personas. Sir Walter se encargó de sus familias, enviando cartas al almirantazgo con la idea de crear una sociedad a nivel nacional siendo esta idea rechazada por almirantazgo. Sin haber sufrido su ánimo lo más mínimo, decidió enviar cartas a los países con intereses marítimos con el fin de crear instituciones nacionales en esos países.

Su idea caló en la compañía de seguros Lloyd's de Londres ya que si se salvaba un buque y su carga gracias a unos pocos voluntarios las aseguradoras se ahorraría mucho dinero tanto gusto la idea que las propias aseguradoras se encargaron de mantener una estación permanente en la zona de la Isla de Man equipada con botes y una caseta (ver ilustración18).

Sir William quería comentar a las autoridades la importancia del proyecto, así que viajó a Londres y se puso en contacto con personas influyentes, los cuales le aconsejaron que crease una asociación de beneficencia del cual el mismo rey acepto ser patrón. Se acordó que los más pudientes aportaran fondos para mantener a los voluntarios naciendo así lo que años después se conocería como la Royal National Lifeboat Institution (ver ilustración 19).

2.8.2. LA ROYAL NATIONAL LIFEBOAT INSTITUTION.

La institución nacional con 25 años de antigüedad era todo una realidad en las costas británicas tras la muerte de sir William, su sucesor se dio cuenta de que las embarcaciones usaban un diseño con 60 años antigüedad Y que tras todos estos años no se había introducido ninguna novedad técnica.

También se encargó de que las sociedades fuera de la institución se uniesen a esta. Se realizó un concurso para diseñar y adaptar las embarcaciones de salvamento siendo el señor Beeching quién ganaría el concurso, aunque algunos de los otros diseños tenían avances e ideas que se podían aplicar al embarcación ganadora por eso el señor Peake, se encargó de añadir estos avances surgiendo así el bote Beeching-Peake (ver ilustración 21), el cual era sinónimo de embarcación de salvamento, fuerte, veloz obediente al remo y al timón, eficaz, insumergible, capaz de llevar un gran número de náufragos, autoadrizable con capacidad de autoachique y estable.

Estos botes contaban con una gran cantidad de mejoras como tambores afro y popa que en caso de volcar hacían que el barco flotara inestable mente lo que hacía que recuperarse su posición original y velas para poder navegar en cualquier tipo de condición.

Como la idea no cayó entre las instituciones, las acciones de que realizaba la RNLI se iban corriendo entre la población, ya que la Institución se mantenía a base de las donaciones que recibía de las *“cuestaciones públicas por las calles de las ciudades británicas, las huchas en forma de bote salvavidas colocadas en las barras de los “pubs”, las aportaciones periódicas de asociados y suscriptores, unido a donaciones y legados de ciudadanos particulares y empresas fueron, y todavía son, el sostén económico del RNLI”* (Sánchez 2008).

Ilustración 18: Estación del RNLI



Fuente: Sociedad de Salvamento y Seguridad Marítima.

Ilustración 19: Estandarte del RNLI.

Fuente: Sociedad de Salvamento y Seguridad Marítima.

En el siglo XIX, la totalidad de la economía de Gran Bretaña, dependía totalmente de la ingente flota mercante, la cual carecía de seguridad, ya que los armadores y los consignatarios querían ganar el mayor dinero posible, cargando los barcos por encima de sus posibilidades, lo que provocaba que las estructuras de los buques sufrieran un mayor esfuerzo.

Por aquel entonces eran buques lentos de maniobra, de estructuras débiles, que recalaban en puertos inseguros y resultaban fáciles de mover por la acción de las fuerzas de la naturaleza. Esto denotaba que los navíos eran de una extrema fragilidad.

La prevención en materia de seguridad marítima era casi inexistente. Pero Samuel Plimsoll, era tan testarudo como Sir William Hillary. Conocía perfectamente la obsesión de los armadores y consignatarios con sobrecargar los mercantes, situación que había observado debido a su profesión de comerciante.

En 1876 consiguió sus propósitos al promulgarse la Merchant Shipping Act, por la que se debía de instalar su “Disco Plimsoll”(ver ilustración 20), un disco, cruzado por una corta línea horizontal y pintado en el casco a la altura de la cuaderna maestra de cualquier mercante que pudiera transportar más de 80 toneladas, se generalizó en Inglaterra y luego en todo el mundo. Pero representó la semilla de las posteriores Sociedades de Clasificación, que reglamentaron, institucionalizaron y pusieron de acuerdo los intereses encontrados de propietarios de la carga, armadores, aseguradores, marinos y autoridades.

Los botes utilizados, que seguían siendo polémicos porque no era en absoluto sencillo compaginar en una misma embarcación la “gran estabilidad”, que se requería de pesadas quillas de hierro, con el autoadrizamiento basado en los tambores llenos de aire y profusión de espacios estancos. A partir de los años 50 del siglo XX, las embarcaciones de salvamento empezaban a requerir alta velocidad, factor contradictorio con la gran estabilidad, y cuando se dispusieron cabinas herméticas. Entonces se empezó a jugar con los lastres de agua móvil que, asentaban las lanchas en la mar, eran capaces de accionar el autoadrizamiento (ver ilustración 24).

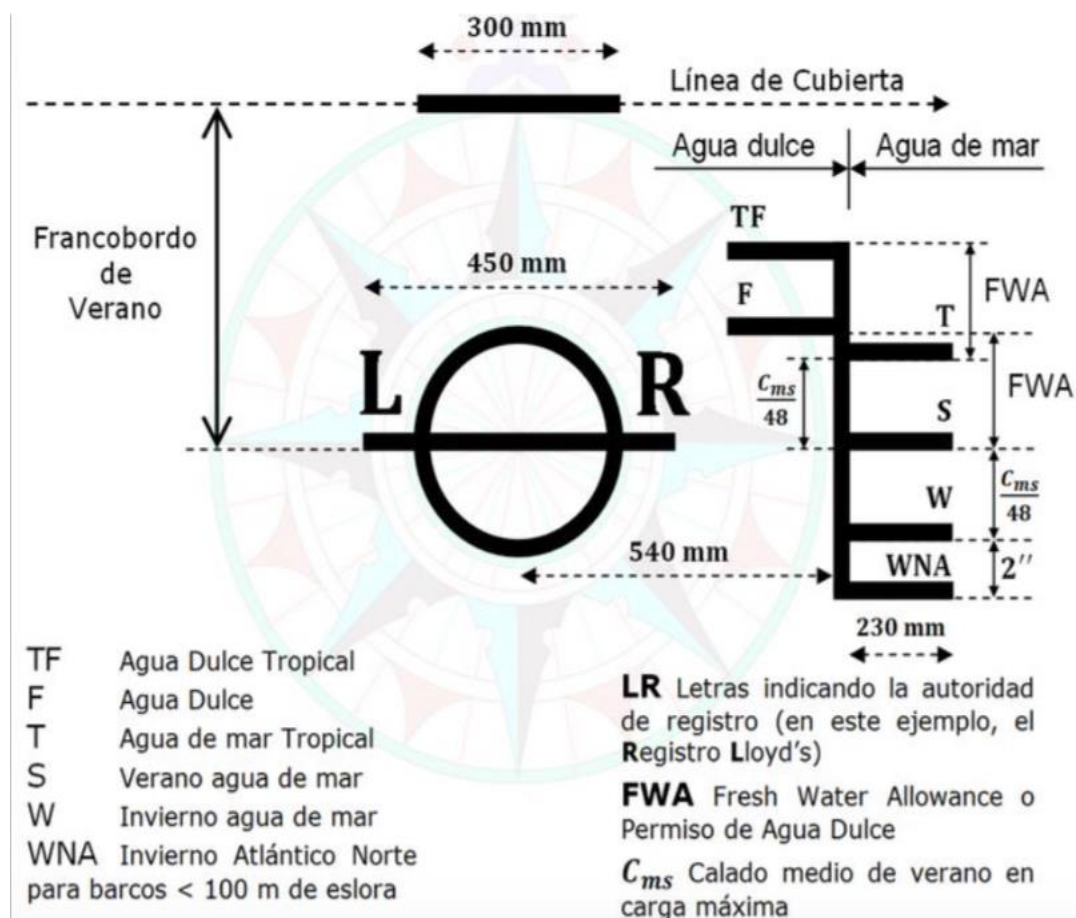
2.8.3. LA SOCIEDAD ESPAÑOLA DE SALVAMENTO DE NÁUFRAGOS.

Es importante, para este trabajo, saber algo más sobre quienes se encargan, en caso de una emergencia en el mar, de velar por las vidas de toda la gente de mar, así como de la protección del medio marino, por ello, a continuación tenemos un poco de los comienzos de SASEMAR, desde que comenzó hasta nuestros días.

A principios del siglo XIX, las guerras interminables entre las potencias europeas, amainaban y el océano se llenaba de navíos mercantes, los cuales, principalmente realizaban trayectos entre las colonias y las naciones colonizadoras, llevando materias primas y volvían a las colonias con productos manufacturados. Las flotas mercantes, cada vez eran mayores,

pero las infraestructuras, permanecían obsoletas y ajenas a los acontecimientos.

Ilustración 20: Disco Plimsoll.



Fuente: Ciurana Llorens, Xavier 2015

Los pescadores, tenían que hacer frente al crecimiento demográfico que se estaba llevando a cabo desde el siglo XVIII, tenían que faenar en embarcaciones débiles. La vida tanto en los pesqueros como en los buques mercantes, era muy dura, además, mucho de estos marineros, tenían problemas con el alcohol. Los puertos y los barrios de los alrededores, eran lugares insalubres y violentos, en los que se hablaba una jerga especial, la cual la gente de tierra no comprendía.

Las sociedades benefactoras, jugaron un importante papel en la sociedad marinera y pesquera, y estaban muy valoradas, excepto en algunos lugares, en los que la pérdida de unos pocos marinero, no era vista como algo de importancia, su pérdida, era visto como algo noble. Las pérdidas

multitudinarias, de gente no profesional del sector, fue lo que realmente encendió las alarmas.

En España, en 1861, dos hombres de mar convencieron al Ministerio de Fomento de la necesidad de hacer algo al respecto. El ministerio, a través del Royal National Lifeboat Institution, encargó la construcción de siete botes autoadrizables del tipo Beeching-Peake (ver ilustración 21), que en 1971 aumentó a trece unidades, junto con lanzacabos tipo Boxer. Los puertos de destino fueron Bilbao, Santander, La Coruña, Huelva, Cádiz, Málaga, Valencia, Tarragona y Barcelona, existiendo dudas sobre el paradero de los tres restantes, si bien es posible terminó en San Sebastián.

Una vez que los botes fueron entregados en sus respectivos puertos, no había ninguna partida del presupuesto de Obras Públicas, los cuales eran los responsables del material, destinada a la mantenimiento de los botes, así como a los sueldos y formación de los usuarios, los cuales según Obras Públicas deberían de correr a cargo de las autoridades locales. La iniciativa funcionó en Barcelona, los botes eran lo último en ingeniería naval inglesa.

Ilustración 21: Bote de rescate tipo Beeching-Peake



Fuente: Sociedad de Salvamento y Seguridad Marítima

Debían de tener tal diseño, que pocos se atrevían a tocarlas y aún menos a usarlas, como en el caso de Málaga, en donde un mercante embarranco, la gente del lugar se acercó a curiosar y la gente mientras escuchaban a los tripulantes pedir auxilio, veían como el bote estaba fondeado en el puerto hasta que unos marinos noruegos, se hicieron con el bote y salvaron a la tripulación, en Cádiz, estaba tan guardada, que durante un naufragio, los tripulantes fueron rescatados con botes convencionales.

La primera asociación voluntaria para el rescate de náufragos, surgió en Santander en 1873, cuando un bergantín naufragó en las rompientes de las Quebrantas y en el que perdieron la vida los tripulantes del bergantín, así como los tripulantes de un de los botes convencionales que acudían en su ayuda.

Ilustración 22: Caseta del SESN con bote salvavidas en Port de la Selva



Fuente: Sociedad de Salvamento y Seguridad Marítima

Con la llegada del bote inglés, se mejoraban los medios de la asociación, la cual, ya tenía instalados lanzacabos bóxer en la Península de la Magdalena, así como numerosas brigadas de voluntarios. En Murcia, debido

a la influencia inglesa, surgida de la actividad minera, surgió una asociación para “consagrarse individual y colectivamente a los actos de valor, socorro y auxilio”. En San Sebastián, en 1879, tras la pérdida de 322 pescadores entre cántabros y vascos, tras una galerna, se creó una asociación de Salvamento Marítimo de carácter privado.

Con estas tres sociedades, se sentaron las bases de una sociedad a escala nacional. Un funcionario del instituto de Hidrográfica confeccionó un mapa en el que se registraban todos los naufragios que sucedían en las costas españolas. Este mapa junto a unos artículos, hicieron que surgieran apoyos para la creación de una institución nacional para el salvamento de náufragos. En 1880, se estableció la Sociedad Española del Salvamento de Náufragos (ver ilustración 23).

Ilustración 23: Escudo de la Sociedad Española de Salvamento de Náufragos.



Fuente: Sociedad de Salvamento y Seguridad Marítima

La oficina central de la sociedad, se instaló en Madrid y desde allí mediante un consejo, se controlaba la actividad de las juntas locales (ver ilustración 22), las cuales debían de presentar las cuentas y los informes a la central. La central, también era responsable de mantener cohesionada la red de Juntas y divulgar entre ellas las novedades técnicas que pudieran aparecer, así como recoger los hechos más destacables de cada mes gracias a la publicación de un Boletín interno. En ciertas condiciones, también se apoyaba económicamente a las juntas con los gastos extraordinarios. Finalmente, la Central concedía medallas y premios a los

miembros de las Juntas Locales y a ciudadanos particulares que se hubieran distinguido en actuaciones de salvamento.

El comienzo de la sociedad, fue duro, ya que la falta de profesionalización y las prisas a la hora de poner en funcionamiento las juntas, hicieron que en cierto lugares hubiese problemas, como en el caso de Barcelona, donde tuvieron que pintar los remos de diferente color, para que los tripulantes no se equivocasen al recibir las ordenes de babor y estribor por parte del patrón.

2.8.3.1. EL FINAL DE LA SOCIEDAD, LA ARMADA Y LA CRUZ ROJA DEL MAR.

Debido al escaso presupuesto y a la falta de profesionalización, las juntas se fueron apagando poco a poco y recibieron su peor parte en los años 30 y en especial durante la Guerra Civil. Tras esta, apenas quedaban una docena de estaciones y de botes, por lo que desde 1940, hasta 1960, la armada, fue la responsable de las labores de salvamento.

Cuando España suscribió el Convenio Internacional para la Seguridad de la Vida Humana en la Mar (SOLAS) en el año 1960, se sabía que la estructura del SESN, eran insuficientes para cumplir con los requerimientos del convenio, con lo que en 1972, la Cruz Roja del Mar fue la encargada de realizar las labores del SESN, de las cuales, la Cruz Roja destacó la profesionalidad de los patrones de la SESN y sus remeros, pero también destacó que los medios solo eran útiles en pequeños y medianos naufragios, muy cerca de costa, ya que los botes de diez metros de eslora y llenos de voluntarios, no tenían mucha capacidad para evacuar a los náufragos.

Ilustración 24: Embarcación “La Pura Uno”

Fuente: Sociedad de Salvamento y Seguridad Marítima.

El nuevo Plan de Cobertura de Salvamento, se basaba en una serie de bases, equipadas con embarcaciones de tres clases. La clase “A”, actuaba hasta las 25 millas de distancia, serían todo tiempo, autoadrizables e insumergibles. Las clase “B”, serían semi-rígidas y autoadrizables, para distancia inferiores. Las clase “C”, pequeñas neumáticas, se ocuparían del salvamento en playa. Estas últimas eran las que constituían el mayor activo de la Cruz Roja del Mar, con un número de 570 unidades.

En su mejor momento, la Cruz Roja del Mar contaba con 4000 efectivos entre voluntarios y soldados, estos últimos en su mayoría eran objetores de conciencia, los cuales recibían la formación específica en materia de salvamento y primeros auxilios, con el fin de cumplir con el servicio militar.

La Cruz Roja, se sustentaba prácticamente por las subvenciones del Estado y de los ingresos generados al realizar ciertos servicios, ya que las

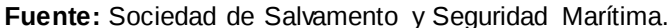
aportaciones voluntarias, eran escasas debido a que no existía una cultura de participación popular. La autofinanciación de la Cruz Roja y con ello la capacidad para desarrollar su máximo potencial, podría llegar con la democracia, pero en 1979, la OMI organizó la Conferencia Internacional de Búsqueda y Salvamento Marítimos.

En esta conferencia, tenía como objetivo elaborar un plan SAR (Search and Rescue) a escala global, ya que la OMI en sus años de experiencia había observado que no había la suficiente coherencia y homogeneidad para la respuesta en las emergencias marítimas, por eso, el plan busca que se salven personas independientemente del lugar donde se produzca el suceso. Coordinado por los organismos SAR nacionales y cooperación con los SAR vecinos.

La OMI, no partía de cero a la hora de elaborar el plan, ya que en el SOLAS y en los manuales de actividades SAR para los buques, se recogen las directrices a seguir en diferentes situaciones, sirvieron como base para el nuevo convenio que surgió de esta conferencia, el convenio SAR 79.

Los países que ratificaron el convenio, se comprometían a establecer un marco común de funcionamiento, lo que proporcionaría una mayor rapidez y eficacia a la hora de actuar. También establecía una red de centros a nivel regional, conocidos como MRCC (Maritime Rescue Coordination Center) (ver ilustración 25) los cuales se encargarían de coordinar las operaciones al mismo nivel y en caso de ser en alta mar, se le encargaría la labor de coordinación a un buque cercano, el cual pudiera responder a la emergencia.

Red de Centros Coordinadores de Salvamento Marítimo



Se debatieron nuevos procedimientos, mejoras en las comunicaciones, la necesidad de que los CRCS funcionasen las 24 horas del día, la mejora y necesidad de tener un alto nivel de inglés.

El convenio hizo que el salvamento marítimo se profesionalizara y que estuviese bajo una organización centralizada o estable, ya que había adquirido un carácter supranacional. El convenio SAR 79, fue el resultado de la mejora de las comunicaciones y que sin este convenio y las mejoras que con él se debían de aplicar, ayudó a que no se quedaran estancados los organismos encargados del salvamento, ya que en los años 50, seguían prácticamente usando los mismos medios que cuando se crearon las sociedades en el siglo XIX.

En el caso de Achile Lauro (ver ilustración 26), se puede ver los beneficios que acarreó el convenio SAR 79, cuando en 1994, sufrió un incendio mientras navegaba frente a las costas de Somalia rumbo a las Islas Seychelles. A bordo iban 572 pasajeros y 408 tripulantes. El barco, pidió auxilio y diez barcos acudieron en su ayuda, uno de ellos, envió un mensaje por INMARSAT-A, el cuál fue recibido por el MRCC de Stavanger en Noruega. El centro, usando medios INMARSAT realizó una llamada a todos los barcos en zona. Al no existir ningún MRCC en la costa occidental del continente africano, Stavanger siguió coordinando las operaciones de rescate desde Noruega utilizando comunicaciones de INMARSAT A y C, nombrando al petrolero “Lima” como OSC para la búsqueda en superficie. El granelero “Bardu”, el mercante “MSC Lucy” o la fragata lanza misiles USS “Gettysburg”, fueron algunas de las unidades que intervinieron directamente en el rescate.

Debido a la saturación de INMARSAT por parte de los armadores y los periodistas, Stavanger mantuvo contacto con Télex exclusivo con el “Lima” y el “Hawaiian Express”. Gracias a la mejora de las comunicaciones, al SAR 79 y al trabajo de realizado por el MRCC Stavanger y los buques de la zona, se logró salvar a casi la totalidad de las personas a bordo.

Ilustración 26: El crucero Achile Lauro.



Fuentes: Sociedad de Salvamento y Seguridad Marítima.

2.8.3.2. EL NACIMIENTO DE SASEMAR.

En 1989, tras diferentes catástrofes y la transformación de la Cruz Roja del Mar, se presentó el primer Plan de Salvamento Marítimo y Lucha contra la Contaminación, elaborado por la DGMM, el cual tenía cuatro puntos a destacar:

- La construcción de una red de Centros Regionales de Coordinación de Salvamento (CRCS) equivalentes a los MRCC, que cubriesen toda la costa española.
- Ampliar y mejorar los medios existentes de salvamento.
- Coordinar, mediante acuerdos y convenios de colaboración, a los diferentes organismos que disponían en España de medios humanos y materiales aptos para realizar tareas SAR y combatir las consecuencias de la contaminación marina.

- Formar al personal que se encargará de la coordinación y dirección de salvamento marítimo.

Se firmaron nuevos acuerdos de cara a la mejora de los medios pertenecientes a Cruz Roja, así como garantizar subvenciones para poder costear los gastos del personal embarcado. En 1990, se establecieron los pormenores técnicos de los CRCS como su construcción y equipamiento. Un año después la situación era renqueante, ya que había ciertos problemas a la hora de firmar los diferentes convenios con los organismos colaboradores, incluidas las Comunidades Autónomas, las cuales defendían sus legítimos intereses.

Ilustración 27: Los tres primeros Helimer.



Fuente: Sociedad de Salvamento y Remolque Marítimo.

En 1991, se firmó el primer convenio con una Comunidad Autónoma, la de Galicia y poco a poco se fueron firmando con el resto de autonomías, en Julio de ese año, aterrizó el primer Helimer (ver ilustración 27), el “Helimer Galicia”, el cual se unió a los dos helicópteros del SOS Galicia.

Ya solo faltaba una ley para que todo fuese homologable con el SAR 79, la Ley de Puertos del Estado y de la Marina Mercante de 1992, establecía en

su preámbulo (Gobierno de España, 1992) *“Creación de una sociedad estatal denominada “Sociedad de Salvamento y Seguridad Marítima” que asume la prestación de determinados servicios que demandan mayor libertad de gestión, tales como la seguridad y el salvamento marítimo o la lucha contra la contaminación”*.

En ese año, en España sucedieron acontecimientos importantes, pero la economía no estaba en su mejor momento ya que estaba en recesión, los planes en lo referente al salvamento marítimo no cesaban. En 1992, existían tres CRCS, uno de ellos el de Tarifa, el cual se encargaba del DST de la OMI en Gibraltar.

En Madrid, se instalaba el centro que coordinará la futura red de CRCS, el Centro Nacional de Coordinación de Salvamento (CNCS), desde el cual se puede dirigir y coordinar cualquier operación SAR en todo el país. El personal adscrito a los primeros CCS, eran profesionales titulados de Marina Civil, formados en tareas de VTS, operaciones SAR, para lucha contra la contaminación marítima y el salvamento de personas.

Con la nueva Ley, las Comandancias Marítimas de la Armada, eran sustituidas por las Capitanías, las cuales se encargaban de garantizar el cumplimiento de la normativa de seguridad marítima, del despacho e inspección de buques, de los remolques y el auxilio a buques, del salvamento marítimo y de la lucha contra la contaminación. Siendo así los centros de referencia de cada uno de los CRCS. Los jefes de los CCS, tienen la autoridad de realizar y movilizar todo los medios necesarios en una emergencia dentro de unas demarcaciones y en caso de necesitar ayuda de otro país, el CNCS es quien se encargará de coordinar la operación SAR.

Además de contar los medios aéreos, útiles a la hora de evacuar a tripulantes. Salvamento Marítimo necesitaba medios marítimos de tres tipos:

- Los Buques de Salvamento (BS), tienen potencia para sacar a buques mercantes de apuros y tamaño para actuar en situaciones de contaminación marítima.
- Las Embarcaciones de Salvamento de Intervención Rápida (ES), para la búsqueda de tripulaciones en peligro a menos de 50 millas de la costa.
- Las Lanchas de Limpieza (LL), que recogían residuos en todo tipo de aguas sensibles.

La DGMM, disponía de un remolcador y buque de aprovisionamiento, construido en Santander en 1987, el Alonso de Chaves. A partir de esta única unidad, había que crear una flota y debido al reducido presupuesto, se tomó la decisión de alquilar buques de características iguales o similares, con capacidades de remolque y lucha contra la contaminación, llegando a un total de 10 buques. Poco a poco fueron llegando las primeras salvamares, las cuales se fueron distribuyendo por el territorio nacional.

Con el transcurso de los años, Salvamento Marítimo terminó de establecerse. En 1992, la Sociedad ya estaba lista para entrar en servicio, en Noviembre de 1992, se aprobó la Ley de Puertos, el cual se creaba la Sociedad de manera oficial. Sociedad realizó su primer actuación, nueve días después de su creación, en el incidente del “Aegian Sea”(ver ilustración 28), tras el cual la Sociedad fue felicitada por las autoridades europeas.

Han pasado 23 años desde su creación y Salvamento Marítimo cuenta además de con la red de 20 centros de coordinación, uno nacional situado en Madrid y 19 CCS distribuidos por la geografía nacional. De estos últimos, los que se encuentran en ámbito portuario, realizan labores de seguimiento del tráfico en sus proximidades y en la salida de los puertos. También los CCS de Santander, Vigo, Castellón, Cartagena y Cádiz, realizan labores de coordinación y control del tráfico marítimo-portuario en colaboración con las Autoridades Portuarias correspondientes.

Las bases estratégicas y subacuáticas, en las primeras, se almacenan todo el material necesario para las labores de salvamento y lucha contra la contaminación, con el fin de mantener la operatividad de las unidades de Salvamento Marítimo. En cuanto a las bases subacuáticas, disponen de medios cualificados materiales y humanos para la ejecución de los servicios de salvamento marítimo y lucha contra la contaminación y de su prevención.

Ilustración 28: Helimer rescatando tripulación del Aegean Sea.



Fuente: Revista General de Marina..

El Centro de Seguridad Marítima Integral Jovellanos, en Gijón, que constituye un departamento dentro de la Sociedad. En el centro, se imparten diferentes cursos de formación, ya sean para el personal de la Sociedad, como por ejemplo, los cursos de VTS para los controladores de los CCS o cursos de lucha contra incendios para marinos.

En cuanto a los medios de intervención, Salvamento marítimo cuenta con 77 medios marítimos, 4 buques polivalentes, 10 remolcadores de salvamento, 4 embarcaciones “Guardamar” y 55 embarcaciones de intervención rápida “Salvamar”.

Salvamento Marítimo cuenta también con 11 helicópteros, preparados para realizar tareas de búsqueda y rescate y 3 aviones, con equipos para labores de salvamento y de lucha contra la contaminación marítima, en esta última es donde más destacan los aviones, ya que durante las patrullas o las misiones de lucha contra la contaminación, donde recogen datos para la prevención y detección de la contaminación, además de la recogida de pruebas para iniciar procedimientos sancionadores a los presuntos causantes de la contaminación.

Gracias a los medios de Salvamento Marítimo y a las entidades colaboradoras, las pérdidas humanas y la pérdida de buques y sus cargamentos ha descendido, debido a la gran labor que realizan día a día.

CAPÍTULO III: OBJETIVOS.

3.1. OBJETIVOS FUNDAMENTALES.

El fin de este trabajo, es el de ver el procedimiento que se lleva a cabo en una emergencia, concretamente en el incendio de un buque utilizando los medios disponibles de la Sociedad, coordinados desde un centro de coordinación.

Siguiendo los procedimientos nacionales e internacionales y de acuerdo a los convenios de la OMI, podremos realizar una labor que produzca un final satisfactorio llegando a salvar tanto vidas humanas como económicas, salvando el buque y la mayor parte de la carga.

Los incendios en los buques son comunes, algunos, son pequeños, que con la acción realizada por la tripulación, se sofocan pero otros requieren de medios externos. En España, por ejemplo, uno de los últimos incendios en un buque y que fue muy mediático, fue el incendio del pesquero ruso Oleg Naydenov, el cual se incendió en el verano de 2015 en el puerto de Las Palmas.

3.2.OBJETIVOS METODOLÓGICOS.

Este Trabajo Fin de Grado, va a ser realizado basándose en:

- El uso de los convenios nacionales e internacionales.
- La experiencia sobre el funcionamiento de un Centro Local de Coordinación de Salvamento o CLCS adquirida durante mis prácticas dentro del grado.
- La ayuda de los profesores para documentarme en esta materia.

CAPÍTULO IV: PROCEDIMIENTO DE INCENDIO ABORDO.

4.1.LA COORDINACIÓN.

De acuerdo al convenio SAR 79 (OMI 1979), los países firmantes deberán de establecer un red de centros de coordinación a lo largo de toda su costa y un centro de coordinación a nivel del país.

En España, hay un total de 19 centros de coordinación distribuidos entre la península y los archipiélagos balear y canario. Estos centros se encargan de un área designada para cada uno, controlando un total de millón y medio de kilómetros cuadrados (ver ilustración 29).

Ilustración 29: Zonas designadas al SAR español.



Fuente: Sociedad de Salvamento y Seguridad Marítima.

De acuerdo al Capítulo IV del convenio, sobre los procedimientos de actuación de los centros de coordinación, hay que tener una serie de medidas de prevención, las cuales requieren de una serie de actos y de equipamiento.

En estas medidas de prevención se indica que toda la información

SAR en zona debe de estar actualizada constantemente, para ello, SASEMAR, utiliza una aplicación (SIGO), con la cual los controladores, anotan cualquier incidencia sobre lo sucedido, emergencias que sucedan en ese momento, cualquier incidencia que se pueda observar desde el control y en los CCS que realicen labores de control de puerto como es el caso de Santander, contiene un apartado especial para el seguimiento de los buques en el puerto en el cual se registra todo aquello que se produzca en el barco, numero de tripulante, alguna incidencia de funcionamiento inadecuado como puede ser un fallo en hélice de proa, la realización de ejercicios de abandono de buque, la carga del mismo, puerto de procedencia y destino.

Los CCS, deben de disponer de un sistema receptor de AIS para recibir cualquier alerta de un buque en la zona próxima aunque no esté en el AOO designado al CCS con el fin de tener actualizada la información, así como deben disponer de sistema de grabación de todo lo que pasa en las pantallas de la sala y de todos los registros.

Los CCS, deben de tener una serie de procedimientos de actuación, elaborado junto con los representantes de las autoridades correspondientes, así como se debe de mantener la comunicación constante con los otros CCS, usando diferente métodos, como el teléfono o la aplicación SIGO.

4.2. LA EMERGENCIA.

Ante cualquier aviso, los CCS, deben de iniciar una respuesta, desplegando las Unidades de Intervención rápida, las cuales acudirán a la zona de la emergencia para actuar de manera temprana. También, hay que analizar las emergencia y dependiendo de la evaluación, se pueden diferenciar tres fases:

- **FASE DE INCERTIDUMBRE:** En esta fase, se recibe un reporte de una tercera parte de que alguna persona o buque no responde o no se puede contactar con él o falta de comunicación directa al informar para informar sobre la posición o informar sobre la seguridad del

buque.

- **FASE DE ALERTA:** Esta fase se activa cuando tras la fase de incertidumbre, se sigue sin poder contactar con la persona o buque, comenzando a contactar con otros métodos alternativos o tras recibir una comunicación de que la operatividad del buque no es óptima, pero que no representa un peligro para la navegación.
- **FASE DE PELIGRO:** Esta fase ocurre cuando se recibe a través de una tercera parte que una persona o buque se haya en peligro, cuando tras la fase de alerta, se sigue sin contactar tras el uso de métodos alternativos con la persona o buque o cuando debido a una operatividad del buque disminuida, este es un peligro para la navegación.

4.3. PROCEDIMIENTO A SEGUIR DURANTE UNA EMERGENCIA.

Dependiendo de las fases de alerta, el CCS, actuará de acuerdo a lo establecido en el Convenio y lo acordado con las autoridades correspondientes, pero como mínimo, tendrá que realizar las prescripciones del Capítulo IV.

Ante una fase de incertidumbre, se deberá iniciar una investigación acerca del acaecimiento.

En caso de fase de alerta, se comenzará a movilizar aquellas unidades disponibles para una intervención rápida, y se proseguirá realizando una investigación sobre el incidente. Es importante, que si no hay un CCS, que haya respondido a la llamada, aunque el aviso, sea desde una posición fuera de nuestro AOO designado, coordinaremos dicha emergencia. En la fase de peligro, , se comenzará a seguir los procedimientos y procederá a mantener a los otros centros de la evolución de la emergencia.

4.4. PROCEDIMIENTO ANTE UN INCENDIO.

La situación que estamos estudiando se define como: Situación en la que el buque o embarcación se ve afectado en su estructura, como consecuencia de un incendio o explosión sobrevenido a bordo.

4.4.1. INFORMACIÓN A RECABAR.

- Datos del buque: Nombre, bandera, dimensiones.
- Posición.
- Personas a bordo.
- Datos de la carga.
- Descripción de daños.
- Especificar carga en caso de derrame.
- Datos de combustibles.
- Condiciones meteorológicas.
- Datos del armador, agente

4.4.2. ACTUACIÓN.

- Situar el buque.
- Movilizar unidades de Salvamento Marítimo.

- Retransmitir Mayday relay.
- Gestionar avisos a la navegación.
- Informar al CNCS.
- Si es necesario, movilizar otros medios.
- Ordenar el tráfico en zona.
- En puerto, activar el Plan de Emergencia Interior.
- Cumplimentar impreso de buque accidentado.
- Conservar grabaciones.

Hay que tener en cuenta las múltiples variables que pueden surgir durante la emergencia, ya que pueden ocurrir otros accidentes como un derrame, una explosión o incluso la evacuación de la tripulación que pueda estar realizando labores de lucha contra incendios.

4.5. UNIDADES A MOVILIZAR.

Dentro de las unidades que se pueden movilizar, el CCS puede movilizar múltiples unidades, tanto marinas como aéreas.

En situaciones excepcionales la Sociedad de Salvamento y Seguridad Marítima puede fletar temporalmente buques para realizar operaciones complementarias o de apoyo a los efectivos ya existentes.

4.5.1. Buques polivalentes.

La Sociedad dispone de cuatro buques polivalentes (ver ilustración 30) los cuales están destinados para funciones de:

- El salvamento de personas.
- Lucha contra la contaminación marina, con capacidad de recogida de residuos.
- Asistencia y el remolque a buques y otras operaciones marítimas

Los buques polivalentes se usan como plataformas de apoyo a operaciones marítimas al disponer de espacios habilitados y dotados para el trabajo de buceadores, de equipos auxiliares, central de comunicaciones, etc. También cuentan con elementos de posicionamiento dinámico, cámara de visión nocturna (FLIR), equipos contra incendios, y sistemas diferentes de recogida de residuos de hidrocarburos, además de la posibilidad de aplicación de dispersantes lo que adapta al buque a cualquier tipo de emergencia.

4.5.2. Remolcadores.

Los remolcadores (ver ilustración 31) con los que cuenta Salvamento Marítimo debido a sus prestaciones permiten dar remolque a grandes buques y tienen capacidad operativa para intervenir en grandes siniestros (incendios, contaminación, salvamento). Estos remolcadores, están desplegados estratégicamente a lo largo de la costa, permanentemente alistadas para intervenir en cualquier momento.

Ilustración 30: Buque polivalente Clara Campoamor.



Fuente: Sociedad de Salvamento y Seguridad Marítima.

Ilustración 31: Remolcador SAR Mastelero.



Fuente: MarineTraffic

4.5.3. Embarcaciones “Salvamares”.

Son embarcaciones de alta velocidad, gran maniobrabilidad y poco calado, diseñadas para actuar en circunstancias en que la rapidez de respuesta juega un papel fundamental. Las “Salvamares” (ver ilustración 32), de 15 o 21 metros de eslora, alcanzan velocidades superiores a los 30 nudos. Construidas en aluminio y con borda baja con el fin de recoger náufragos del agua. Este tipo de embarcación también está diseñada con el fin de dar remolques y asistencias. Es tal su polivalencia y respuesta, que participan en la mayoría de las emergencias, ya sea resolviendo directamente la emergencia o apoyando a otros medios de intervención.

Ilustración 32: Salvamar Deneb.



Fuente: MarineTraffic

4.5.4. Embarcaciones “Guardamares” (Patrulleras SAR).

Son de las innovaciones fruto del último Plan de Salvamento Nacional.

Entre sus características más importantes destaca una eslora de 31 m, una velocidad superior a los 25 nudos, con una autonomía de 1.000 millas, superando en rango de operaciones a las Salvamares (ver ilustración 33), manteniendo una gran maniobrabilidad a bajas velocidades y gran estabilidad, lo que hace que estas patrulleras adquieran una gran capacidad para realizar las funciones de salvamento y rescate. Asimismo, están equipadas con los medios tecnológicos más avanzados, lo que facilitará las labores de salvamento.

Ilustración 33: Guardamar Polimnia.



Fuente: MarineTraffic

4.5.5. Aeronaves.

La flota se completa con los medios aéreos los cuales constan de 11 helicópteros, con bases a lo largo de todo el territorio español; y 3 aviones situados en los aeropuertos de Santiago de Compostela, Almería y Gando (Las Palmas). Un cuarto avión está disponible para cubrir las inoperatividad de alguno de los otros aviones.

4.5.5.1. Helicópteros.

Los once helicópteros o Helimer (ver ilustración 34) con los que cuenta Salvamento Marítimo están configurados para las labores de búsqueda y salvamento marítimo. Son activados para dar una rápida respuesta a las emergencias que necesitan una actuación inmediata por las condiciones de gravedad, supervivencia o evacuaciones médicas en que se encuentran las vidas en peligro.

Ilustración 34: Helimer realizando una evacuación.



Fuente: Sociedad de Salvamento y Seguridad Marítima.

Las bases se encuentran en Jerez de la Frontera, Gijón, Gando, A Coruña, Valencia, Reus, Santander, Tenerife Sur, Palma de Mallorca y Almería.

En 2005 se implantó la permanencia continuada de las tripulaciones en base las 24 horas del día, aumentando las tripulaciones y la reducción de los tiempos de respuesta en las actuaciones de los helicópteros.

4.5.5.2. Aviones.

Los nuevos aviones (ver ilustración 35), equipados con la última tecnología, han comenzado a realizar una vigilancia y control mucho más efectivos de los vertidos ilegales, ya que facilitan la identificación y sanción de los infractores. Tan sólo la realización de las patrullas marítimas está permitiendo ejercer un efecto disuasorio de cualquier infracción o vertido en la mar.

Pero también aportan su gran alcance en las operaciones de búsqueda y salvamento de la vida humana en la mar, cuando la autonomía de los helicópteros no es suficiente.

4.6. PLAN DE PROTECCIÓN INTERIOR (PEI).

Cuando se produce un accidente, si un buque sufre una avería o si finalmente se solventa la emergencia pero necesita de un puerto de cobijo, si el buque puede presentar un peligro potencial para el puerto se aplica el Plan de Protección Interior del Puerto.

El Plan de Emergencia Interior (PEI) es el documento que establece la organización y los medios necesarios de la Autoridad Portuaria de un puerto para hacer frente a cualquier peligro que ponga en riesgo la vida, el medio ambiente y/o la propiedad.

Tanto la Dirección del Puerto como los mandos de la Autoridad Portuaria, asumen el compromiso de proteger la salud y la vida humana, así como las instalaciones y el medio ambiente. Todos los componentes de la Autoridad Portuaria tienen como objetivo garantizar la seguridad en los trabajos y minimizar los riesgos.

El punto clave para conseguir esto es la gestión de los riesgos. Es prácticamente imposible eliminar el riesgo asociado a un proceso, a una sustancia o una actividad. Sin embargo, resulta viable reducirlo empleando métodos de trabajo seguros enmarcados en la gestión de riesgos.

Ilustración 35: Avión “SASEMAR 101” de Salvamento Marítimo



Fuente: Sociedad de Salvamento y Seguridad Marítima

CAPÍTULO V CASO PRÁCTICO: INCENDIO EN EL BUQUE.

5.1. INCENDIO EN LA DRAGA JOSEF MÖBIUS.

Vamos a poner en práctica nuestro procedimiento, poniéndonos en la piel del Centro Local de Coordinación de Salvamento o CLCS, con el del buque Josef: Möbius (ver ilustración 36), realizaremos, seguiremos todos los pasos y sacaremos unas conclusiones de porqué se produjo el incendio y no se pudo controlar.

Ilustración 36: La draga Josef Möbius.



Fuente: Dragas de Castellón.

5.2. SITUACIÓN INICIAL.

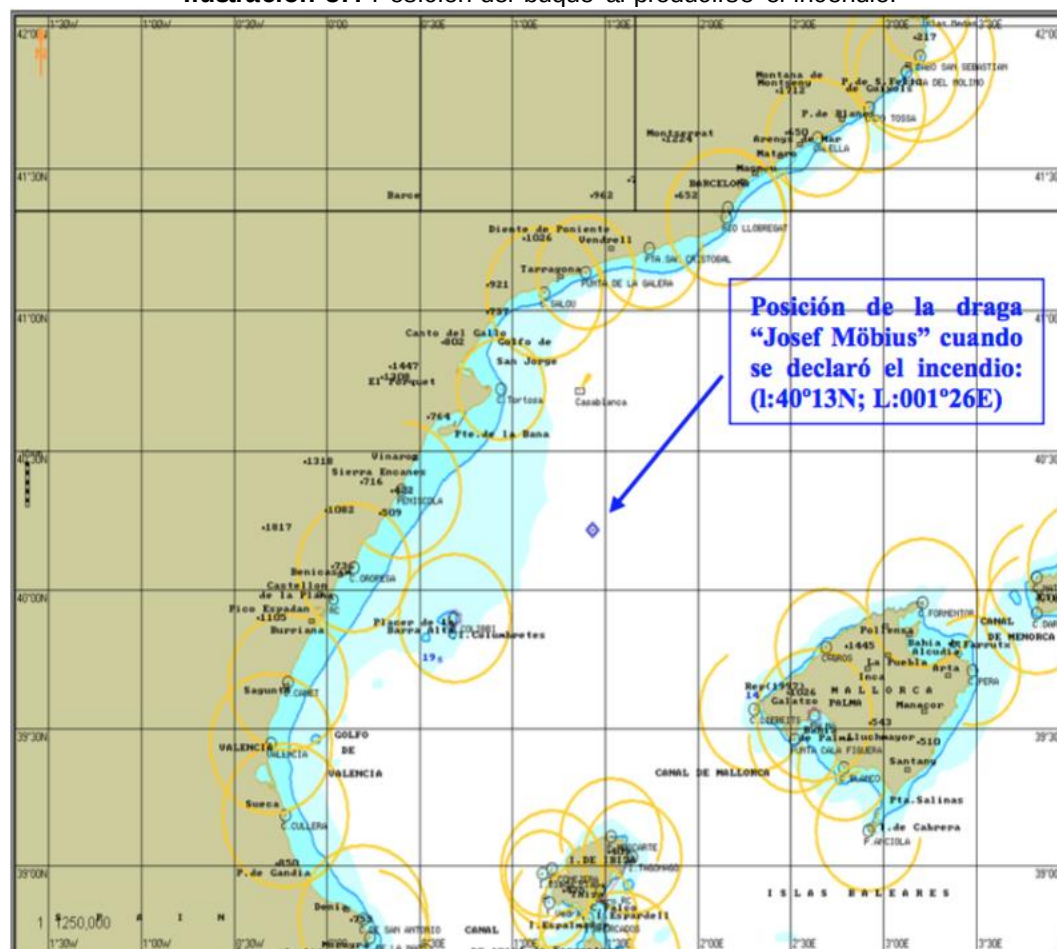
El buque Josef Möbius, es una draga cuyas (ver tabla III), se encontraba en situación (ver ilustración 37) lat = 40°13'N y Long = 001°26'E, a las 17h06m del día 28 de julio de 2005, se desencadenó un incendio en la Sala de Máquinas, la tripulación accionó el sistema fijo de extinción por CO₂ al ser imposible controlarlo con extintores portátiles. Durante la activación del sistema de CO₂ se produjo un fallo el generador de emergencia, quedando el buque sin suministro eléctrico ni gobierno. A la vista de esta situación el Capitán de la draga informó al CLCS de Tarragona a través del canal 16 de VHF informando de que tenía fuego a bordo.

5.3. APLICACIÓN DEL PROCEDIMIENTO:

Nosotros, el CLCS encargado del AOO en el que se encuentra el buque, respondemos a la llamada a través del canal 16 de VHF. En dicha llamada, preguntamos al capitán sobre los datos del buque como el nombre, el estado de bandera, número de tripulantes, situación, si ha habido algún derrame y cantidad de combustible.

El capitán nos da todos los datos del buque y nos comunica que tienen un incendio no controlado en la sala de máquinas y que su generador de emergencia, sufrió un fallo con lo que el buque se quedó sin suministro eléctrico y sin gobierno, convirtiéndose así en un peligro para la navegación.

Ilustración 37: Posición del buque al producirse el incendio.



Fuente: Ministerio de Fomento

Tras esto, se avisa a las autoridades correspondientes, que es la capitanía marítima, la cual se pondrá en contacto con el estado de bandera

del buque, para así informar al armador y se informará también al Centro Nacional de Coordinación de Salvamento o CNCS, para a través de la aplicación SIGO, informar a todos los centros locales.

Posicionamos al buque en una carta y procedemos a movilizar a las unidades de las que el CLCS tenga acceso. En este caso, movilizaremos al Helimer Mediterráneo y a la Salvamar San Carles. Como no disponemos de remolcador, procederemos a fletar temporalmente otro remolcador de la zona como el VB Atlántico (ver ilustración 38).

Cuando el remolcador Boluda Ábrego, terminó sus tareas en la plataforma Casablanca, fue fletado para apoyar a las unidades destinadas al buque en peligro.

La Salvamar, debido a su velocidad, llega primero al buque y poco más tarde llega el Boluda Ábrego que comienza a ayudar en las labores de extinción. Mientras, el CLCS, a través del VHF y el CNCS a través de CRCS, emiten mayday relay sobre la emergencia del buque, el CLCS a su vez, se encarga de gestionar los avisos a los navegantes en zona.

Una vez que el fuego fue sofocado, se hizo firme el buque al remolcador Boluda Ábrego y se procedió a llevarle al puerto de Tarragona del cual se encontraban a 7 millas aproximadamente. Durante el traslado el fuego se reaviva y se decide que la tripulación debe abandonar el buque a uno de los remolcadores por su seguridad.

Tabla III: Datos del buque Josef Möbius

Características principales	
Nombre del buque	JOSEF MÖBIUS
País de bandera	Alemania
Tipo	Draga de succión

Características principales	
No de OMI	7360162
Puerto de registro	Hamburgo
Sociedad de clasificación	Germanischer Lloyd
Indicativo	DPWT
Año de construcción	1974
Empresa naviera	Josef Möbius Bau-Aktiengesellschaft
Eslora total	117,5 m
Manga	19 m
Calado	7m
Arqueo bruto (GT)	5372
Peso muerto	8280 t
Propulsión	2 motores de 2576 kw cada uno
No de tripulantes	15

Fuente: Écija 2015

El buque, será fondeado fuera del puerto, con el fin de terminar las labores de extinción, con la ayuda de los remolcadores portuarios. Mientras, el capitán marítimo, junto con la autoridad portuaria y el jefe del CLCS decidirán y planificarán el posible atraque del buque en el puerto de manera segura poniendo en funcionamiento el PEI del puerto.

Una vez sofocado el incendio, un grupo de tripulantes subirá a bordo y junto con los remolcadores, realizarán la maniobra de atraque. Ya atracado, los bomberos se encargarán de extinguir y limpiar totalmente el buque desde tierra.

Ilustración 38: VB Atlantico.

Fuente: Boluda Grupo Marítimo.

5.4. ANALISIS

Según los procedimientos de análisis de incendios (NFPA 2004), el incendio comenzó en la sala de máquinas, en la que se encontraba parte de la tripulación, los cuales intentaron controlar el incendio con métodos portátiles, resultando fallido el intento. Tras esto, se procedió a la evacuación de la sala de máquinas para proceder a la activación de la instalación fija de extinción por CO₂.

El CO₂ hizo que los motores auxiliares se parasen, produciéndose una caída de tensión generalizada en el buque. Tras la caída de la plata energética, se activó automáticamente el generador de emergencia, el cual falló debido a un fallo en el cuadro eléctrico, dejando al buque sin electricidad perdiendo además la posibilidad de maniobra. Solo quedaron operativos, aquellos sistemas con batería para casos de emergencia.

Destacar que el fuego se propagó por la habilitación a través de los conductores eléctricos y que el generador de emergencia a la salida del puerto anterior, fue usado para el acondicionamiento de la hélice de proa, sin presentar ninguna irregularidad durante su funcionamiento.

CONCLUSIONES.

Primera: Los Convenios y Códigos Internacionales Marítimo, recogen gran cantidad de soluciones a los problemas que pueden surgir en el entorno marítimo, lo que ha permitido el desarrollo y la mejora de la flota mundial, disminuyendo la pérdida de vidas humanas en el mar.

Segunda: La elaboración de los procedimientos de acuerdo a la normativa internacional y su aprobación por las autoridades pertinentes, dota a los mismos de una gran efectividad práctica.

Tercera: El seguimiento y actualización de los procedimientos, teniendo en cuenta los procedimientos que se enlazan entre sí debido a los posibles factores de la emergencia, unido a los medios de SASEMAR, prácticamente asegura un alto grado de eficiencia ante las emergencias marítimas.

Cuarta: La correcta formación de la tripulación, así como los buenos hábitos inculcados en materia de prevención marítima, en especial, a la hora de hacer trabajos en lugares donde se pueda producir un incendio, es importante para en caso de conato, realizar una rápida intervención y evitar males mayores. La practica unida a un conocimiento exhaustivo de las instalaciones y de los medios técnicos, ayudará ante una emergencia marítima a salir airosos.

BIBLIOGRAFÍA.

BIBLIOGRAFÍA.

Blesa, J. M. (2003). Flashover: desarrollo y control.

Cabo Rivera, A., 2015. Iniciación a los derrames de hidrocarburos.

Carbonell Alférez, E. & Navarro Moreno, L. 2014, "Diseño y comparación de dos instalaciones fijas contra incendios en un buque portacontenedores"

Ciurana Llorens, X. 2015, "Cálculos prácticos de estabilidad y comportamiento en el mar en el buque escuela de la Facultad de Náutica de Barcelona"

Écija Fernández, J.A. 2015, "Peritación técnica de accidentes marítimos: incendio y hundimiento del pesquero" El Nene""

Gómez Vázquez, E. 2016, Manual de Remolque: Procedimientos, Planificación, Operatividad y Técnicas en Salvamento., Universidad De Cantabria.

IMO, s.f. IMO-VEGA. [En línea]

Máñez López, E. 2010, "Estudio y propuestas de optimización del proceso de rescate ante una alerta SAR

Ministerio de Fomento 2005, Informe sobre el incendio del buque "Josef Möbius" en las cercanías de la plataforma petrolífera "Casablanca" frente a las costas de Castellón y de Tarragona

Ministerio de Fomento, Gobierno de España, 2008. EL SALVAMENTO MARÍTIMO EN ESPAÑA, 15 años de historia. s.l.:s.n.

OIEA - Organización Internacional de la Energía Atómica, s.f. *International Atomic Energy Association*. [En línea] [Último acceso: 27 Junio 2016] Available at: <https://goo.gl/BDUADI>

OMI, 2011. MARPOL Ammended Edition 2011. Londres: OMI

OMI, 2014. SOLAS Ammended Edition 2014. Londres: IMO.

Puerto de Santander 2011, Documento resumen del Plan de Emergencia Interior del Puerto de Santander , Plan de Estrategia, Puertos del Estado.

Puig Sanz, E. 2014, "Centro de Coordinación de Salvamento de Barcelona: Guía para acoger al personal en prácticas y facilitar su incorporación a las tareas del CCS de Barcelona.

Tizón Freijomil, A. 2015, "Remolcador de altura de 220 TPF (Salvamento, rescate, anticontaminación)

Gobierno de España, 1992. Ley 27/1992, de Puertos del Estado y de la Marina Mercante. s.l.:s.n.

López Nuñez, E., 2014. Diseño del Curso: Control del Fuego en Espacios Confinados, s.l.: s.n.

Barkley, Elizabeth F., K. Patricia Cross, and Claire Howell Major. (2014). *Collaborative Learning Techniques: A Handbook for College Faculty* John Wiley & Sons.

Rosa Palacio, M.D. 2014, Manual integral de seguridad.

IMO. (2012). International Code for Fire Safety Systems. Resolution MSC.327(90) with amendments May 2012. London.

NFPA. (2004) NFPA 921: Guide for Fire and Explosion Investigations (2004 ed.). NFPA.

OMI. (1948). Convenio Constitutivo de la Organización Marítima internacional. Ginebra.

RESPONSABILIDAD DEL TRABAJO

AVISO:

Este documento es el resultado del Trabajo Fin de Grado de un alumno, siendo su autor responsable de su contenido.

Se trata por tanto de un trabajo académico que puede contener errores detectados por el tribunal y que pueden no haber sido corregidos por el autor en la presente edición.

Debido a dicha orientación académica no debe hacerse un uso profesional de su contenido.

Este tipo de trabajos, junto con su defensa, pueden haber obtenido una nota que oscila entre 5 y 10 puntos, por lo que la calidad y el número de errores que puedan contener difieren en gran medida entre unos trabajos y otros

La Universidad de Cantabria, la Escuela Técnica Superior de Náutica, los miembros del Tribunal de Trabajos Fin de Máster así como el profesor tutor/director no son responsables del contenido último de este Trabajo.