

**ULL**

Universidad  
de La Laguna



# **GESTIÓN DE LA SEGURIDAD EN LAS OPERACIONES DE SALAS DE MÁQUINAS DE BUQUES RO-RO/RO-PAX**

**TRABAJO DE FIN DE GRADO PARA LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE  
GRADUADO EN TECNOLOGÍAS MARINAS**

**UD INGENIERÍA MARÍTIMA  
SECCIÓN NÁUTICA, MÁQUINAS Y RADIOELECTRÓNICA NAVAL  
ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
Santa Cruz de Tenerife**

**RAQUEL QUESADA MORÓN**

**SEPTIEMBRE 2015**



**D. Alexis Dionis Melián**, Profesor Titular de Universidad de la UD de Ingeniería Marítima del Departamento de Ingeniería Agraria, Náutica, Civil y Marítima de la Universidad de La Laguna, certifica que:

**D<sup>a</sup>. Raquel Quesada Morón**, alumna que ha superado las asignaturas de los cuatro primeros cursos del Grado en Tecnologías Marinas, ha realizado bajo mi dirección y codirección de **D<sup>a</sup> María del Cristo Adrián de Ganzo**, el Trabajo Fin de Grado nominado "*Gestión de la Seguridad en las Operaciones de las Salas de Máquinas de Buques Ro-Ro/Ro-Pax*" para la Obtención del Título de Graduado en Tecnologías Marinas por la Universidad de La Laguna.

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

Para que conste y surta los efectos oportunos, expido y firmo el presente certificado en Santa Cruz de Tenerife a 14/09/2015.



D. Alexis Dionis Melián

Director del Trabajo Fin de Grado



**D<sup>a</sup> María del Cristo Adrián de Ganzo**, Profesora Asociada de la UD de Ingeniería Marítima del Departamento de Ingeniería Agraria, Náutica, Civil y Marítima de la Universidad de La Laguna, certifica que:

**D<sup>a</sup>. Raquel Quesada Morón**, alumna que ha superado las asignaturas de los cuatro primeros cursos del Grado en Tecnologías Marinas, ha realizado bajo mi dirección y codirección del **Dr. D. Alexis Dionis Melián**, el Trabajo Fin de Grado nominado *“Gestión de la Seguridad en las Operaciones de las Salas de Máquinas de Buques Ro-Ro/Ro-Pax”* para la Obtención del Título de Graduado en Tecnologías Marinas por la Universidad de La Laguna.

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

Para que conste y surta los efectos oportunos, expido y firmo el presente certificado en Santa Cruz de Tenerife a 14/09/2015.



D<sup>a</sup> María del Cristo Adrián de Ganzo

Directora del Trabajo Fin de Grado



En primer lugar, agradecer a los tutores de este trabajo, D. Alexis Dionis Melián y D<sup>a</sup> María del Cristo Adrián de Ganzo por todo el apoyo, dedicación y conocimientos, sin los cuales no hubiese sido posible alcanzar la meta de realizar este proyecto.

A todos los profesores de la escuela, que a lo largo de todos estos años han sido una fuente de inspiración y superación, tanto a nivel académico como personal.

Agradecer a todos aquellos profesionales del sector marítimo que durante mis prácticas profesionales y extracurriculares me instruyeron, aconsejaron y apoyaron, acercándome un poco más al gran mundo que es el marítimo.

A mis padres y hermana, por ser los que siempre han estado y estarán ahí, sin dejar que tire la toalla a lo largo de todo este viaje. Por muy lejos que pueda ir, el apoyo que ellos me dan se irá conmigo.

A mi pareja, que ha sabido darme la seguridad y confianza en mí misma que tanto necesitaba. Hasta la persona más pequeña puede cambiar el curso del futuro, y está claro que tú lo has hecho del mío.

A todos los amigos y compañeros que han formado parte de estos cuatro años de carrera, por el compañerismo, apoyo y recuerdo de esta gran aventura.

A Manuel García Valcarce y Ana Morón Saen de Casas, por la oportunidad que me brindaron y sin la que no estaría aquí. Gracias por formar parte de lo que he llegado a ser.



# ÍNDICE



<b>I. INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>1</b>
<b>II. OBJETIVOS.....</b>	<b>7</b>
<b>1. OBJETIVO GENERAL.....</b>	<b>9</b>
<b>2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....</b>	<b>9</b>
<b>III. REVISIÓN Y ANTECEDENTES .....</b>	<b>11</b>
<b>1. DEFINICIONES PREVIAS .....</b>	<b>13</b>
<b>2. NORMATIVA VIGENTE.....</b>	<b>17</b>
<b>3. DOCUMENTACIÓN .....</b>	<b>22</b>
3.1 PLAN DE EMERGENCIA EN CASO DE CONTAMINACIÓN POR HIDROCARBUROS (SOPEP) .....	22
3.2. PLAN DE PROTECCIÓN DEL BUQUE Y DE LAS INSTALACIONES PORTUARIAS.....	23
3.3. PLAN DE GESTIÓN DE BASURAS DEL BUQUE.....	24
3.4. MANUAL DE GESTIÓN DE LA SEGURIDAD .....	25
<b>IV. MATERIAL Y MÉTODOS.....</b>	<b>27</b>
<b>1. MATERIAL.....</b>	<b>29</b>
1.1. VOLCÁN DE TABURIENTE.....	31
1.2. BUQUE OPDR ANDALUCÍA, BUQUE OPDR CANARIAS .....	49
<b>2. METODOLOGÍA.....</b>	<b>60</b>
2.1. NAVIERA ARMAS, S.A.....	60
2.2. NAVIERA OPDR CANARIAS.....	65
<b>V. RESULTADOS .....</b>	<b>67</b>
<b>1. INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>69</b>
<b>2. NAVIERA ARMAS .....</b>	<b>71</b>
2.1. MANUAL DE GESTIÓN DE LA SEGURIDAD APLICADO.....	74
2.2. ELABORACIÓN DE PLANES PARA LAS OPERACIONES DE A BORDO.....	78
2.2.1. PROCEDIMIENTOS OPERACIONALES NORMALES.....	79
2.2.2. PROCEDIMIENTOS OPERACIONALES ESPECIALES .....	91
2.2.3. PROCEDIMIENTOS OPERACIONALES CRÍTICOS .....	99
2.3. PREPARACIÓN PARA EMERGENCIAS .....	105
2.3.1. ABANDONO DEL BUQUE .....	108
2.3.2. INCENDIO A BORDO .....	113
2.3.3. CONTAMINACIÓN POR HIDROCARBUROS .....	116

2.4. MANTENIMIENTO DEL BUQUE Y EQUIPO .....	120
2.5. VERIFICACIÓN POR LA COMPAÑÍA, EXAMEN Y EVALUACIÓN .....	136
<b>3. NAVIERA OPDR .....</b>	<b>139</b>
3.1. MANUAL DE GESTIÓN DE SEGURIDAD APLICADO .....	143
3.2. ELABORACIÓN DE PLANES PARA LAS OPERACIONES DE A BORDO .....	146
3.2.1. PROCEDIMIENTOS GENERALES .....	146
3.2.2. PROCEDIMIENTOS OPERATIVOS .....	147
3.2.2.1. GENERALES .....	148
3.2.2.2. PREPARACIÓN LLEGADA/SALIDA PUERTO .....	153
3.2.2.3. OPERACIONES EN PUERTO .....	156
3.3. PREPARACIÓN PARA EMERGENCIAS .....	159
3.3.1. ABANDONO DEL BUQUE .....	161
3.3.2. INCENDIO .....	162
3.3.3. CONTAMINACIÓN POR HIDROCARBUROS .....	166
3.4. MANTENIMIENTO DEL BUQUE Y DEL EQUIPO .....	167
3.5. VERIFICACIÓN POR LA COMPAÑÍA, EXAMEN Y EVALUACIÓN .....	172
<b>4. COMPARATIVA .....</b>	<b>174</b>
<b>VI. CONCLUSIONES .....</b>	<b>179</b>
<b>VII. ANEXOS .....</b>	<b>183</b>
<b>VIII. BIBLIOGRAFÍA .....</b>	<b>227</b>

## ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

### III. REVISIÓN Y ANTECEDENTES

Ilustración 1. Modelo de Auditoría Interna Naviera Armas .....	14
Ilustración 2. Libro de Registro de Hidrocarburos.....	15
Ilustración 3. Código ISM.....	17
Ilustración 4. Manual SOPEP .....	22
Ilustración 5. Código PBIP.....	23
Ilustración 6. Código ISM.....	25

### IV. MATERIAL Y MÉTODOS

Ilustración 7. Distintivo Naviera Armas en chimenea Volcán de Taburiente.....	29
Ilustración 8. Buque OPDR Canarias.....	30
Ilustración 9. Rutas Volcán de Taburiente.....	31
Ilustración 10. Disposición general.....	35
Ilustración 11. Cubiertas nº6, nº7 y nº8.....	36
Ilustración 12. Zona descanso del pasaje .....	37
Ilustración 13. Cubierta nº5.....	37
Ilustración 14. Cubierta nº3.....	38
Ilustración 15. Yelmo de proa.....	38
Ilustración 16. Disposición sala de máquinas.....	39
Ilustración 17. Motores principales.....	41
Ilustración 18. Reductora motores principales .....	41
Ilustración 19. Enfriadores de aceite del motor principal .....	42
Ilustración 20. Central hidráulica del estabilizador .....	42
Ilustración 21. Sala de control .....	43
Ilustración 22. Sprinklers .....	45
Ilustración 23. Sistema CO2 sobre motores auxiliares.....	45
Ilustración 24. Pulsador zona caldera.....	46
Ilustración 25. Detector de humo en sala de máquinas.....	47

Ilustración 26. Timbre general de alarma .....	47
Ilustración 27. Dispositivos de seguridad en sala de máquinas .....	48
Ilustración 28. Rutas OPDR Andalucía .....	49
Ilustración 29. Disposición general cubiertas .....	51
Ilustración 30. Disposición sala de máquinas .....	52
Ilustración 31. Bomba A/S durante navegación .....	52
Ilustración 32. Bomba A/S en puerto .....	53
Ilustración 33. Motor principal .....	54
Ilustración 34. Detector de niebla .....	53
Ilustración 35. Alternador de cola .....	55
Ilustración 36. Plano línea del eje .....	55
Ilustración 37. Reductora .....	56
Ilustración 38. Motores auxiliares .....	57
Ilustración 39. Rociador cámara de máquinas .....	58
Ilustración 40. Toma de temperaturas enfriadores de agua .....	62
Ilustración 41. Horas de funcionamiento de equipos .....	63
Ilustración 42. Desmontaje depuradora de aceite .....	64
Ilustración 43. Buque OPDR Canarias .....	65
Ilustración 44. Acta de relevo Jefe de Máquinas OPDR Canarias .....	66

## V. RESULTADOS

### 2. NAVIERA ARMAS

Ilustración 45. Organigrama en tierra Naviera Armas .....	71
Ilustración 46. Organigrama buque Naviera Armas .....	72
Ilustración 47. Folleto informativo alumno de máquinas .....	75
Ilustración 48. Extintor de polvo seco .....	76
Ilustración 49. Puesto de lucha contra incendios .....	76
Ilustración 50. Puesto de reunión D .....	77
Ilustración 51. M.E.S banda de babor .....	77
Ilustración 52. Modelo corrección test familiarización .....	78
Ilustración 53. Cuaderno de máquinas .....	80

---

Ilustración 54. Temperaturas gases de escape motores principales .....	81
Ilustración 55. Bombas prelubricación motores principales.....	84
Ilustración 56. Bombas lubricación reductoras, bombas de A/D y A/S .....	84
Ilustración 57. Ventilación sala de máquinas .....	85
Ilustración 58. Cuño de comprobación cuaderno de máquinas .....	87
Ilustración 59. Cambio turbosoplante motor principal.....	88
Ilustración 60. Pulsador zona motores auxiliares.....	89
Ilustración 61. Separador de sentinas .....	92
Ilustración 62. Servicio de sentinas .....	92
Ilustración 63. Libro de Registro de Hidrocarburos. Parte II .....	93
Ilustración 64. Piano de válvulas .....	94
Ilustración 65. Consumo de combustible .....	97
Ilustración 66. Camiones cisterna en Puerto de Los Cristianos .....	98
Ilustración 67. Gabarra en Puerto de S/C de Tenerife .....	98
Ilustración 68. Entrada en espacio cerrado.....	100
Ilustración 69. Trabajo de soldadura sobre bote salvavidas .....	104
Ilustración 70. Programa anual de situaciones de emergencia .....	106
Ilustración 71. Botes salvavidas de babor .....	109
Ilustración 72. Bote de rescate.....	110
Ilustración 73. Señal de abandono del buque .....	111
Ilustración 74. Colocación chaleco salvavidas.....	111
Ilustración 75. Señal de alarma contra incendios .....	113
Ilustración 76. Bombas contra incendios .....	115
Ilustración 77. Manguera contra incendios.....	115
Ilustración 78. Organigrama de requisitos de información.....	116
Ilustración 79. Organigrama de decisiones .....	119
Ilustración 80. Enfriadores de agua de alta y baja temperatura.....	121
Ilustración 81. Depósitos de cal en enfriador de alta temperatura .....	122
Ilustración 82. Oxidación tubería A/S enfriador.....	122
Ilustración 83. Pérdidas circuito recirculación de fluido .....	123
Ilustración 84. Bomba circulación A/S del condensador de A/A.....	124
Ilustración 85. Impeller bomba .....	125

Ilustración 86. Impeller dañado.....	125
Ilustración 87. Sala de depuradoras .....	127
Ilustración 88. Discos del rotor limpios .....	128
Ilustración 89. Comprobación y cambio de correa del rotor .....	128
Ilustración 90. Cojinete de respeto .....	129
Ilustración 91. Limpieza condensador A/A.....	131
Ilustración 92. Limpieza filtros separador de sentinas.....	132

### **3. NAVIERA OPDR**

Ilustración 93. Motor de emergencia .....	134
Ilustración 94. Organigrama de empresa .....	139
Ilustración 95. Organigrama en buques .....	141
Ilustración 96. Información previa a entregar al personal de nuevo ingreso .....	144
Ilustración 97. Tanque de lodos .....	149
Ilustración 98. Separador de sentinas .....	152
Ilustración 99. Bomba calentamiento A/D del MP .....	155
Ilustración 100. Bandera BRAVO .....	157
Ilustración 101. Muestra de combustible.....	158
Ilustración 102. Planificación anual de emergencias .....	159
Ilustración 103. Periodicidad de realización de los ejercicios .....	160
Ilustración 104. Chaleco salvavidas .....	161
Ilustración 105. Bomba contra incendios.....	164
Ilustración 106. Ítems a solicitar de la bomba A/S.....	170
Ilustración 107. Despiece bomba A/S.....	171

---

## ÍNDICE DE TABLAS

### IV. MATERIAL Y MÉTODOS

Tabla 1. Características generales Volcán de Taburiente.....	32
Tabla 2. Capacidades de tanques .....	33
Tabla 3. Rutas y horarios Volcán de Taburiente.....	34
Tabla 4. Características motor principal.....	40
Tabla 5. Características reductoras .....	40
Tabla 6. Características motor auxiliar .....	43
Tabla 7. Características principales OPDR Andalucía .....	50
Tabla 8. Características motor principal.....	54
Tabla 9. Características de la reductora .....	56
Tabla 10. Características principales motor auxiliar .....	57
Tabla 11. Evaluación de riesgos y medidas recomendadas para el puesto de Oficial de Máquinas .....	61

### V. RESULTADOS

Tabla 12. Estructura Código ISM .....	70
Tabla 13. Chequeo de guardias .....	83
Tabla 14. Cuadro de lista semanal de reparaciones de máquinas .....	88
Tabla 15. Libro de registro.....	90
Tabla 16. Lista de comprobaciones antes de iniciar operaciones.....	95
Tabla 17. Listas de comprobaciones durante las operaciones.....	96
Tabla 18. Lista de comprobaciones al final de las operaciones .....	97
Tabla 19. Comprobaciones del Oficial responsable (entrada en espacios cerrados) ..	101
Tabla 20. Lista de asistentes al ejercicio.....	107
Tabla 21. Sección III Manual SOPEP .....	118
Tabla 22. Mantenimiento de los enfriadores .....	121
Tabla 23. Mantenimiento bombas .....	123
Tabla 24. Mantenimiento depuradoras .....	126

Tabla 25. Mantenimiento aire acondicionado .....	129
Tabla 26. Mantenimiento separador de sentinas .....	131
Tabla 27. Instrucciones de arranque del grupo de emergencia.....	133
Tabla 28. Mantenimiento motor de emergencia .....	134
Tabla 29. Modelo auditoría interna del SGS y SGA .....	137
Tabla 30. Lista de comprobación de la máquina antes de la llegada a puerto .....	153
Tabla 31. Clases y extinción de incendios .....	163

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

### V. RESULTADOS

Gráfico 1. Tareas ejecutadas por el Oficial de guardia .....	82
Gráfico 2. Comprobaciones totales del Oficial de guardia .....	102
Gráfico 3. Procedimientos no comprobados por el Oficial de guardia .....	103
Gráfico 4. Periodicidad de realización de los ejercicios .....	107
Gráfico 5. Zonas en donde realizábamos ejercicios contra incendios .....	114
Gráfico 6. Comprobaciones del mantenimiento del A/A .....	130
Gráfico 7. Documentación previa a la entrada en espacios cerrados.....	150
Gráfico 8. Comprobaciones trabajos en caliente .....	151
Gráfico 9. Comprobaciones llegada/salida puerto.....	154
Gráfico 10. Zonas ejercicios contra incendios .....	165
Gráfico 11. Mantenimiento realizado a bordo.....	168

# **I. INTRODUCCIÓN**



La industria en el sector marítimo de nuestro tiempo debe centrarse, entre otras cuestiones, en mejorar las condiciones de seguridad de los buques para poder reducir así el número de accidentes y aumentar la fiabilidad y seguridad en la navegación, carga y descarga, operaciones de mantenimiento, reparación, etc.

A pesar del avance que estas mejoras han supuesto a lo largo de la historia del transporte marítimo, sucesos tales como incendios, derrames de hidrocarburos, varadas e incluso abordajes siguen acaeciendo en los mares del mundo. No hay duda de que la marina mercante es una de las profesiones más peligrosas, pero a pesar de ello, ¿cómo podemos justificar que estos hechos sigan teniendo lugar con la frecuencia con que lo hacen?

Si bien es cierto que la causa de la totalidad de los accidentes no recae en el “error humano”, el alto índice de accidentalidad debido al factor humano es el principal motivo de hacer un estudio de la Gestión de la Seguridad con mayor profundidad.

La selección del personal adecuado acorde a la legislación nacional e internacional, preparado para cubrir puestos de responsabilidad, asegurando la continuidad de la operación del buque y la seguridad y la protección del medio ambiente resulta un objetivo claro y conciso que toda empresa naviera debe seguir para garantizar una explotación de sus buques eficiente y segura.

No debe existir un objetivo más esencial para toda empresa naviera que el de garantizar la seguridad marítima, prevenir las lesiones personales o pérdidas de vidas y evitar daños tanto al medio marino como a los bienes, además de cumplir de esta forma con la amplia legislación vigente sobre el tema.

De este objetivo fundamental nace la necesidad de crear una base documental en la que las empresas navieras puedan llevar un registro de su actividad, previniendo los posibles accidentes producidos por errores del personal y llevando un correcto mantenimiento de todo el buque y equipos. Todo lo citado anteriormente queda recogido en el **Manual de Gestión de la Seguridad** (en adelante MGS) de cada empresa Naviera.

Como alumna de máquinas de la empresa Naviera Armas en buques de pasaje /carga rodada (Ro-Pax) durante seis meses, y alumna en prácticas en tierra en la empresa naviera OPDR visitando buques tipo Roll on- Roll off (Ro-Ro) durante cuatro meses como apoyo al trabajo de inspección y mantenimiento, hemos adquirido una visión de la importancia que ejerce el MGS en el sector marítimo en la actualidad, puesto que no solo debemos interpretarlo como un documento más a bordo de los buques, sino como una herramienta de mejora continua de conocimientos prácticos del personal, tanto en tierra como a bordo, sobre la gestión de la seguridad.

A lo largo del presente trabajo estudiaremos el alcance del MGS aplicado tanto a buques Ro-Ro como a buques Ro-Pax, operando ambos en puertos nacionales utilizando los buques de las Navieras mencionadas como modelos de estudio. Comprobaremos la importancia que ejerce el seguimiento de lo estipulado en los distintos capítulos que forman el MGS, focalizándolos en el departamento de máquinas en el que hemos desarrollado el periodo de prácticas externas y profesionales de la carrera.

Dicho análisis lo realizaremos desde dos puntos de vista diferenciados. En primer lugar, basándonos en la experiencia como alumna de máquinas nos da un enfoque interno de las operaciones en salas de máquinas del buque Volcán de Taburiente, donde hemos obtenido un enfoque práctico de lo que estipula dicho manual, al haber realizado a bordo estas operaciones del departamento de máquinas (toma de combustible, relevos de guardia, etc.). En segundo lugar, y habiendo realizado prácticas en tierra apoyando al Inspector en su trabajo diario, hemos obtenido un enfoque del estudio del MGS externo a las operaciones de sus buques que sigue la Naviera OPDR Canarias, es decir, mediante los reportes de las operaciones realizadas a bordo de los buques de la flota.

Hemos estudiado la actividad realizada a bordo ligada a la seguridad o navegabilidad del buque, medio marino o a las personas que se encuentren a bordo, así como su aplicación en función de estipulado en el Manual de Gestión de la Seguridad.

El presente trabajo lo hemos dividido en siete capítulos. El capítulo de **Objetivos** lo hemos dividido en dos apartados, partiendo del objetivo general que se pretende alcanzar a través de los objetivos específicos.

En el capítulo de **Revisión y Antecedentes** fundamentaremos todas las prescripciones legales, así como definiciones aclaratorias y documentación anexa al MGS a bordo de los buques.

En el capítulo de **Material y Métodos**, expondremos los buques que han servido de modelo para la realización del trabajo y sobre los que basaremos los procedimientos extraídos de los correspondientes manuales de gestión de la seguridad y que dará pie al capítulo de Resultados.

En el capítulo de **Resultados** pasamos a exponer el trabajo de campo realizado en el que hemos analizado los procedimientos que se llevan a cabo en cada naviera estudiada en el presente trabajo, y comprobamos el grado de cumplimiento que estos procedimientos se llevan a cabo a bordo. Al finalizar este capítulo, realizaremos una comparativa de los mismos, resaltando posibles ventajas, fallos y mejoras a introducir en los procedimientos descritos.

Por último, incluiremos las **Conclusiones** obtenidas fruto del estudio del trabajo, respecto a los objetivos que se querían alcanzar, junto con los **Anexos** y las fuentes que hemos consultado referenciadas en el capítulo de **Bibliografía**.



## **II. OBJETIVOS**



## 1. OBJETIVO GENERAL

No existe un único Manual de Gestión de la Seguridad que todas las empresas navieras siguen, debido a la extensa variedad de buques y la explotación que se decida hacer de los mismos. Es por ello que el objetivo principal de este trabajo es analizar los procedimientos referentes al departamento de máquinas de cada empresa naviera estudiada, contemplando las posibles desigualdades entre ellos y comprobando su eficacia.

El objetivo general pretendemos alcanzarlo desarrollando cada uno de los cinco objetivos específicos siguientes:

## 2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Examinar la elaboración de procedimientos en función del nivel de riesgo que representen para el buque, medio ambiente, personal y a la seguridad.
2. Determinar la importancia que requiere tanto la elaboración como la ejecución de procedimientos que describan situaciones de emergencia a bordo para los que la tripulación deberá estar preparada y saber hacer frente.
3. Examinar los buques modelos desde el punto de vista de la Seguridad de las operaciones, y en particular los departamentos de máquinas de los mismos, en los que basaremos el estudio de los procedimientos del Manual de Gestión de la Seguridad.

4. Resaltar la importancia del seguimiento de lo que se encuentre estipulado en el Manual de Gestión de la Seguridad aplicado al departamento de máquinas, y la responsabilidad que adquiere el personal del mismo.
  
5. Estudiar posibles mejoras de los procedimientos del Manual de Gestión de la Seguridad partiendo de una comparativa de ambos manuales estudiados.

# **III. REVISIÓN Y ANTECEDENTES**



## 1. DEFINICIONES PREVIAS

En el presente apartado recopilaremos una serie de definiciones empleadas en los Manuales de Gestión de la Seguridad estudiados en el presente trabajo, importantes tanto para la implantación del MGS como para el seguimiento del mismo.

- ***Document of Compliance (DOC)***

Definido como “un documento expedido a una compañía que cumple lo prescrito en el Código ISM”, por lo que este documento acredita la conformidad de la organización y los procedimientos de operaciones en tierra, respecto a lo establecido en el Código IGS, es decir, este documento certifica que la compañía cumple con los requisitos establecidos en el Código ISM

- ***Safety Management Certificate (SMC)***

En español “Certificado de Gestión de la Seguridad (CGS)”, es definido como “un documento expedido a un buque como testimonio de que la compañía y su gestión a bordo se ajustan al sistema de gestión de la seguridad aprobado”. Este certificado acredita el cumplimiento de los procedimientos, ello en concordancia con lo establecido en el Código IGS. Sólo puede ser expedido una vez que la compañía operadora del buque ha obtenido el DOC correspondiente a ese tipo de buque.

- ***Interim Certificate (IC)***

Expedido para facilitar la implantación inicial del Código ISM cuando una compañía se establezca por primera vez, o vayan a añadirse nuevos tipos de buque a un documento de cumplimiento existente.

- **Persona designada**

Es la persona en tierra ligada directamente a la dirección de la Compañía, cuya responsabilidad y autoridad les permita supervisar los aspectos operacionales del buque que afecten a la seguridad y prevención de la contaminación. [1]

- **Auditoría interna**

Investigación que pretende establecer si las actividades referentes a la seguridad y protección ambiental satisfacen los requerimientos establecidos en el Manual de Gestión de la Seguridad y si estos han sido cumplidos.

En la imagen adjunta vemos el modelo de auditoría interna que sigue la empresa Naviera Armas. [2]

**Ilustración 1. Modelo de Auditoría Interna Naviera Armas**

		AUDITORIA INTERNA DEL SISTEMA DE GESTION DE LA SEGURIDAD Y SISTEMA DE GESTION MEDIOAMBIENTAL (SGS/ SGA)	REF.:
<b>INFORME DE NO CONFORMIDAD (INC)</b>			
BUQUE :	Fecha :	Informe n°:	
Auditor :	Fdo. :		
Referencia Código IGS :	No conformidad mayor		
Área afectada:	No conformidad		
	Observación		
G.A. : SI/NO			
Descripción :			
Auditado:	Fdo.:		
Análisis de las causas:			
<b>PROPOSICION</b>			
Propuesta de acción correctora :			
Propuesta de acción preventiva :			
Fecha propuesta de realización :			
Verificación de la Acción correctora			
Detalles del seguimiento/eficacia :			
<input type="checkbox"/> Acción correctora cerrada en fecha :			
<input type="checkbox"/> Acción correctora no cerrada. Nueva propuesta :			
Firma del que cierra la N.C. :			

Fuente: MGS [2]

- **No-conformidad**

Cualquier condición adversa a la seguridad y protección del medio ambiente. Es decir, todo incumplimiento, accidente, incidente, circunstancia potencialmente peligrosa o defecto. La No-Conformidad comúnmente se menciona como **“NC”**

- **Libro de registro de hidrocarburos**

Todo buque que utilice combustible líquido y todo buque tanque llevarán a bordo un Libro de Registro de Hidrocarburos. La Parte I del L.R.H. hace referencia a las Operaciones en los Espacios de Máquinas, mientras que la Parte II trata sobre las Operaciones de Carga y Lastrado. El Libro de Registro de Hidrocarburos contiene muchas referencias a las cantidades de hidrocarburos.

Los registros pueden verse variados por la poca precisión de los dispositivos de medición de los tanques o por variaciones de la temperatura.

**Ilustración 2. Libro de Registro de Hidrocarburos**



Fuente: [www.cartamar.com](http://www.cartamar.com) [3]

- ***Oficial de Guardia de Máquinas***

Es el Oficial que, designado por el Jefe de Máquinas, se encarga mientras está de guardia, de todo lo que afecta y contribuye al funcionamiento seguro de su departamento y a la protección del medio ambiente.

- ***OEG (Oficial Encargado de la Guardia)***

Asume la responsabilidad de su departamento, asegurando su correcto funcionamiento, tomando las decisiones necesarias para garantizar la seguridad y la prevención del medio ambiente. Mantendrá informado al Capitán o al Jefe de Máquinas, según proceda, de los acaecimientos notables. [4]

## 2. NORMATIVA VIGENTE

La normativa aplicada al sector marítimo tiene como objetivo básico la cooperación internacional para prevenir posibles incidencias respecto a la protección de la tripulación, los pasajeros, el medio ambiente marino y el buque.

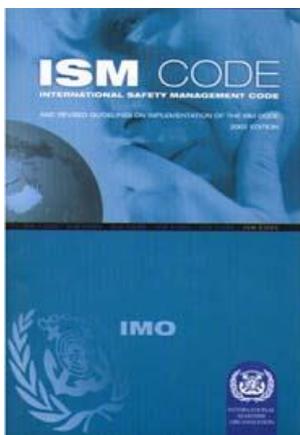
En el actual apartado mencionaremos las normas más distinguidas en lo que a la implantación de un Manual de Gestión de la Seguridad se refiere, así como en las que se basan las actividades marítimas de los buques Con-Ro y buques Ro-Pax.

- ***REAL DECRETO 1907/2000, reconocimientos obligatorios para garantizar la seguridad de la navegación de buques de pasaje***

Establece un régimen de reconocimientos y verificaciones a llevar a cabo antes de la entrada en servicio del buque y posteriormente a intervalos periódicos, donde la Administración Marítima del Estado de acogida supervise y controle que las empresas navieras que exploten servicios regulares de transporte marítimo con este tipo de buques lo hagan en condiciones de máxima seguridad. [5]

- ***CÓDIGO INTERNACIONAL DE GESTIÓN DE LA SEGURIDAD (ISM)***

### **Ilustración 3. Código ISM**



Normativa internacional de gestión de la seguridad operacional del buque y prevención de la contaminación, adoptado por la Asamblea de la IMO. El Código ISM pretende gestionar la seguridad marítima y que se eviten tanto lesiones personales o pérdidas de vidas humanas, como el daño al medio ambiente marino y bienes; establecer prácticas de seguridad en las operaciones del buque; tomar precauciones contra los riesgos señalados, y; garantizar el cumplimiento de las normas y reglas obligatorias.

Fuente: <http://www.libreria-nautica.com> [6]

- ***DIRECTIVA 99/35, régimen de reconocimiento obligatorio para garantizar la seguridad en la explotación de servicios regulares de transbordadores de carga rodada y buques de pasaje de gran velocidad***

Establece un régimen de reconocimientos que incrementen la seguridad marítima y de la navegación en los servicios regulares de transbordadores de carga rodada y naves de pasaje de gran velocidad con origen y/o destino en puertos españoles, y conferir a la Administración marítima española el derecho a realizar, participar o colaborar en toda investigación que se lleve a cabo sobre siniestros o accidentes marítimos que afecten a los citados servicios. [7]

- ***IMO***

Autoridad mundial encargada de establecer normas para la seguridad, protección y comportamiento ambiental que ha de observarse en el transporte marítimo internacional. [8]

- ***Convenio sobre la Seguridad de los Contenedores***

Establece el alto nivel de seguridad de la vida humana en la manipulación, apilamiento y transporte de contenedores.

- ***Regla 35 del Capítulo III, parte B, SOLAS***

Forma el Manual de formación y medios auxiliares para la formación a bordo. Contempla instrucciones e informaciones relativas a los dispositivos de salvamento del buque y a los métodos óptimos de supervivencia. [9]

- ***Directiva 93/75/CEE sobre acceso a las cubiertas para Vehículos***

Esta directiva incrementa las condiciones mínimas exigidas a los buques con destino a los puertos marítimos y que transporten mercancías peligrosas o contaminantes.

- ***Resolución del Consejo de 22 de diciembre de 1994 sobre seguridad de los buques de trasbordo rodado de pasajeros***

Tiene por objetivo el aumentar la seguridad de los pasajeros de los buques de trasbordo rodado, mejorando así el nivel de competencia de la tripulación y reforzando la responsabilidad de los armadores.

- ***MSC-MEPC.7/Circ.6 del 19 de octubre de 2007***

Orientaciones sobre la titulación, formación y experiencia necesarias para desempeñar la función de persona designada en virtud de lo dispuesto en el Código Internacional de Gestión de la Seguridad (Código ISM).

- ***Código LSA (life-saving appliance code)***

El Código Internacional de Dispositivos de Salvamento (Código LSA) tiene por objeto proporcionar normas internacionales relativas a los dispositivos de salvamento.

- ***CÓDIGO STCW/95***

El Convenio Internacional sobre normas de formación, titulación y guardia para la gente de mar establece los requisitos básicos en formación, certificación de guardia para marinos a nivel internacional.

- ***Convenio MARPOL***

Es el principal convenio internacional que trata sobre la prevención de la contaminación del medio marino por los buques debido a factores procedentes de las operaciones normales o accidentales. Fue adoptado el 2 de noviembre de 1973 en la sede de la OMI, y en él figuran reglas encaminadas a prevenir y reducir al mínimo la contaminación.

- ***Organización Internacional del Trabajo (OIT)***

La Organización Internacional del Trabajo promueve la justicia social y los derechos humanos y laborales reconocidos a nivel internacional. [10]

- ***Código Marítimo Internacional de Mercancías Peligrosas (IMDG Code)***

Es la norma básica de la Organización Marítima Internacional que recopila y establece todas las disposiciones aplicables al transporte de mercancías peligrosas en bultos por vía marítima. Establece las diferentes categorías en que se agrupan las mercancías, las características de los embalajes, etiquetado, estiba en los buques y su segregación además de proporcionar una guía para el tratamiento de emergencias y accidentes.

- ***Convenio SOLAS***

El Convenio internacional para la seguridad de la vida humana en el mar está considerado como el Convenio más importante de todos los tratados internacionales relativos a la seguridad de los buques mercantes. Tiene como objetivo principal establecer normas mínimas relativas a la construcción, el equipo y la utilización de los buques, compatibles con su seguridad. [8]

- ***Código ISPS***

El Código internacional para la protección de los buques y de las instalaciones portuarias, (Código ISPS) es un código que establece un marco internacional, en el ámbito marítimo, de cooperación para detectar amenazas y adoptar medidas preventivas.

Para lograr estos objetivos, los Gobiernos deberán, entre otras actuaciones, recopilar y evaluar información sobre las amenazas a la protección marítima, exigir el mantenimiento de protocolos de comunicación para los buques y las instalaciones portuarias, exigir planes de protección para el buque y para las

instalaciones portuarias, y establecer sistemas y planes de protección para proporcionar el adecuado nivel de protección de buques y de instalaciones portuarias.

- **CERTIFICADO IOPP**

El Certificado Internacional de Prevención de la Contaminación por Hidrocarburos se expedirá a todo petrolero de arqueo bruto igual o superior a 150 m y demás buques de arqueo bruto igual o superior a 400 m que realicen viajes a puertos o terminales mar adentro.

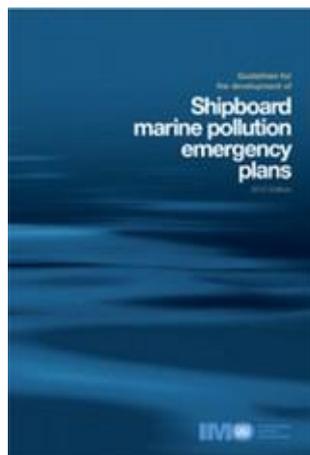
### 3. DOCUMENTACIÓN

En el presente apartado analizaremos los documentos que, junto con el Manual de Gestión de la Seguridad, nos encontramos a bordo de los buques analizados en el actual trabajo, y que influyen en mayor o menor medida en las operaciones diarias y en la correcta operación del departamento de máquinas.

#### 3.1 PLAN DE EMERGENCIA EN CASO DE CONTAMINACIÓN POR HIDROCARBUROS (SOPEP)

**El Plan de Emergencia en caso de Contaminación por Hidrocarburos** es uno de los principales documentos que es preciso llevar a bordo en relación con la preparación y lucha contra la contaminación por hidrocarburos. Así pues, este Plan de Emergencia será obligatorio tenerlo a bordo en todo buque petrolero de arqueo bruto igual o superior a 150 GT y todo buque no petrolero cuyo arqueo bruto sea igual o superior a 400 GT.

#### Ilustración 4. Manual SOPEP



Fuente: <http://www.nauticarobinson.com> [36]

El plan se ajustará a las Directrices elaboradas por la Organización y estará redactado en el idioma de trabajo del Capitán y Oficiales. El plan incluirá:

- El procedimiento que deben seguir el Capitán u otras personas al mando del buque para notificar un suceso de contaminación por hidrocarburos
- La lista de autoridades o las personas a quien deba darse aviso en caso de suceso que entrañe contaminación por hidrocarburos
- Una descripción detallada de las medidas que deben adoptar inmediatamente las personas a bordo para reducir o contener la descarga de hidrocarburos resultantes del suceso; y
- Los procedimientos y el punto de contacto del buque para coordinar las medidas de a bordo con las Autoridades Nacionales y Locales para luchar contra la contaminación

### 3.2. PLAN DE PROTECCIÓN DEL BUQUE Y DE LAS INSTALACIONES PORTUARIAS

Tras el atentado terrorista del 11-S en Estados Unidos, la Comunidad Internacional decidió desarrollar una normativa con el fin de prevenir los posibles actos que pudieran afectar al sector marítimo-portuario. Es el 1 de julio de 2004 cuando entra en vigor el **Código Internacional de Protección de Buques y de Instalaciones Portuarias**.

Este Código afecta tanto a buques de pasaje, buques de carga de arqueo bruto igual o superior a 500 GT, como a unidades móviles de perforación en mar abierto.

La Compañía establecerá un Plan de Protección de Buque y de las Instalaciones Portuarias, basado en tres niveles de protección, relacionados con el nivel de amenazas existentes en cada momento, siendo estos los siguientes:

**Ilustración 5. Código PBIP**



Fuente: <http://www.actiweb.es> [37]

- **Nivel de protección 1:** nivel en el cual mantendremos medidas mínimas de protección en todo momento.
- **Nivel de protección 2:** nivel en el que mantendremos medidas adecuadas de protección adicionales durante un periodo de tiempo, como resultado de un aumento del riesgo de que ocurra un suceso que afecte a la protección marítima.
- **Nivel de protección 3:** nivel donde mantendremos más medidas de protección durante un periodo de tiempo limitado cuando sea posible un suceso que afecte a la protección marítima.

### 3.3. PLAN DE GESTIÓN DE BASURAS DEL BUQUE

El **Plan para la Gestión de Basuras** a bordo se redacta conforme a la Regla 9 del Anexo V del Convenio Internacional para la prevención de la contaminación por los buques “MARPOL 73/78”

El Plan tiene por objeto ofrecer orientación al Capitán y a la Tripulación del buque que participe en el sistema de gestión de las basuras a bordo.

Contiene información e instrucciones operativas con el fin de que se familiaricen con las instalaciones de a bordo, e incluye los procedimientos para recogida, clasificación, almacenamiento, tratamiento y evacuación de los residuos sólidos que el Anexo V del Convenio incluye bajo la denominación de basuras. Todas las operaciones habrán de ser anotadas en el Libro de Registro de Basuras.

Los Planes de Gestión de Basuras se basarán sobre principios de Seguridad, Calidad y Protección del medio ambiente marino.

### 3.4. MANUAL DE GESTIÓN DE LA SEGURIDAD

A lo largo de la década de los 80 y 90, múltiples accidentes marítimos tuvieron lugar, como el caso del *Herald of Free Enterprise*, debido a un error humano en la operación de las compuertas de embarque de vehículos, zozobró cuatro minutos después de abandonar el puerto ocasionando la muerte de 150 pasajeros y 38 tripulantes. Debido a este accidente, la efectividad de la legislación, en lo que a materia de seguridad marítima se refiere, se puso en evidencia.

Como consecuencia de este accidente, diversas organizaciones, entre ellas la Organización Marítima Internacional (OMI), trabajaron en conjunto creando el **Código ISM**, que más tarde se transformaría en el Capítulo IX del Convenio SOLAS.

**Ilustración 6. Código ISM**



Fuente: <http://www.imo.org> [6]

Existe un alto porcentaje de siniestros marítimos producidos por la influencia del factor humano, tanto por error de la tripulación a bordo como debido a una formación inadecuada, descuido, etc., o por error en la gestión del personal en tierra.

Está reconocido en múltiples estudios que, más del 80% de los siniestros marítimos son originados por el error humano. Un estudio llevado a cabo por el Instituto de Economía Marítima de Bremen (Alemania) examinó 330 accidentes marítimos en el período 1987 a 1991 involucrando a un total de 481 buques mercantes. De este trabajo se concluyó que el 75% de ellos se debieron a: excesiva carga de trabajo y formación inadecuada de la tripulación. [38]

Por lo relatado anteriormente, consideramos que el factor humano es un elemento crucial en la seguridad marítima y la protección del medio marino, en donde la gente de mar es responsable de la operación segura de los buques siendo estos tan buenos como las personas que lo tripulan y la compañía que lo gestiona.

La parte de mayor relevancia del Código ISM a bordo es el Manual de Gestión de la Seguridad (MGS), en el que quedan reflejados tanto normas como procedimientos operacionales que los buques deben seguir para garantizar la seguridad del medio ambiente, personal a bordo y del buque.

Cada empresa naviera desarrollará su MGS en función de la explotación de sus buques, de los fines que se quieran obtener de los mismos, etc., pero siempre siguiendo los principios y objetivos de carácter general en materia de seguridad y protección del medio ambiente que estipula el Código ISM.

Dentro del MGS aplicado a cada naviera encontramos una serie de procedimientos (generales, operacionales, críticos, de emergencia) que afectan en mayor o menor medida a las operaciones del departamento de máquinas, como por ejemplo, la toma de combustible, incendios en salas de máquinas, entrada en espacios cerrados, etc.

Para garantizar el correcto desarrollo de las mismas, deben llevarse a cabo únicamente por personal adecuado, siguiendo listas de comprobación, normativa, pautas de seguridad, etc., ya que un error puede causar inmediatamente un accidente o una situación que pueda amenazar al personal, al medio o al buque.

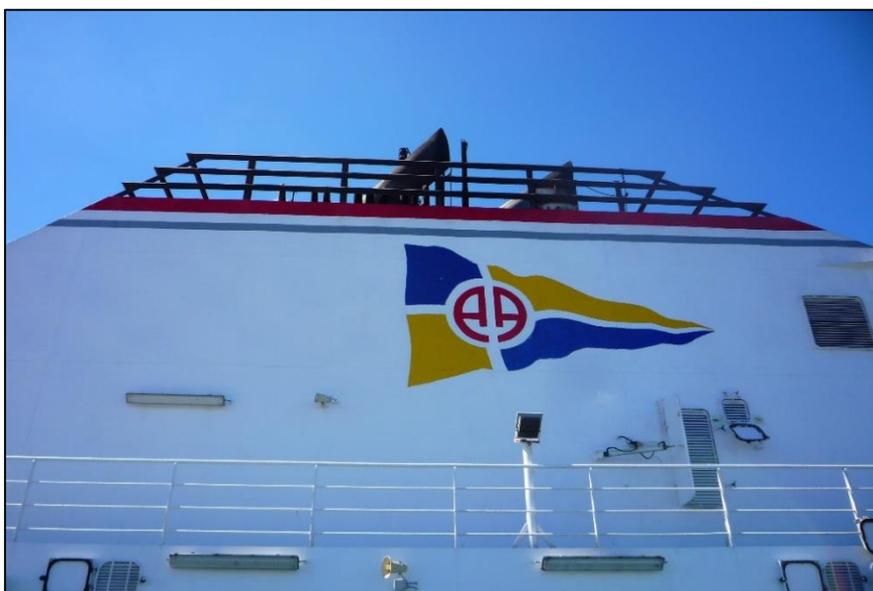
## **IV. MATERIAL Y MÉTODOS**



## 1. MATERIAL

En el actual capítulo presentamos los distintos buques en los que basaremos el estudio del vigente trabajo. Hemos tomado buques de dos compañías distintas, como son naviera Armas, S.A y naviera OPDR Canarias, S.A

### **Ilustración 7. Distintivo Naviera Armas en chimenea Volcán de Taburiente**



*Elaboración propia*

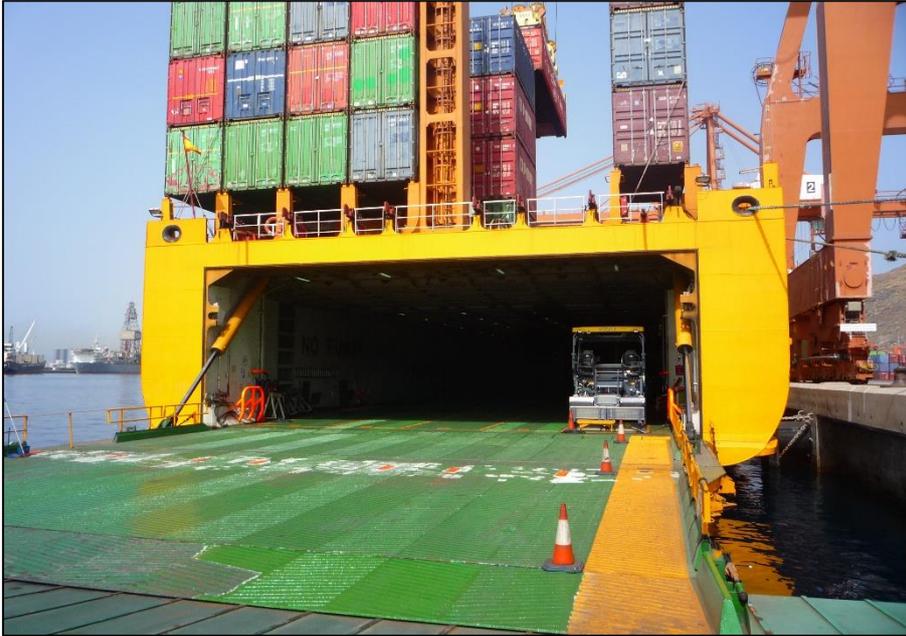
*Fuente: Trabajo de campo*

El Volcán de Taburiente, perteneciente a naviera Armas, S.A, es un buque comercial, cuya misión es el transporte tanto de carga rodada como de pasajeros. Sigue una ruta por lo general corta, entre las Islas Canarias. Debido a esto, el buque requiere de una planta propulsora de gran potencia, que le confiera altas velocidades (4 motores x 4500 kW; 22,5 nudos). Dispone también de doble maquinaria, doble línea de ejes y doble timón. Debemos tener en cuenta que debido al transporte de pasajeros, el buque requiere de espacios de acomodación y ocio para el pasaje.

Posee bandera española, puerto de registro Santa Cruz de Tenerife y número IMO 9348558

Por otro lado, los buques OPDR Andalucía y OPDR Canarias pertenecientes a naviera OPDR, S.A, son buques Ro-Ro. Transportan carga rodada (remolques refrigerados, camiones, turismos, maquinaria y cargas especiales de grandes dimensiones) y contenedores. Realiza una ruta entre las Islas Canarias y la Península.

### **Ilustración 8. Buque OPDR Canarias**



*Elaboración propia*

*Fuente: trabajo de campo*

No se requiere de una planta propulsora de grandes dimensiones, puesto que a diferencia del Volcán de Taburiente, la carga que este tipo de buques transporta no sigue un “horario estricto”, es decir, debe llegar en perfectas condiciones y a la hora estipulada al lugar que se requiera, pero no realizando la ruta a gran velocidad. Debido a esto, disponen de un único motor principal de 6000 kW de potencia, una línea de eje, un timón y navegan a 16,4 nudos.

Ambos poseen bandera española y puerto de registro Santa Cruz de Tenerife.

## 1.1. VOLCÁN DE TABURIENTE

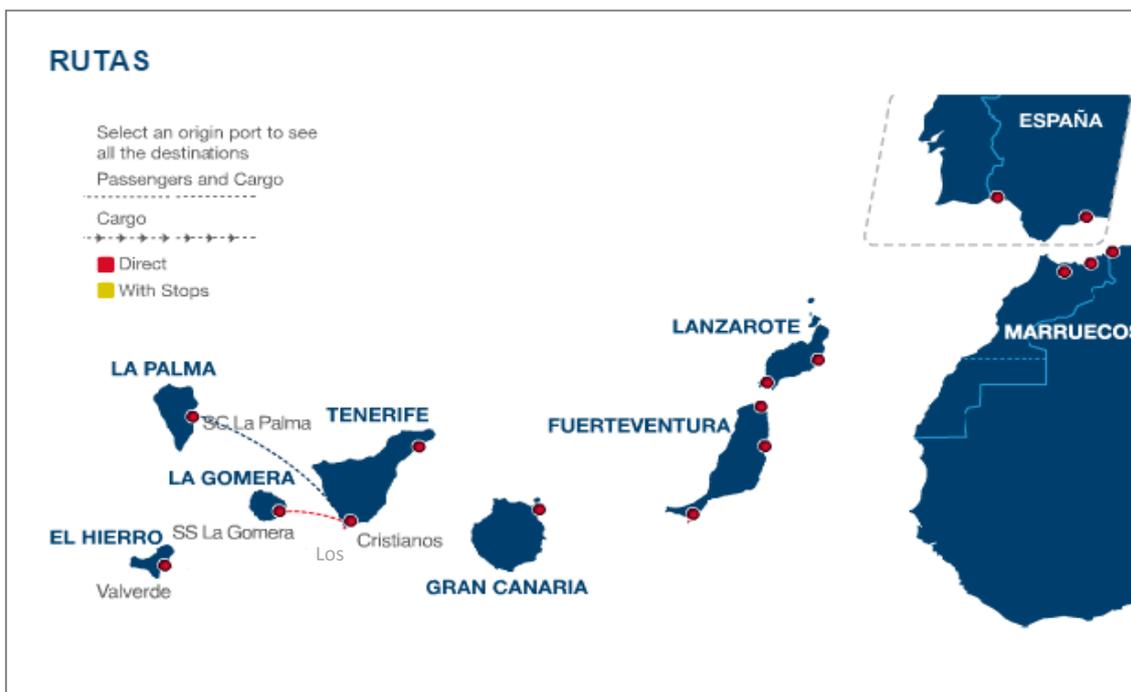
El buque Volcán de Taburiente fue construido por los astilleros vigueses Hijos de J. Barreras, siendo la fecha de entrega Junio de 2006.

Bajo la supervisión de la sociedad clasificadora BUREAU VERITAS, con la cota 1+Hull+MACH Ro-Ro passenger ship, understricted navigation, AUT-UMS, fue cedido a Naviera Armas S.A

El buque tiene por puerto de registro Santa Cruz de Tenerife, bandera española y número IMO 9348558.

Está destinado a la navegación de cabotaje interior de las Islas Canarias, como se puede observar en la imagen adjunta nº: *rutas Volcán de Taburiente*

### Ilustración 9. Rutas Volcán de Taburiente



Fuente: <http://www.navieraarmas.com/horarios> [11]

Posee una velocidad máxima de 24 nudos, característica que permite cubrir con garantías la ruta entre los puertos de Los Cristianos, La Gomera y La Palma.

Dicha ruta cuenta con una serie de peculiaridades, ya sea por la corta duración de la travesía, o bien por la rapidez con la que se deben realizar las maniobras de atraque y carga-descarga, ya que a lo largo del día se realizan un total de 16 maniobras aproximadamente.

A continuación, se adjunta una tabla correspondiente a las características generales del buque:

**Tabla 1. Características generales Volcán de Taburiente**

Arqueo Bruto	12895 GT
Arqueo Neto	3869 NT
Peso Muerto	1400 ton
Eslora, L	130,45 m
Calado de Diseño, T	5,00 m
Manga de Trazado, B	21,60 m
Puntal a Cub. Princ.	7,50 m
Desplazamiento, t	6560 Tns
Potencia MMPP	4 x 4500 kW
Hélices de Pp	2 Hélices de Paso Variable
Hélices de Pr	2 Hélices x 720 kW
Velocidad, V	22,5 nudos
Estabilizadores	Sí

*Elaboración propia*

*Fuente: <http://www.hjbarreras.es> [12]*

En la tabla siguiente mostramos la capacidad de los diferentes tanques (en metros cúbicos) que puede transportar el buque:

**Tabla 2. Capacidades de tanques**

Combustible pesado (F.O)	358 m <sup>3</sup>
Combustible ligero (D.O)	47,2 m <sup>3</sup>
Aceite lubricante	42,9 m <sup>3</sup>
Agua de lastre	1106,7 m <sup>3</sup>
Agua dulce	65,5 m <sup>3</sup>

*Elaboración propia*

*Fuente: <http://www.hjbarreras.es> [12]*

Por último, incluimos la tabla en la que quedan representadas tanto las rutas como los horarios seguidos por el buque entre las Islas Canarias anteriormente citadas:

**Tabla 3. Rutas y horarios Volcán de Taburiente**

	L	M	X	J	V	S	D
	SALIDAS - LLEGADAS						
GMR-CRT	7:00 - 8:00	7:00 - 8:00	7:00 - 8:00	7:00 - 8:00	7:00 - 8:00	7:00 - 8:00	7:00 - 8:00
CRT-GMR	8:45 - 9:45	8:45 - 9:45	8:45 - 9:45	8:45 - 9:45	8:45 - 9:45	8:45 - 9:45	8:45 - 9:45
GMR-CRT	11:30 - 12:30	11:30 - 12:30	11:30 - 12:30	11:30 - 12:30	11:30 - 12:30	17:00 - 18:00	
CRT-GMR	14:00 - 15:00	14:00 - 15:00	14:00 - 15:00	14:00 - 15:00	14:30 - 15:30	19:00 - 20:00	
GMR-CRT	15:00 - 16:00	15:00 - 16:00	15:00 - 16:00	15:00 - 16:00	15:00 - 16:00		19:00 - 20:00
CRT-GMR	18:30 - 19:30	18:30 - 19:30	18:30 - 19:30	18:30 - 19:30	18:30 - 19:30		20:30 - 21:30
GMR-PAL	19:45 - 22:15	19:45 - 22:15	19:45 - 22:15	19:45 - 22:15	19:45 - 22:15	01:00 - 04:00	10:15 - 13:15
PAL-GMR	04:00 - 07:00	04:00 - 07:00	04:00 - 07:00	04:00 - 07:00	04:00 - 07:00	04:00 - 07:00	16:00 - 19:00

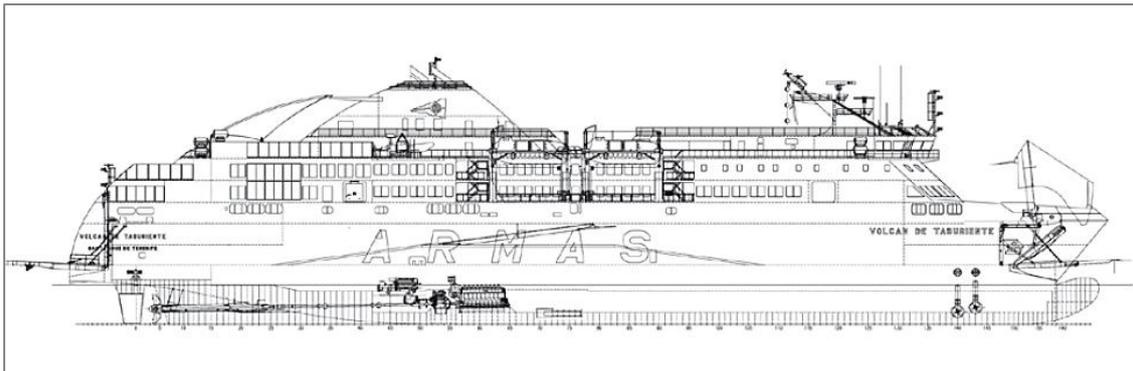
*Elaboración propia*

*Fuente: <http://www.navieraarmas.com> [11]*

A continuación, expondremos de forma genérica la distribución de las cubiertas del buque. Partiremos de la cubierta superior hasta llegar a las cubiertas nº 2 y nº 1, en las que está situado el departamento de máquinas.

En los siguientes planos adjuntos observamos la disposición general del buque, así como las cubiertas nº 6, nº 7 y nº 8.

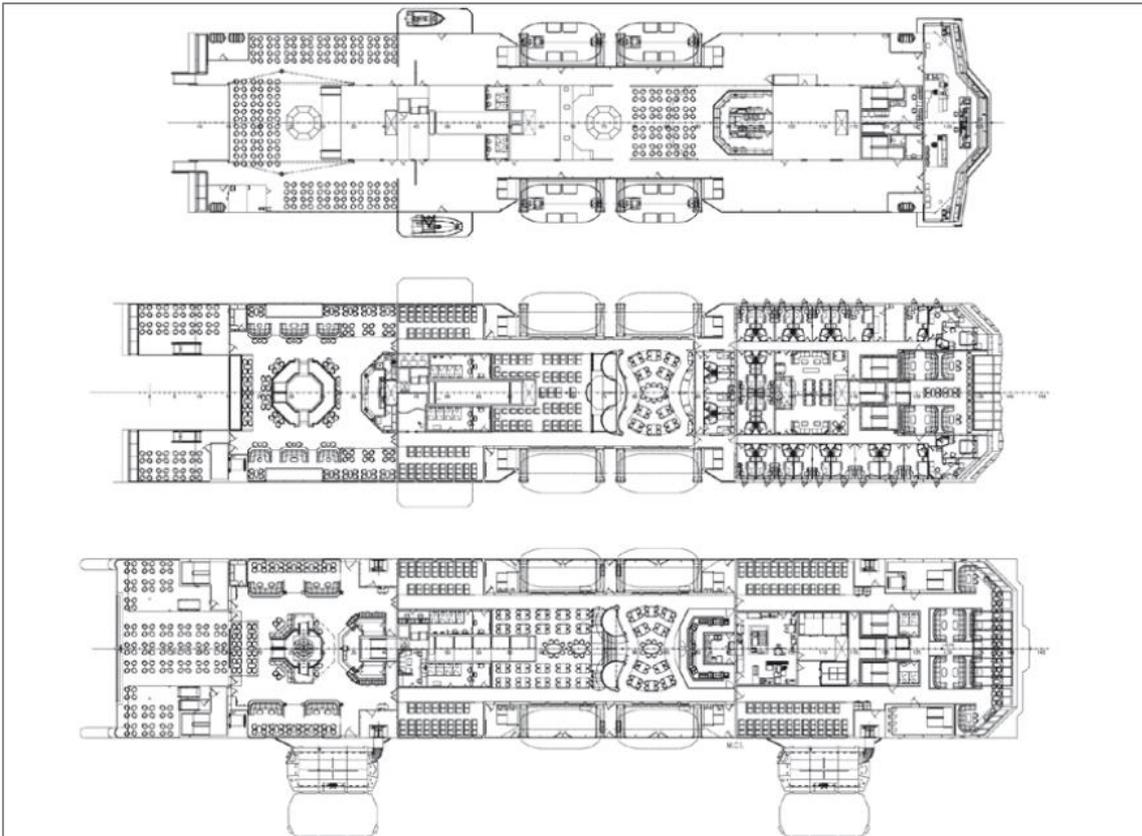
### Ilustración 10. Disposición general



Fuente: <http://www.hjbarreras.es> [12]

La cubierta superior del buque es la formada por la chimenea y regala. El buque cuenta con economizadores, que aprovechan el calor que desprenden los gases de escape para calentar agua y generar vapor durante la navegación. Cuando los motores están parados, es la caldera la que genera vapor.

**Ilustración 11. Cubiertas nº6, nº7 y nº8**



Fuente: <http://www.hjbarreras.es> [12]

En la cubierta nº 8 se encuentran las “zonas de puesta a flote”, es decir, las zonas en las que se localizan tanto los botes de rescate como las botes salvavidas. Hay dos botes de rescate, situados uno a cada banda del buque y cuatro botes salvavidas, situados dos a cada banda del buque.

Las cubiertas nº 7 y nº 6 son las que están destinadas al pasaje. En ellas se encuentran distribuidas las diferentes zonas de descanso, comedor de pasaje, servicio de bar y zona de butacas.

**Ilustración 12. Zona descanso del pasaje**



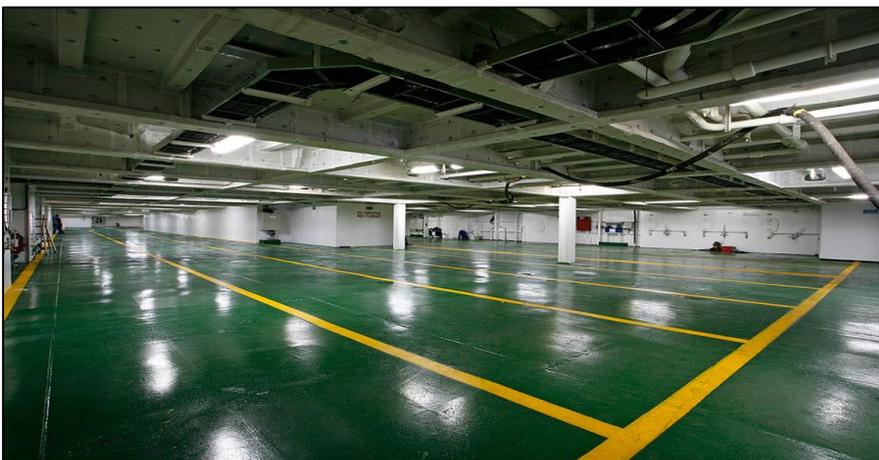
Fuente: <http://www.hjbarreras.es> [12]

Las cubiertas nº 5, nº 4 y nº 3 son las destinadas a la estiba de todo tipo de turismos, hasta de gran tonelaje, con una altura superior a 2,50 metros.

La entrada de los turismos al buque se realiza tanto por proa como por popa, mediante rampas abatibles. En la proa del buque se encuentra situado un yelmo, que se maniobra desde la cubierta nº 5, mediante un panel de mandos.

Adjuntamos a continuación las imágenes correspondientes a las cubiertas nº 5, nº3, y yelmo de proa.

**Ilustración 13. Cubierta nº5**



Fuente: <http://www.hjbarreras.es> [12]

### Ilustración 14. Cubierta nº3



Fuente: <http://www.hjbarreras.es> [12]

El yelmo dispone de un sistema de seguridad, incluyendo una válvula secuencia que impide su maniobra hasta que la rampa de proa no se encuentre plenamente cerrada.

En la imagen adjunta siguiente observamos el yelmo abierto durante una maniobra de atraque.

### Ilustración 15. Yelmo de proa



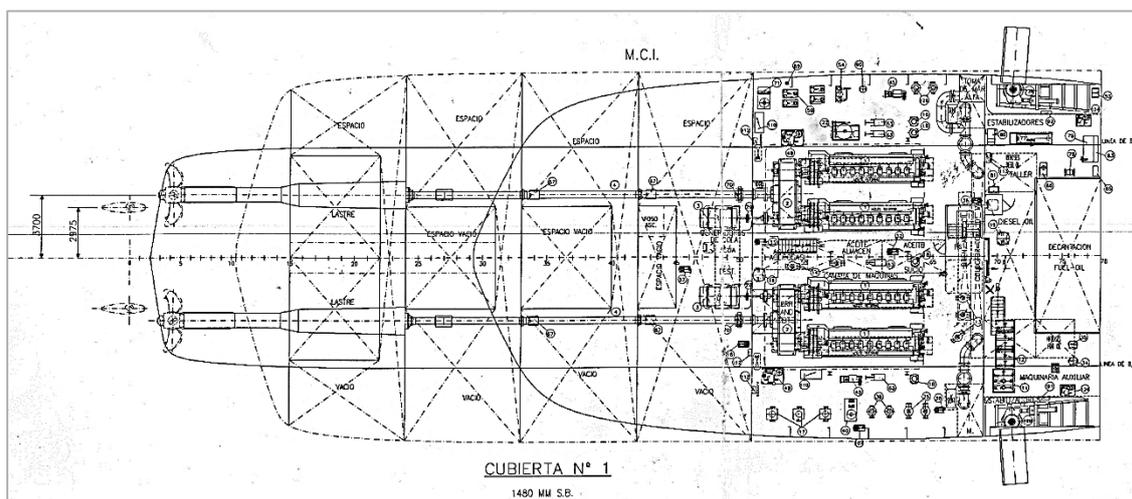
Fuente: <http://www.hjbarreras.es> [12]

Una vez hemos realizado el análisis general de las cubiertas del buque, nos centraremos en el departamento de máquinas, que corresponde a las cubiertas nº 2 y nº 1. Está dividido en dos tecles

Iniciaremos realizando una explicación de la distribución de los equipos, junto con una breve descripción; sistemas de seguridad, como es el sistema contra incendios, extintores, pulsadores, etc; tanques de almacenamiento y capacidad de los mismos.

En el plano adjunto se aprecia la distribución de los distintos equipos del departamento de máquinas que se hayan repartidos en la cubierta nº 1.

### Ilustración 16. Disposición sala de máquinas



Fuente: <http://www.hjbarreras.es> [12]

Comenzaremos analizando el “corazón” de la sala de máquinas, situado en el primer tecele. Consta de cuatro motores MAK 9M32C, con una potencia de 4500 kW cada uno. Los motores están conectados a dos reductoras, que reducen las revoluciones a las que trabaja el motor (600 rpm) hasta las 200 rpm. Esta velocidad es transmitida a la línea de ejes, que terminan en dos hélices de paso variable.

A la reductora se conectan también dos generadores de cola, que suministran electricidad al buque durante la navegación.

Adjuntamos a continuación una tabla con las características de los motores principales:

**Tabla 4. Características motor principal**

Fabricante	Caterpillar Marine Power Systems
Modelo	MAK 9M32C
RPM	600 rpm
Potencia máxima	4500 kW
Nº cilindros	9 cilindros en línea
Dº cilindros	320 mm
Carrera	480 mm
Cilindrada	38.7 l/cilindro
Ciclo	4 tiempos
Peso	49.4 t

*Elaboración propia*

*Fuente: Manual de instrucciones MAK [39]*

En la siguiente tabla anexa, apreciamos las características de las dos reductoras de a bordo:

**Tabla 5. Características reductoras**

Fabricante	Reintjes
Tipo	DLG 7747 K41
Reductor nº	69056
Reducción	2,957:1

*Elaboración propia*

*Fuente: Manual de instrucciones REINTJES [40]*

En las siguientes imágenes adjuntas apreciamos los cuatro motores principales de la sala de máquinas y la reductora de la banda de babor:

**Ilustración 17. Motores principales**



*Elaboración propia*

*Fuente: Trabajo de campo*

**Ilustración 18. Reductora motores principales**



*Elaboración propia*

*Fuente: Trabajo de campo*

En el mismo tecele nº 1 se encuentra el separador de sentinas; tomas de agua de mar, de alta y baja; taller; bombas de agua dulce; bombas de agua salada; bombas de

alimentación de las depuradoras (F.O, D.O, aceite); bombas de trasiego (F.O, D.O); bombas de lastre; hidróforo de agua dulce; bombas C.I.; y tanques de almacén de aceite, aceite sucio, diario D.O, aguas aceitosas, rebose D.O drenaje agua cilindros y lodos.

Las siguientes imágenes adjuntas corresponden a los enfriadores de aceite del motor principal y central hidráulica de estabilizadores.

**Ilustración 19. Enfriadores de aceite del motor principal**



*Elaboración propia*

*Fuente: Trabajo de campo*

**Ilustración 20. Central hidráulica del estabilizador**



*Elaboración propia*

*Fuente: Trabajo de campo*

En el tecla nº 2 se encuentra la sala de control del departamento de máquinas, que cuenta con los paneles de control del motor principal, cuadros eléctricos principales, ordenador desde el que se tiene una visión de los parámetros de los motores principales y auxiliares, activación y paro de las bombas de la cámara de máquinas, motor principal, motor auxiliar, ventilación, sentinas y listado de alarmas;

**Ilustración 21. Sala de control**



*Elaboración propia*

*Fuente: Trabajo de campo*

En el tecla nº 2 también se encuentran los dos motores auxiliares Wärtsilä, de 1080 kW de potencia cada uno, con una velocidad de 1000 rpm y conectados a dos alternadores, de 1125 kVA.

Adjuntamos a continuación la tabla de características generales de los motores auxiliares:

**Tabla 6. Características motor auxiliar**

Fabricante	Wärtsilä
Modelo	Wärtsilä 20
RPM	1000 rpm
Potencia máxima	1080 kW

Nº cilindros	6 cilindros en línea
Diámetro cilindros	200 mm
Carrera	280 mm
Cilindrada	8,80 l/cilindro
Ciclo	4 tiempos
Peso	9,3 tons

*Elaboración propia*

*Fuente: Manual de instrucciones WÄRTSILÄ [41]*

En el segundo tecla también se encuentre la sala de compresores y botellas de aire de arranque (2 botellas de 30 kg); sala de climatizadores; pañol de respetos; caldera y tanque cisterna; enfriadores de agua, de alta y baja temperatura; generadores de agua dulce; sala de depuradoras, dos de F.O, una de D.O, cuatro de aceite del motor principal y una de aceite del motor auxiliar; a popa del buque se encuentra el local del Servotimón; local del motor de emergencia; local de tratamiento de aguas fecales; calentadores de agua para uso de la tripulación (duchas, cocina, etc.); y módulo del combustible.

En último lugar vamos a exponer el sistema contra incendios del que consta el buque. Los agentes extintores con los que cuenta son los siguientes:

### **1. Extintores**

- Espuma: de 9 y 45 litros
- Polvo seco: de 6, 12 y 50 kg
- CO2: de 5 kg

### **2. Sistema de Sprinklers**

Se trata de rociadores automáticos repartidos por distintas zonas en la sala de máquinas. Constan de una pequeña ampolla de cuarzo que contiene un líquido. Cuando se alcanza una cierta temperatura, el líquido se expande rompiendo la ampolla y dejando circular el agua hacia la zona incendiada.

### Ilustración 22. Sprinklers



*Elaboración propia*

*Fuente: Trabajo de campo*

### 3. Sistema fijo de CO2

Este sistema se emplea para la extinción de incendios en determinadas zonas de la sala de máquinas, como los motores auxiliares, motores principales, caldera y sala de depuradoras

### Ilustración 23. Sistema CO2 sobre motores auxiliares



*Elaboración propia*

*Fuente: Trabajo de campo*

#### 4. Sistema aplicación local

Consta de un pulsador manual, en el que debemos levantar la tapa y presionar el botón. Las zonas en las que se encuentran estos pulsadores son:

- Motores auxiliares
- Motores principales
- Caldera
- Depuradoras

Adjuntamos como ejemplo el pulsador situado en la zona de la caldera:

#### Ilustración 24. Pulsador zona caldera



*Elaboración propia*

*Fuente: Trabajo de campo*

Al mismo tiempo, el buque cuenta con una serie de sensores de humo que se encuentran distribuidos por la sala de máquinas. En el momento en el que estos dispositivos detectan la presencia de humo, mandan una señal para que suene una pre-alarma en un panel en el puente de mando. Si la pre-alarma no se resetea, saltará la alarma general de incendios, que sonará por todo el buque.

**Ilustración 25. Detector de humo en sala de máquinas**



*Elaboración propia*

*Fuente: Trabajo de campo*

**Ilustración 26. Timbre general de alarma**



*Elaboración propia*

*Fuente: Trabajo de campo*

También están distribuidos por el departamento de máquinas tanto devanadores de mangueras C.I, como nebulizadores de agua y boca C.I. con conexión tipo Barcelona, como podemos observar en la imagen adjunta:

**Ilustración 27. Dispositivos de seguridad en sala de máquinas**



*Elaboración propia*

*Fuente: Trabajo de campo*

Todos estos elementos los mantenemos en buen estado de mantenimiento y limpieza durante nuestras guardias, notificando cualquier fallo o deterioro en los mismos.

## 1.2. BUQUE OPDR ANDALUCÍA, BUQUE OPDR CANARIAS

En este apartado analizaremos los buques modelo OPDR Andalucía y OPDR Canarias, ambos de idéntico diseño. Las únicas diferencias residen en datos relacionados con el nombre del buque, año de construcción, número IMO y distintivo. Por ello, tomaremos como modelo del análisis al buque OPDR Andalucía.

El buque OPDR Andalucía pertenece a la empresa naviera OPDR Canarias S.A, que junto con el buque OPDR Canarias, conforman la flota encargada de cubrir la ruta comercial entre el archipiélago canario y la península, como se muestra en la imagen adjunta nº: *Rutas OPDR Andalucía*.

### Ilustración 28. Rutas OPDR Andalucía

**CANARY ISLANDS EXPRESS (SECI) SERVICE**

The Canary Islands Express (SECI) Service is the shortest connection from the Spanish mainland\* to the Canary Islands – also for Trailers

**SERVICE DETAILS**

Turnaround: 7 days  
 Ships: 2 x ConRo 500 TEU/885 Im  
 Transit: see below

SOUTHBOUND		
POD/POL	ETA/ETD	T/T
Seville	TUE + FRI	-
St. Cruz de Tenerife	FRI + MON	3
Las Palmas	SAT + MON	3-4
Arrecife	TUESDAYS	4

NORTHBOUND		
POL/POD	ETA/ETD	T/T
St. Cruz de Tenerife	FRI + MON	-
Las Palmas	SAT + MON	0-1
Arrecife	TUESDAYS	1
Seville	TUE + FRI	4

Please ask your local OPDR representative for further connections and details.

Fuente: <http://www.opdr.com/es/lineas.html> [13]

Fue construido en el año 2007 en el astillero Fujian Mawei Shipbuilding Ltd., en China, bajo la supervisión de la Sociedad Clasificadora Germanischer Lloyd (DNVGL en

la actualidad). Tiene como puerto de registro Santa Cruz de Tenerife y número IMO 9331206.

Se trata de un buque CON/RO Carrier, es decir, transporta tanto contenedores como carga rodada. Cuenta con tres cubiertas para poder llevar a cabo dicha función singular: bodega inferior y bodega principal o entrepuente para la carga rodada, y la cubierta principal para la carga de contenedores y carga rodada si se diese el caso.

Para ello, se emplearía la plataforma elevadora que comunica la bodega principal con la cubierta principal.

El buque OPDR Andalucía (ANDOP en adelante) realiza dos rutas circulares que intercala semanalmente. La primera es Sevilla-Las Palmas de Gran Canaria-Sevilla; y la segunda es Sevilla-Santa Cruz de Tenerife-Arrecife-Sevilla.

En la tabla adjunta se aprecian las características principales del buque:

**Tabla 7. Características principales OPDR Andalucía**

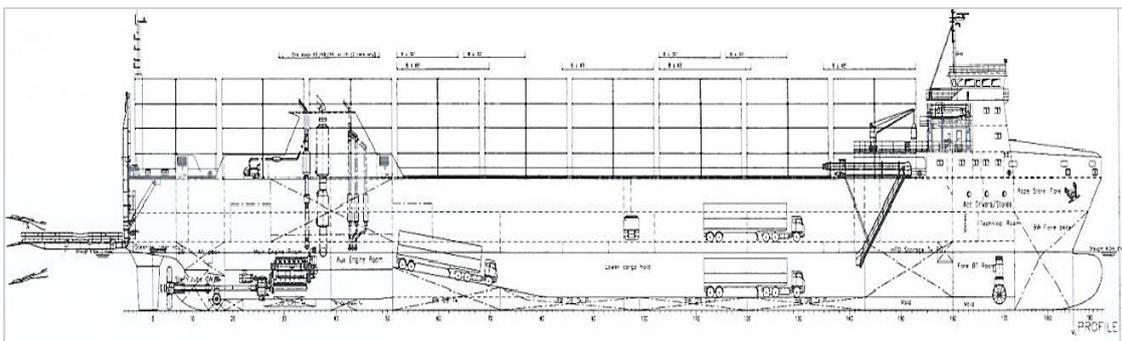
Arqueo Bruto	11.300 Tn
Arqueo Neto	2.800 Tn
Peso Muerto	7.239 Tn
Eslora, L	145 m
Calado de Diseño, T	6.013 m
Manga de Trazado, B	22 m
Puntal a Cub. Princ.	13.9 m
Desplazamiento, t	12.658 Tn
Potencia MMPP	6.000 kW
Hélices de Pp	WÄRTSILÄ CPP2-20250-038-160M-A2A10SDS
Hélices de Pr	WÄRTSILÄ FT175H
Velocidad, V	16.4 nudos

*Elaboración propia*

*Fuente: <http://www.opdr.com> [13]*

En el plano adjunto apreciamos una disposición general de las bodegas de carga, así como de la cubierta principal donde se estiban los contenedores.

**Ilustración 29. Disposición general cubiertas**



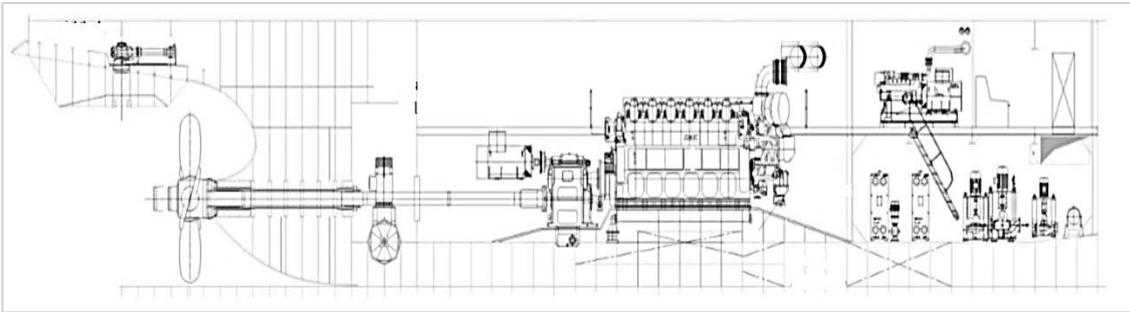
Fuente: <http://www.opdr.com> [13]

El departamento de máquinas está situado a popa, mientras que la superestructura (puente y habilitación incluidos) se encuentra a proa. Esta superestructura está compuesta por las siguientes cubiertas:

- Cubierta Inferior: formada por la lavandería, vestuario para personal de cubierta y máquinas, camarotes para los conductores/pasajeros y salón de ocio.
- Cubierta principal: formada por la cocina, cámara frigorífica, cámara de congelador, pañoles de comida, pañol del contramaestre, y salón comedor de oficiales, subalternos y conductores.
- Cubierta 1: formada por camarotes de subalternos, local de aire acondicionado de habilitación, hospital, pañol de seguridad, pañol de cubierta y botes de rescate a babor y estribor.
- Cubierta 2: formada por camarotes de oficiales, capitán y jefe de máquinas, sala de reuniones, pañol de seguridad, local de ventiladores y dos botes salvavidas a babor y estribor.

Como ya se comentó anteriormente, la sala de máquinas está situada a popa del buque, y está dividida en dos techos: techo superior y techo inferior, como se muestra en el plano adjunto.

### Ilustración 30. Disposición sala de máquinas



Fuente: <http://www.opdr.com> [13]

Comenzaremos describiendo el tecele inferior y los sistemas que se encuentran en el mismo.

El tecele inferior consta inicialmente de la cámara de bombas. Esta está formada por: tres bombas de agua salada, dos de ellas para navegación y otra para puerto. En navegación se usa solo una de las dos bombas de agua salada, dejando en reposo la segunda por si la primera falla. En puerto, como la demanda de servicios del buque es menor, se usa la bomba de agua salada de refrigeración, de menor caudal.

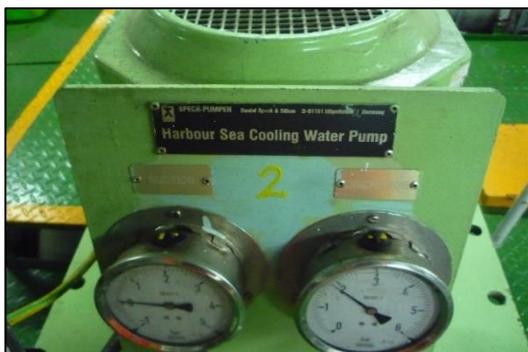
### Ilustración 31. Bomba A/S durante navegación



*Elaboración propia*

*Fuente: Trabajo de campo*

### Ilustración 32. Bomba A/S en puerto



*Elaboración propia*

*Fuente: Trabajo de campo*

Cuenta también con dos bombas de agua de lastre; una bomba de sentinas; una bomba C.I; bombas de trasiego combustible (F.O, D.O); bombas de alimentación depuradoras F.O y D.O; bomba de lodos; bomba eyectora del evaporador; dos enfriadores del circuito de agua dulce de baja temperatura; purga de tanques de sedimentación F.O; y pocetes de toma de mar.

El tecele inferior consta del local del motor principal; reductora; generador de cola; línea de eje; bomba de trasiego de aceite; bomba de alimentación de depuradora de aceite; enfriador de aceite; y unidad hidráulica cpp. En la banda de estribor se encuentra el detector de niebla del cárter.

### Ilustración 33. Detector de niebla



*Elaboración propia*

*Fuente: Trabajo de campo*

En la tabla adjunta se muestran las características del motor principal.

**Tabla 8. Características motor principal**

Disposición cilindros	12 V
Diámetro de pistón	320 mm
Carrera	420 mm
Cilindrada	33,8 l/cil
Potencia media por cilindro	500 kW
Velocidad media de pistón	10,5 m/s
Potencia efectiva	6000 kW
Turbosoplantes	Sistema de conducto único

*Elaboración propia*

*Fuente: Manual Motor Principal OPDR [45]*

**Ilustración 34. Motor principal**



*Elaboración propia*

*Fuente: Trabajo de campo*

El alternador de cola se encuentra acoplado al motor principal, y se usa durante la navegación para ahorrar energía. Transforma las 750 rpm del motor principal, en 1814 rpm a las que gira el alternador.

**Ilustración 35. Alternador de cola**

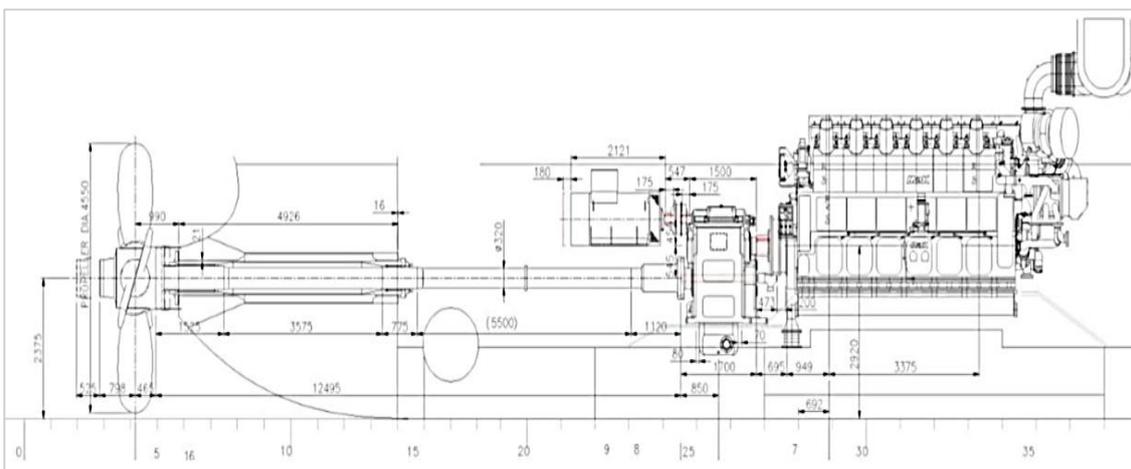


*Elaboración propia*

*Fuente: Trabajo de campo*

Adjuntamos a continuación el plano en el que se muestra la línea de eje, y su conexión con la reductora y motor principal.

**Ilustración 36. Plano línea del eje**



*Elaboración propia*

*Fuente: Planos del buque*

La reductora conecta el motor principal con el eje de la hélice. Reduce 750 rpm a las que gira el motor principal, a la velocidad de giro de la hélice, 146,9 rpm.

Ajuntamos la tabla siguiente en la que se muestran las características principales de la reductora, junto una imagen de la misma:

**Tabla 9. Características de la reductora**

Marca	RENK AG
Modelo	RSH-950
Consumo	1543 kW
Velocidad de entrada	750 rpm
Velocidad de salida	146,9 rpm
Capacidad de aceite lubricante	850 L

*Elaboración propia*

*Fuente: Manual Reductora OPDR [46]*

**Ilustración 37. Reductora**



*Elaboración propia*

*Fuente: Trabajo de campo*

El tecele superior del departamento de máquinas está constituido por: la sala de control; local de motores auxiliares; taller; sala de depuradoras (una de aceite, una de F.O y una de D.O); generador de agua dulce; local de compresores y botellas de aire (una botella de 250 litros y una botella de 500 litros, ambas a 30 bares de presión); y sistema de aceite térmico.

El buque cuenta con tres motores auxiliares, uno por cada alternador auxiliar. Se trata de motores MAN, diésel de 4 tiempos, 12 cilindros en V.

Adjuntamos la tabla de las características principales de los motores auxiliares a continuación:

**Tabla 10. Características principales motor auxiliar**

Fabricante	MAN Diesel Engine
Modelo	D2842LE301
RPM	1800 rpm
Potencia Máxima	600 kW
Nº Cilindros	12 V
Diámetro Cilindro	128 mm
Carrera	142 mm
Cilindrada total	21,92 L
Ciclo	4 tiempos
Peso	3200 kg

*Elaboración propia*

*Fuente: Manual Motores Auxiliares [47]*

Son motores de cárter húmedo, y cada motor cuenta con una bomba de pre-lubricación. Respecto a la refrigeración de los mismos, cada uno cuenta con un circuito cerrado de agua dulce.

**Ilustración 38. Motores auxiliares**



*Elaboración propia*

*Fuente: Trabajo de campo*

Por último, explicaremos el sistema contraincendios que posee el buque. En la sala de máquinas encontramos 8 bocas de agua contraincendios, 11 detectores de incendios y 3 pulsadores de alarma de incendio.

La sala de máquinas también cuenta con un sistema de rociadores, situados en el motor principal, motores auxiliares y depuradoras, como el que se muestra en la imagen adjunta. El sistema incorpora una bomba de agua, movida por un motor eléctrico, bajo las escaleras de la sala de máquinas.

### **Ilustración 39. Rociador cámara de máquinas**



*Elaboración propia*

*Fuente: Trabajo de campo*

Asimismo, los espacios protegidos por un sistema fijo CO2 son los siguientes:

- Local del motor principal
- Local motores auxiliares
- Local depuradoras
- Local generador de emergencia
- Pañol de pinturas

Las botellas de CO<sub>2</sub> están situadas en el pañol de botellas de CO<sub>2</sub>, en la zona de popa estribor. Así pues, el sistema cuenta con una alarma de CO<sub>2</sub> en cada espacio protegido que se activará automáticamente cuando se realice el disparo del sistema.

Referentes a los dispositivos de seguridad, el buque cuenta con dos botes salvavidas, situados a proa, a cada costado; un bote de rescate, situado a proa babor; cinco balsas salvavidas, 2 a proa estribor, 2 a proa babor y 1 a popa, en la cubierta principal

## 2. METODOLOGÍA

En el actual apartado, y una vez hemos realizado la descripción de los buques en el *Capítulo IV: Material y Métodos*, expondremos la metodología empleada en el presente trabajo.

Lo dividiremos en dos sub-apartados, en los que se expondrán las tareas y procedimientos empleados durante el periodo de prácticas profesionales en la naviera Armas, S.A, y el periodo de prácticas extracurriculares en tierra en la naviera OPDR Canarias, S.A.

### 2.1. NAVIERA ARMAS, S.A

La gestión segura es una tarea que incumbe a todos los niveles jerárquicos de cualquier empresa, desde los más altos hasta los más bajos. Si bien la dedicación del personal de categoría superior es la piedra angular de una buena gestión, el resultado obtenido dependerá del grado de competencia, actitud y motivación que tengan las personas de todas las categorías.

Así pues, como alumna de máquinas y siendo parte de la tripulación del buque Volcán de Taburiente, mi deber es el de prestar interés, apoyo y dedicación al personal del mismo en todo momento. En mis prácticas de embarque realizo un periodo de 6 meses (Julio-2014 hasta Enero-2015).

El primer día de embarque, y como queda estipulado en el *Capítulo IX: Informes y análisis de los casos de incumplimiento, accidentes y acaecimientos potencialmente peligrosos* del Manual de Gestión de la Seguridad, me hacen entrega de una ficha de riesgo de accidentes adheridos al puesto al cual me voy a incorporar. El fin de estas fichas es informar de las medidas recomendadas para evitar dentro de lo posible los riesgos de accidente en ella mencionados.

**Tabla 11. Evaluación de riesgos y medidas recomendadas para el puesto de Oficial de Máquinas**

RIESGOS DEL PUESTO	MEDIDAS RECOMENDADAS
1.- Caída en sala de máquinas	- Llevar siempre calzado de seguridad
2.- Enganche de poleas y/o correas	- Llevar siempre el buzo - No llevar anillos ni cadenas
3.- Caída de pesos suspendidos	- Llevar casco de seguridad - Acordonar la zona - Leer el cartel indicador
4.- Ruidos	- Utilizar auriculares antiruido
5.- Electrocutación	- Llevar calzado seguridad - Utilizar guantes seguridad - Proceder cortar corriente - Cartel conexión/desconexión - Llevar careta protección
6.- Trabajos de soldadura con riesgo de incendio	- Usar caretas especiales - Usar mandil - Usar guantes - Proceder a la limpieza de la zona - Hacer un estudio previo de la zona
7.-Entrada en tanques	- Desgasificar tanque - Equipo respiración autónoma - Llevar cordón guía

Fuente: MGS Naviera ARMAS, S.A [14]

El 2º oficial de máquinas me acompaña en un recorrido por el buque y por la sala de máquinas. Sigo la rutina diaria de trabajo acompañando al segundo oficial en su guardia; 1º oficial en los trabajos que realiza; rutinas que lleva a cabo el caldereta; y labores del engrasador. Al tener la categoría de alumna de máquinas, me implico y trabajo con toda la tripulación de la misma, ya que debo aprender de todos los rangos.

En las semanas siguientes llevo a cabo la familiarización de los distintos equipos, materiales, sistemas de seguridad y trabajos diarios a realizar en el departamento de máquinas, ayudando al Oficial de guardia con sus tareas. Entre las diarias se encuentra la toma del parte diario; toma de las temperaturas de los enfriadores (alta y baja temperatura); disparar el filtro automático del módulo de combustible; rellenar el tanque cisterna; revisar pérdidas de las depuradoras; revisión de sistemas de seguridad (botes, sistemas contra incendios, etc.)

**Ilustración 40. Toma de temperaturas enfriadores de agua**

MES	AT BR				BT BR				ATER				BT BR																				
	PP		PR		PP		PR		PP		PR		PP		PR																		
	A/S	A/D	A/S	A/D	A/S	A/D	A/S	A/D	A/S	A/D	A/S	A/D	A/S	A/D	A/S	A/D																	
1	42	53	82	60	40	45	82	68	29	25	47	39	33	43	50	56	35	50	46	44	26	33	46	37	25	32	46	37					
2	24	47	28	49	38	45	47	48	27	34	45	58	27	25	45	38	32	48	30	35	32	38	32	44	30	25	32	47	37				
3	35	55	37	63	47	40	30	33	21	36	49	40	27	37	40	41	35	23	36	37	35	33	34	46	33	28	35	44	43				
4	36	55	35	67	41	51	25	29	37	35	48	40	21	31	48	40	34	46	34	56	36	43	35	24	35	46	35	46	39				
5	29	51	30	56	39	47	30	60	26	24	46	38	27	26	46	37	32	42	38	54	34	32	48	29	32	45	37	25	37	44	37		
6	34	53	30	62	39	53	77	48	27	36	43	37	26	36	43	40	34	42	31	36	38	31	35	54	25	33	46	37	25	33	46	37	
7	38	53	34	65	57	33	36	68	27	38	47	40	23	34	49	41	33	46	35	47	36	48	46	35	25	21	44	34	38	49	37		
8	38	57	38	68	33	34	38	63	27	39	48	40	23	36	48	41	32	48	35	39	36	49	33	55	25	33	48	36	25	32	46	39	
9	39	36	32	39	53	33	62	27	35	47	41	26	36	49	42	33	45	36	62	36	52	41	37	26	33	48	37	25	33	48	40		
10	25	32	27	36	37	26	37	29	35	44	40	27	35	40	47	33	42	35	36	30	40	47	36	26	31	36	36	28	36	46	37		
11	34	50	37	67	36	47	25	33	27	33	45	37	23	35	46	34	37	27	47	36	37	43	37	36	31	34	44	36	27	43	37		
12	36	50	45	56	48	57	35	66	24	30	48	35	27	37	50	42	34	44	36	40	35	49	38	53	26	34	48	33	26	34	48	40	
13																																	
14																																	
15																																	
16																																	
17																																	
18																																	
19																																	
20																																	
21																																	
22																																	
23																																	
24																																	
25																																	
26																																	
27																																	
28																																	
29																																	
30																																	

Elaboración propia

Fuente: Trabajo de campo

A medida que voy obteniendo más experiencia con los equipos y la rutina, realizo un mayor número de tareas, como ayudar al desmontaje-montaje de depuradoras; limpieza de sentinas; toma de temperaturas de tanques de almacén y diario de F.O. Esta tarea requiere de la compañía de un trabajador, puesto que la entrada en espacios cerrados no debemos hacerla nunca solos; limpieza de filtros de aceite/fuel del motor principal y auxiliar; limpieza de la parte de gases y aire de las turbosoplantes del motor principal y auxiliar; cambio de inyectores, bombas de combustible y agua; o toma de las horas de funcionamiento de los equipos. Esta última tarea me la encarga el Jefe de Máquinas que realizábamos mensualmente. En la imagen adjunta observamos un modelo del formato de horas de funcionamiento de los equipos del buque:

## Ilustración 41. Horas de funcionamiento de equipos

**ARMAS**

M/N VOLCAN DE TABURIENTE

HORAS DE FUNCIONAMIENTO DE EQUIPOS

FECHA:

EQUIPO	HORAS	EQUIPO	HORAS
Motor Principal Nº 1		Depuradora L. O. nº 1	
Motor Principal Nº 2		Depuradora L. O. nº 2	
Motor Principal Nº 3		Depuradora L. O. nº 3	
Motor Principal Nº 4		Depuradora L. O. nº 4	
Generador Cola Br		Depuradora L. O. MM. AA.	
Generador Cola Er		Hélice Proa- Pr	
Alternador Br		Hélice Proa- Pp	
Alternador Er		Motor Diesel Emergencia	
Motor Auxiliar Br		Compresor Frigorífico nº 1 Congelados	
Motor Auxiliar Er		Compresor Frigorífico nº2 Frescos	
Compresor Aire arranque nº 1		Ventilador/Extractor Cubierta 519 A	
Compresor Aire arranque nº 2		Ventilador/Extractor Cubierta 519 B	
Compresor Aire Control		Ventilador/Extractor Cubierta 519 C	
Compresor A/A Pasaje nº 1		Ventilador/Extractor Cubierta 519 D	
Bba. A/S A/A Pasaje nº 1		Ventilador/Extractor Cubierta 519 E	
Bba. A/D A/A Pasaje nº 1		Ventilador/Extractor Cubierta 519 F	
Compresor A/A Pasaje nº 2		Bba. Central Hidráulica Pr nº 1	
Bba. A/S A/A Pasaje nº 2		Bba. Central Hidráulica Pr nº 2	
Bba. A/D A/A Pasaje nº 2		Bba. Central Hidráulica Pr nº 3	
Caldera		Bba. Central Hidráulica Pp nº 1	
Bba. A/S nº 1		Bba. Central Hidráulica Pp nº 2	
Bba. A/S nº 2		Bba. Central Hidráulica Pp nº 3	
Bba. A/S nº 3		Ascensor Pasaje Pp. nº Trayectos	
Bba. A/D BT nº 1		Ascensor Pasaje Pp. Horas Funcionamiento	
Bba. A/D BT nº 2		Ascensor Tripulación. nº Trayectos	
Bba. A/D BT nº 3		Ascensor Tripulación. Horas Funcionamiento	
Bba. Baldeo y C. I. nº 1		Ascensor Pasaje Pr. Nº Trayectos	
Bba. Baldeo y C. I. nº 2		Ascensor Pasaje Pr. Horas Funcionamiento	
Bba. Baldeo y C.I. Emergencia		Modulo Combustible nº1 Pp. Nº Disparos	
Bba. Lastre nº1		Modulo Combustible nº2 Pr. Nº Disparos	
Bba. Lastre nº2		Climatizador CL-1	
Ventilador MM. PP. 501 A		Climatizador CL-2	
Ventilador MM. PP. 501 B		Climatizador CL-3	
Ventilador MM. PP. 501 C		Impulsor Cocina	
Ventilador MM. PP. 501 D		Extractor cocina	
Ventilador MM. PP. 501 E		Climatizador CL-4	
Ventilador MM. PP. 501 F		Climatizador CL-5	
Ventilador MM. PP. 501 G		Climatizador CL-6	
Ventilador MM. PP. 501 H		Climatizador CL-7	
Ventilador MM. PP. 501 I		<b>Filtros Hidráulicos</b>	Rojo Verde
Ventilador MM. PP. 501 J		" " HPV Br	X
Ventilador MM. PP. 501 K		" " HPV Er	X
Ventilador MM. PP. 501 L		" " Estabilizador Br	X
Ventilador MM. PP. 501 M		" " Estabilizador Er	X
Ventilador MM. PP. 501 N		" " Hélice Proa Pp	X
C. Hidráulica Estabilizador Br		" " Hélice Proa Pr	X
C. Hidráulica Estabilizador Er		" " Rampa Pr/Pp	X
Depuradora F. O. nº 1		" " Yelmo	X
Depuradora F. O. nº 2			
Depuradora D. O.			

Fuente: MGS Naviera ARMAS, S.A [15]

También ayudaba con tareas como cambio de culatas del motor principal y auxiliar; análisis de agua de la caldera, motores, economizadores; limpieza del condensador del local de aire acondicionado; limpieza de las placas del enfriador de agua; chequeo de los botes; y cambio de aceite de los compresores de aire.

**Ilustración 42. Desmontaje depuradora de aceite**



*Elaboración propia*

*Fuente: Trabajo de campo*

Todas las maniobras de salida/entrada a puerto, cambios de guardia, toma de combustible, comprobaciones antes de la llegada a puerto, entrada en espacios cerrados, etc., son procedimientos que deben quedar registrados en las correspondientes listas de comprobación estipuladas en el MGS. Estas listas quedan archivadas a bordo en las carpetas correspondientes. En estos momentos comienzo a familiarizarme con los procedimientos, normas y objetivos del MGS de a bordo.

## 2.2. NAVIERA OPDR CANARIAS

Finalizadas mis prácticas profesionales en el buque Volcán de Taburiente, realizo prácticas en tierra en las oficinas de la empresa Naviera OPDR Canarias, S.A, ayudando al inspector jefe en sus tareas diarias.

Como es bien conocido, desde un punto de vista económico y comercial, las navieras operan en el mercado desempeñando posiblemente el papel más importante dentro del sector marítimo. Adquiero una nueva visión de lo que representa este sector en su totalidad, y de las funciones que ha de realizar cualquier empresa naviera dentro del mismo (gerencia, contabilidad y finanzas, personal, etc.)

### **Ilustración 43. Buque OPDR Canarias**



*Elaboración propia*

*Fuente: Trabajo de campo*

Me familiarizo en mayor medida con la rutina que sigue el Inspector, así como con el MGS aplicado a los buques de la flota (CANOP y ANDOP).

Semanalmente visitamos estos buques para realizar una inspección rutinaria, comprobar que a bordo todo está en buen estado y funcionamiento, e intercambiar documentación con el capitán y oficiales referente al MGS, como por ejemplo:

reportes de viaje, entrada en espacios cerrados, planes de viaje, estabilidad del buque, acta relevo capitán/jefe de máquinas, y demás procedimientos estipulados en dicho MGS.

Durante el periodo de cuatro meses de prácticas en tierra, realizamos múltiples revisiones y actualizaciones del MGS, comprobando todos los procedimientos, objetivos y anexos del mismo, ya sea por petición de Capitanía Marítima o por voluntad de la empresa. Adquiero así un mayor entendimiento de la importancia que ejerce la elaboración, seguimiento por parte de todo el personal, tanto en tierra como en mar, y corrección de un MGS.

Adjuntamos un ejemplo de acta de relevo de jefe de máquinas en el buque ANDOP:

#### Ilustración 44. Acta de relevo Jefe de Máquinas OPDR Canarias

**MANUAL DE GESTION DE SEGURIDAD M/N "OPDR ANDALUCIA"**  
**CAPÍTULO 7.- Elaboración de Planes para las Operaciones de a bordo.**  
**Nombre Doc.: MGS – NAVIERA O.P.D.R. Canarias, S.A.**  
**Nº Doc.: C.07/PO.714/Relevo de capitanes y jefes Nº OMI 9331191/ECKZ**

##### ANEXO II: ACTA DE RELEVO DE JEFE DE MAQUINAS

Reunidos a bordo del buque ....., de la matrícula de ....., en el puerto de ....., el día ..... de ..... de ..... (fecha en letra), el jefe de máquinas saliente D. .... y el jefe entrante D. ....

Declaran:

Que, siguiendo las órdenes de la dirección de la compañía, se ha realizado el cambio de jefatura en este buque, en el que el jefe entrante ha recibido la documentación y/o información siguientes:

- Los Diarios y Cuadernillos oficiales pertenecientes al Dpto. de máquinas.
- Documentos del Código ISM y MGS correspondientes al Dpto. de Máquinas.
- NC y AC afectas al Dpto. de máquinas y pendientes de solución.
- Listado de equipos con problemas.
- Mantenimientos a la vista.
- Obras, reparaciones o asistencias en curso.
- Listado de trabajos para varada.
- Existencias de bunker y aceites.
- Inventario de repuestos.
- Pedidos pendientes de suministro.
- Otra información de interés: .....
- .....

Lo que se hace constar a los efectos oportunos, firmando:

D. .... D. ....  
 Jefe saliente. Jefe entrante.

Número de ejemplares del acta: .....

Distribución: Original para la persona designada, copia para capitán y archivo del buque, copia para el jefe saliente.

Fuente: MGS Naviera OPDR Canarias, S.A [16]

# **V. RESULTADOS**



## 1. INTRODUCCIÓN

En el presente capítulo expondremos los resultados obtenidos a partir del estudio realizado en el actual trabajo.

Así pues, lo dividiremos en tres apartados. En los dos primeros se planteará el MGS aplicado a cada naviera, analizando sus capítulos y centrándonos en los de mayor importancia, empleando el último para realizar una comparativa entre ambos manuales.

Comenzaremos analizando de forma general el MGS aplicado en cada naviera, centrándonos posteriormente en los procedimientos que implican al departamento de máquinas.

Como ya citamos anteriormente, el Código ISM no especifica a las navieras cómo llevar a cabo sus actividades, únicamente establece principios y objetivos generales. Depende de las compañías notificar sus procedimientos de acuerdo a lo que estipula el Código.

Este consta de 16 artículos, pero sus objetivos y principios son de carácter general. El Código ISM se divide en dos partes, A y B. La parte A del Código es la parte de implantación obligatoria, mientras que la parte B es la dedicada a la documentación y verificación.

De la lectura directa del texto del Código ISM destacamos distintas exigencias que debe desarrollar e implantar cada compañía. Una de ellas es la necesidad, por parte de los navieros u operadores, de elaborar la base documental del Sistema de Gestión de la Seguridad. En términos prácticos, este documento constituirá el llamado Manual de Gestión de la Seguridad.

A modo de orientación, adjuntamos la tabla siguiente en la que apreciamos los distintos capítulos que forman el Código ISM.

Tabla 12. Estructura Código ISM

<b>PARTE A</b>	
<b>CAPÍTULO I</b>	Generalidades
<b>CAPÍTULO II</b>	Principios sobre seguridad y protección del medio ambiente
<b>CAPÍTULO III</b>	Responsabilidad y autoridad de la compañía
<b>CAPÍTULO IV</b>	Persona designada
<b>CAPÍTULO V</b>	Responsabilidad y autoridad del Capitán
<b>CAPÍTULO VI</b>	Recursos y personal
<b>CAPÍTULO VII</b>	Elaboración de planes para las operaciones de a bordo
<b>CAPÍTULO VIII</b>	Preparación para emergencias
<b>CAPÍTULO IX</b>	Informes y análisis de los casos de incumplimientos, accidentes y acaecimientos potencialmente peligrosos
<b>CAPÍTULO X</b>	Mantenimiento del buque y del equipo
<b>CAPÍTULO XI</b>	Documentación
<b>CAPÍTULO XII</b>	Verificación por la compañía, examen y evaluación
<b>PARTE B</b>	
<b>CAPÍTULO XIII</b>	Certificación y verificación periódicas
<b>CAPÍTULO XIV</b>	Certificación provisional
<b>CAPÍTULO XV</b>	Verificación
<b>CAPÍTULO XVI</b>	Modelos de certificados

*Elaboración propia*

*Fuente: Trabajo de campo*

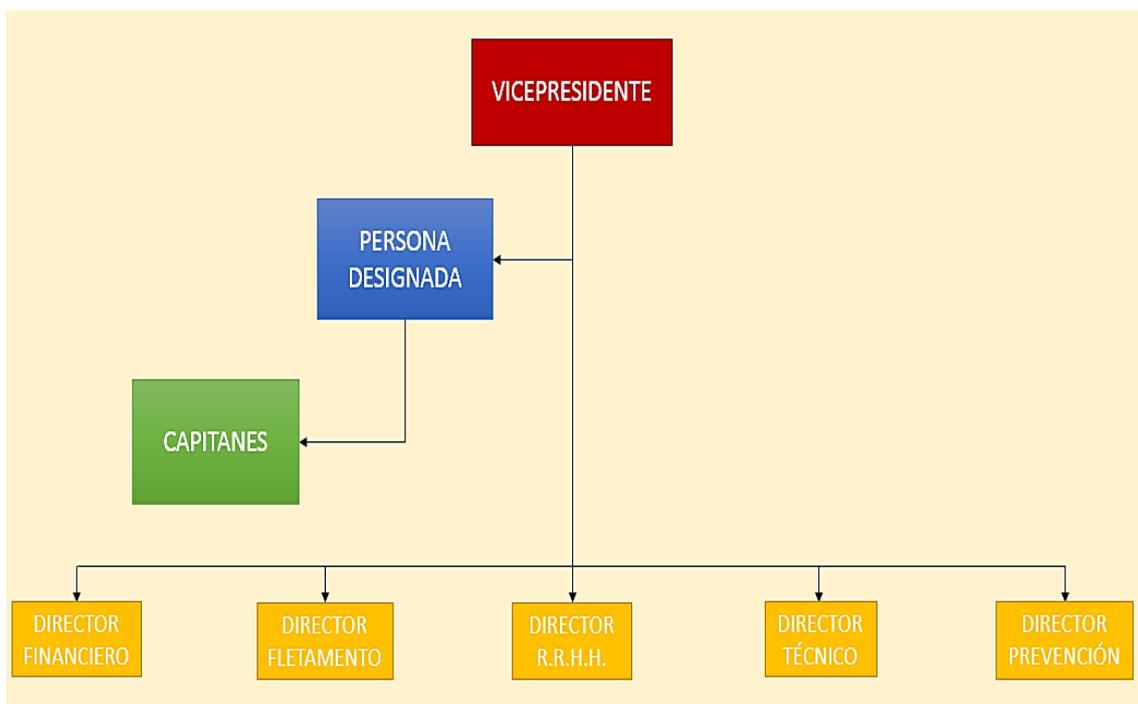
Como veremos a lo largo de este capítulo, los MGS de ambas empresas están constituidos por los trece primeros capítulos del Código ISM.

## 2. NAVIERA ARMAS

En el actual apartado analizamos el MGS en el que se basa la empresa naviera ARMAS, S.A. Cuenta con un total de 9 buques, pero el manual a estudiar hará referencia únicamente al buque Volcán de Taburiente.

Para la ejecución de sus actividades navieras y cumplimiento del Sistema de Gestión para la Seguridad y Prevención de la Contaminación, tanto en tierra como a bordo de los buques, la empresa Naviera Armas, S.A cuenta con los siguientes organigramas organizativos adjuntos, descritos en el *Capítulo III: Responsabilidad y autoridad de la Compañía*:

### Ilustración 45. Organigrama en tierra Naviera Armas



*Elaboración propia*

*Fuente: MGS [17]*

En ausencia del Presidente, el vice-presidente es el superior responsable de todas las actividades de la Compañía. Seguidamente encontramos la persona designada, que se halla en contacto directo con la dirección y la flota, y es el

responsable de la gestión de la seguridad de la Compañía. El área económica de la Compañía es responsabilidad del director financiero, mientras que el área comercial y relaciones con los clientes es responsabilidad del director de fletamento.

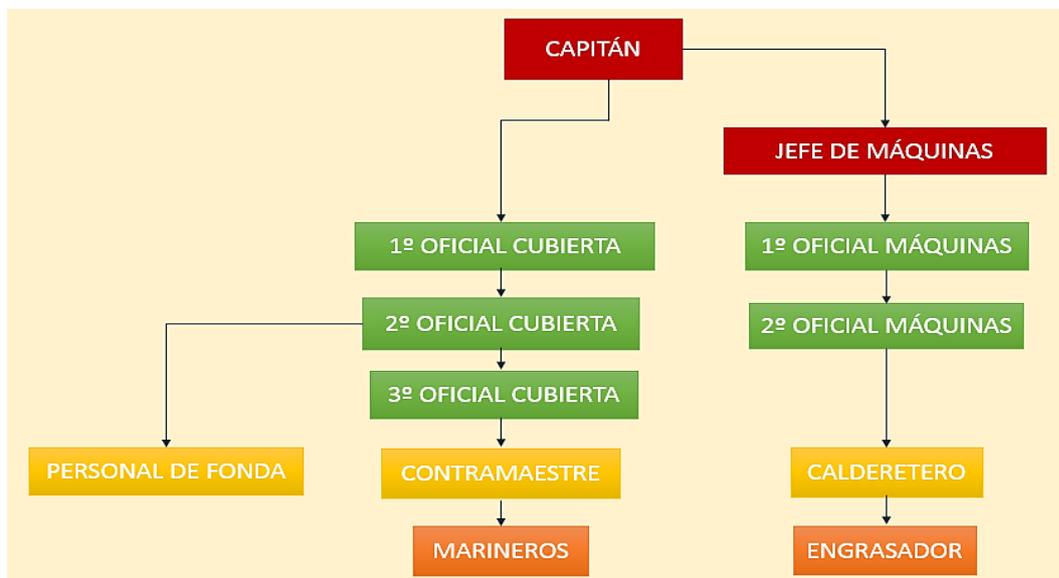
La contratación de cualquier tripulante es gestionada y supervisada por el director de R.R.H.H., asegurándose que la formación que posee el candidato se adapta a la función que se le vaya a asignar a bordo.

A continuación se encuentra el director técnico, que junto con los inspectores, garantiza la seguridad y operatividad de los buques y la implantación del Código de Gestión de Seguridad a bordo.

En último lugar se encuentra el director de prevención, cuyas funciones principales son las de la elaboración y mantenimiento del Plan de Prevención a bordo del buque.

En la imagen siguiente mostramos el organigrama seguido en el buque referente al departamento de cubierta y máquinas:

**Ilustración 46. Organigrama buque Naviera Armas**



*Elaboración propia*

*Fuente: MGS [17]*

El Capitán, como representante de la Empresa, es la suprema autoridad del buque, con total autoridad y responsabilidad en todas las fases de su operación, tanto

mientras el buque este en la mar como en puerto. El jefe de máquinas es el jefe del departamento de máquinas del buque, y responsable de su correcta operación y mantenimiento.

A continuación, se encuentran los Oficiales, tanto de cubierta como de máquinas, encargados de los trabajos del departamento, rutinas, procedimientos diarios, guardias y tareas administrativas del departamento al que pertenezcan.

Por último se encuentran el personal de fonda y contramaestre, pertenecientes al departamento de cubiertas; calderero, encargado del trasiego de aceites, aguas oleosas, etc., y engrasadores y marineros, que se encargan de la limpieza, ayuda a superiores y demás tareas.

## 2.1. MANUAL DE GESTIÓN DE LA SEGURIDAD APLICADO

El MGS administrado por el buque está formado por los trece primeros capítulos del Código ISM. Partiremos de un análisis general del MGS para posteriormente centrarnos en el estudio de los procedimientos que tienen lugar en el departamento de máquinas y su cumplimiento con lo estipulado en el MGS.

Es de vital importancia que el Manual de Gestión de la Seguridad sea contemplado como una ayuda efectiva y no como una carga, para así poder facilitar y mejorar la explotación del buque y la seguridad de toda la tripulación.

Partiendo de lo acordado en los *Capítulo I: Generalidades* y *Capítulo II: Principios sobre seguridad y protección del medio ambiente* del presente manual, obtenemos los objetivos, prescripciones y principios básicos en los que basaremos todas las operaciones que tendrán lugar a bordo del buque, y en particular, en el departamento de máquinas. Podemos resumirlos en los siguientes:

- Garantizar la seguridad marítima y que se eviten tanto lesiones personales o pérdidas de vidas humanas como los daños al medio ambiente, concretamente al medio marino y a los bienes.
- Implantar prácticas de seguridad en las operaciones del buque y ambiente de higiene y seguridad en el trabajo.
- Control, seguimiento y mejora de los procedimientos operacionales del buque.
- Inspeccionar, reconocer, identificar y eliminar errores.
- Control y mantenimiento de equipos y documentación.

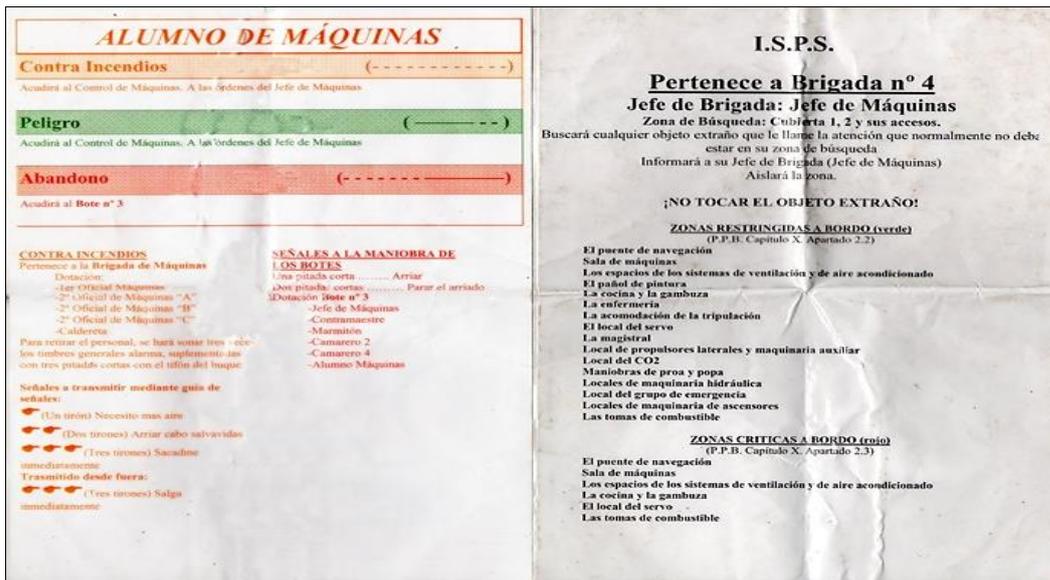
Todos estos objetivos deben llevarse a cabo por un personal cualificado y debidamente documentado para cubrir los puestos de responsabilidad que aseguren la continuidad en la operación del buque, la seguridad y la prevención contra la contaminación.

Por ello, y al entrar como tripulante de nuevo ingreso como alumna de máquinas, se me instruyó sobre las medidas de seguridad y prevención del medio ambiente.

Según lo estipulado en el *Capítulo VI: Recursos y personal; apartado 3.- Familiarización de la tripulación*, a la llegada al buque, el Capitán me condujo al Jefe del departamento de máquinas y Oficiales para acompañarme en un recorrido por el buque y sala de máquinas.

Además, se me hace entrega de un recordatorio de las zonas restringidas, zonas críticas y zonas de pasaje del buque; brigadas de protección del buque; recordatorios de seguridad del buque (lugares de reunión, puestos de embarque, señales de emergencia, estaciones de lucha contra incendios, etc.); y folleto informativo correspondiente al alumno de máquinas sobre seguridad, lucha contra incendios y código I.S.P.S, como mostramos en la siguiente imagen:

**Ilustración 47. Folleto informativo alumno de máquinas**



Fuente: MGS [18]

Dentro de las 72 horas posteriores al enrole, la Compañía me hace entrega de un test de familiarización con el buque, para asegurar que conozco los principios sobre seguridad y medios de protección. Este tipo test lo adjuntamos en el Capítulo VII. Anexos y corresponde al **Anexo I: Test de familiarización**. En él observamos un total de 40 preguntas, divididas en diferentes temas que tienen en común garantizar que el

personal a bordo sabe actuar en casos de emergencia (lucha contra incendios, abandono del buque) y conoce los elementos de seguridad del buque.

Las 12 primeras preguntas hacen referencia a conocimientos sobre **lucha contra incendios**, métodos para sofocarlos, prioridades y obligaciones al descubrir un fuego, y funciones a realizar en un caso real.

#### **Ilustración 48. Extintor de polvo seco**



*Elaboración propia*

*Fuente: Trabajo de campo*

#### **Ilustración 49. Puesto de lucha contra incendios**



*Elaboración propia*

*Fuente: Trabajo de campo*

Las 22 preguntas siguientes tratan sobre **abandono del buque**, puntos de reunión durante una emergencia o durante un ejercicio de emergencia, métodos de arriado del bote, qué hacer en caso de hombre al agua, cometido del personal una vez a bordo, y empleo de bengalas y cohetes.

**Ilustración 50. Puesto de reunión D**



*Elaboración propia*

*Fuente: Trabajo de campo*

Las últimas 6 preguntas tratan sobre el **Sistema de Evacuación Marina (M.E.S)**, número de M.E.S a bordo y cómo utilizarlos.

**Ilustración 51. M.E.S banda de babor**

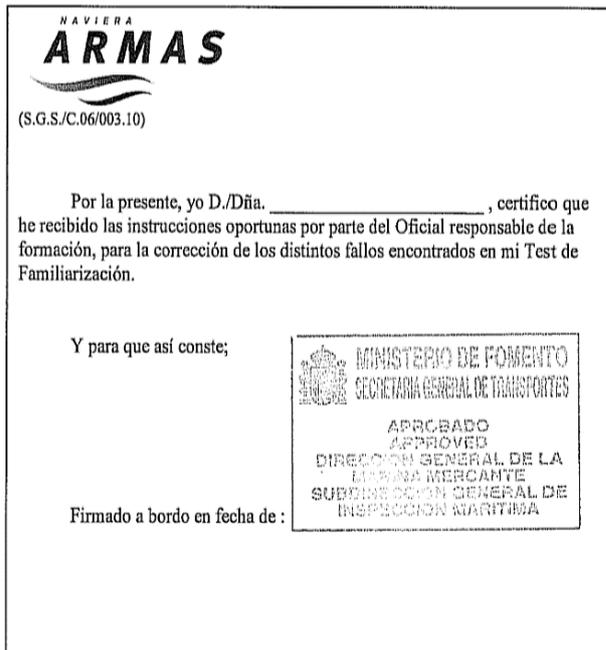


*Trabajo de campo*

*Fuente: Elaboración propia*

Finalizada la realización del cuestionario de familiarización, firmo el modelo de corrección del test adjunto, entregado por el Oficial correspondiente:

### Ilustración 52. Modelo corrección test familiarización



NAVIERA  
**ARMAS**  
(S.G.S./C.06/003.10)

Por la presente, yo D./Dña. \_\_\_\_\_, certifico que he recibido las instrucciones oportunas por parte del Oficial responsable de la formación, para la corrección de los distintos fallos encontrados en mi Test de Familiarización.

Y para que así conste;

Firmado a bordo en fecha de :

MINISTERIO DE FOMENTO  
SECRETARÍA GENERAL DE TRANSPORTES  
APROBADO  
APPROVED  
DIRECCIÓN GENERAL DE LA  
MARINA MERCANTE  
SUBDIRECCIÓN GENERAL DE  
INSPECCIÓN MARÍTIMA

Fuente: MGS [19]

## 2.2. ELABORACIÓN DE PLANES PARA LAS OPERACIONES DE A BORDO

Como ya comentamos anteriormente, el análisis del MGS lo realizaremos centrándonos en el departamento de máquinas. Uno de los capítulos de mayor referencia en el MGS es el *Capítulo VII: Elaboración de planes para las operaciones de a bordo*. Este capítulo se fundamenta en la creación de procedimientos, planes, instrucciones y listas de comprobaciones que procedan, aplicables a las operaciones más importantes que se lleven a cabo a bordo en relación a la seguridad y protección del medio ambiente.

Es obvio que no todos los procedimientos a bordo tendrán la misma dificultad ni importancia. Por ello, los planes y procedimientos operacionales que debe cumplir el departamento de máquinas los dividiremos en los siguientes:

- Procedimientos operacionales normales
- Procedimientos operacionales especiales
- Procedimientos operacionales críticos

### 2.2.1. PROCEDIMIENTOS OPERACIONALES NORMALES

Todas las operaciones que se llevan a cabo a bordo afectan en mayor o menor medida a la seguridad y prevención de la contaminación. Sin embargo, dentro de todas ellas existen algunas que la compañía define para que se tengan presentes por el personal de a bordo en la realización segura de las mismas.

De este modo, definiremos como operaciones normales referentes al departamento de máquinas las que a continuación detallamos:

P.1N.- Guardias y relevos en Máquinas

P.2N.- Preparación antes de hacerse a la mar

P.3N.- Comprobaciones antes de la llegada a puerto

P.4N.- Lista de reparaciones realizadas semanalmente a bordo

P.5N.- Chequeo y mantenimiento del sistema contra incendios local en cámara de máquinas

Comenzaremos analizando el *procedimiento 1N.- guardias y relevos en máquinas*. El objetivo principal de este procedimiento es el de determinar principios generales que establezcan las guardias y el relevo de las mismas, de forma que se

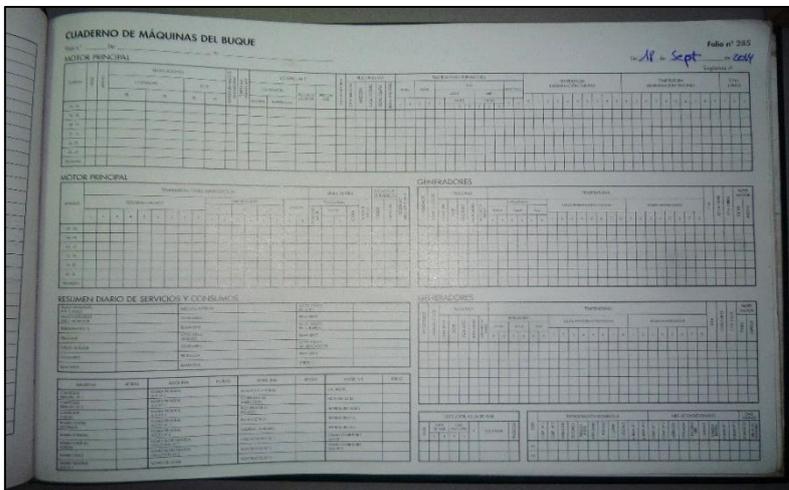
realicen sin perder la continuidad y asegurando en todo momento una navegación, vigilancia y orden de las actividades a bordo.

Los Oficiales de Máquinas siempre actuarán como delegados del Jefe de Máquinas durante las guardias, asegurándose del correcto funcionamiento de los equipos, seguridad de la navegación y protección del medio ambiente.

El departamento de máquinas cuenta con tres 2º Oficiales, realizando cada uno de ellos guardias de 4 horas. En la salida y entrada a puerto, anotamos la hora de llegada-salida y si ha habido alguna incidencia en el cuaderno de máquinas.

Navegando, realizamos una ronda de seguridad de todo el departamento, tomaremos el parte diario, anotando tanto valores de presión, temperaturas (agua, aceite, combustible) y revoluciones por minuto de los motores principales y auxiliares; velocidades de las turbosoplantes; y temperaturas de los enfriadores.

### Ilustración 53. Cuaderno de máquinas



*Elaboración propia*

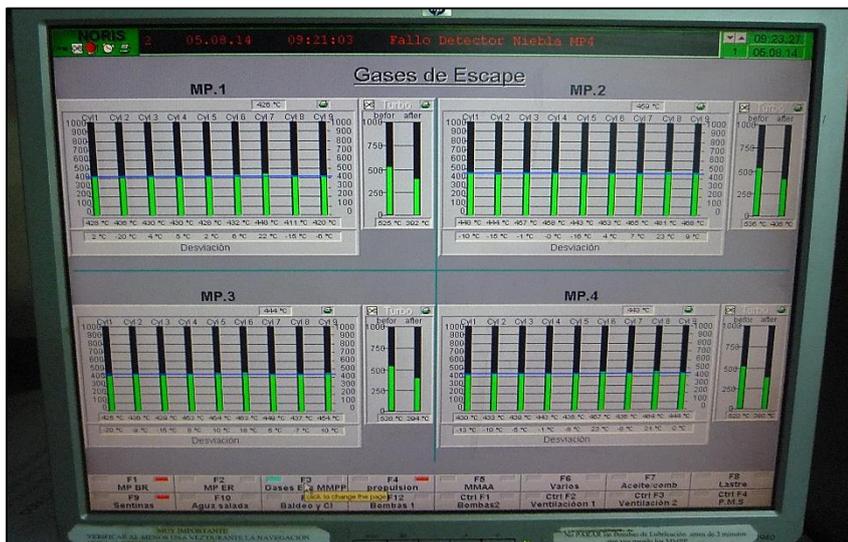
*Fuente: Trabajo de campo*

Además de lo estipulado por el Jefe de Máquinas en sus órdenes, periódicamente tenemos especial atención con lo siguiente:

1. Comprobamos que el motor principal, cuadros indicadores de control y medios de comunicación funcionan correctamente. Esta tarea la realizamos durante la navegación, antes y después de la entrada a puerto.
2. El aparato de gobierno opera con normalidad.
3. Contrastamos que las temperaturas de los escapes de los motores son los adecuados durante la navegación, anotadas en el cuaderno de máquinas.

Adjuntamos imagen de los valores de las temperaturas de los gases de los cilindros y gases de escape:

**Ilustración 54. Temperaturas gases de escape motores principales**



*Elaboración propia*

*Fuente: Trabajo de campo*

4. Nivel de agua de sentinas y efectividad del cierre de la bocina. Esta tarea en ocasiones la realizábamos en compañía del calderero.
5. Nivel de agua de sentina y el contenido del tanque de lodos. Esta tarea la realizamos con ayuda del engrasador.
6. Comprobamos tanto las pérdidas de las depuradoras como el plan de funcionamiento de las mismas.
7. Comprobamos que el nivel del tanque de almacén de combustible, diario y sedimentación se mantiene en nivel estable.

El **Anexo II** corresponde a la lista de chequeo de guardias de mar y relevos de máquinas que todo Oficial de guardia debe rellenar. En el departamento de máquinas realizábamos el 87,5% de las comprobaciones de la lista de chequeo. El 12,5% restante que no se comprobaba durante la guardia corresponde a las tareas de:

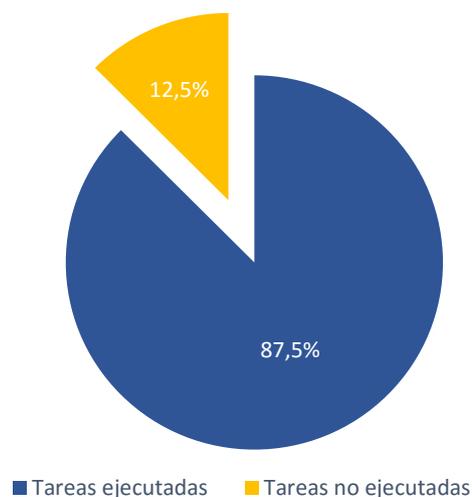
- Disponibilidad del sistema contra incendios, y
- Temperaturas de las cámaras frigoríficas

El sistema contra incendios es un sistema vital para la seguridad del buque. Si bien es cierto que no realizábamos la disponibilidad del mismo en todas las guardias, sí lo comprobábamos de forma aleatoria, sin seguir un orden establecido. También lo comprobábamos si realizábamos un ejercicio de emergencia contra incendios.

Las temperaturas de las cámaras frigoríficas era tarea del electromecánico, que completaba una tabla con las cámaras frigoríficas, la hora de la revisión y la temperatura de las mismas. Esta tabla permanecía archivada en las cámaras frigoríficas.

En el gráfico que mostramos a continuación reflejamos la comparativa de tareas ejecutadas por el Oficial de guardia del departamento de máquinas, que representan un 87,5% de tareas que sí se comprobaban, frente al 12,5% restante de tareas que no llevaba a cabo.

**Gráfico 1. Tareas ejecutadas por el Oficial de guardia**



*Elaboración propia*

*Fuente: Trabajo de campo*

Pese a que un 12,5 % de tareas que no se realizan no parece un porcentaje alto, basta para que se comprometa la seguridad del buque y de la tripulación.

El Oficial que se encontraba de guardia informaba al Oficial entrante todo lo que haya sucedido durante su guardia, trabajos realizados, anotaciones en el cuaderno de máquinas, etc. En el cambio de guardia, el Oficial entrante anotaba en el cuaderno de máquinas su nombre, categoría profesional, fecha y hora de entrada y su firma.

Esta acción sustituye a la *lista de chequeo de guardias* adjunta que estipula el manual que debe rellenar el Oficial que releve la guardia, mostrada en la tabla siguiente:

**Tabla 13. Chequeo de guardias**

BUQUE:		DEPARTAMENTO:		
Referencia lista comprobada	Nombre	Categoría	Fecha y hora entrada de guardia	Firma
XXXXXXXXXX	XXXXXX	XXXXXXX	XXXXXXXX XXXXX XXXXXX	XXXXXX

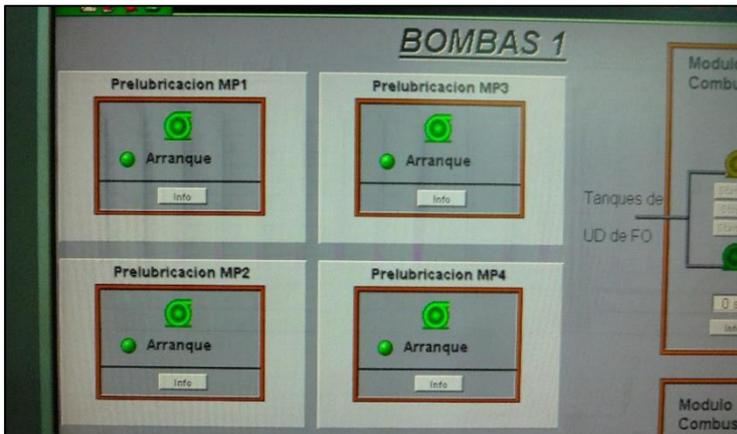
Fuente: MGS [20]

El *procedimiento 2.-Preparación antes de hacerse a la mar* se basa fundamentalmente en las operaciones que llevamos a cabo en el departamento de máquinas antes de que el buque parta. Principalmente, el Oficial de guardia junto con el Jefe de Máquinas, que siempre estará presente a la salida y llegada a puerto, se cerciorarán del buen funcionamiento del motor principal, así como de los motores auxiliares.

Comprobamos que las bombas de prelubricación del motor principal y auxiliar están conectadas, así como las bombas de lubricación de la reductora y bombas de agua dulce y salada. Todas las bombas de reserva estarán en modo automático.

Adjuntamos imagen correspondiente a las bombas de prelubricación del motor principal, reductoras y agua dulce y salada:

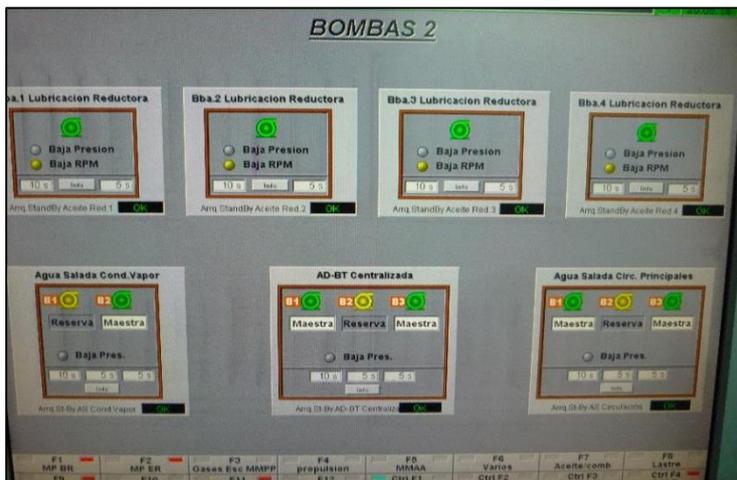
**Ilustración 55. Bombas prelubricación motores principales**



*Elaboración propia*

*Fuente: Trabajo de campo*

**Ilustración 56. Bombas lubricación reductoras, bombas de A/D y A/S**



*Elaboración propia*

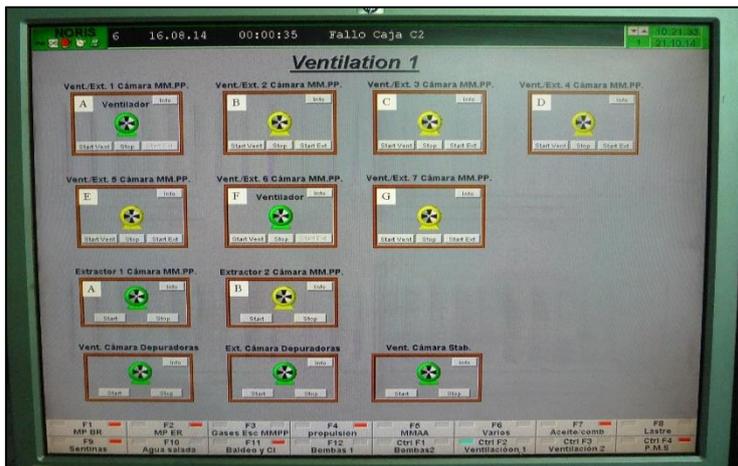
*Fuente: Trabajo de campo*

Comprobaremos que la presión de aire de arranque y aire de control es la adecuada, y si el compresor de aire está en marcha. Conectamos los ventiladores de la sala de máquinas, y comprobamos las alarmas que surgen en el panel de alarmas.

Desde el puente llegará la orden para arrancar los motores, comprobando siempre los parámetros de los mismos. Una vez arrancados, embragaremos la reductora, conectaremos los generadores de cola y acoplaremos las hélices de proa y popa. Por último, pasaremos el control al puente de gobierno y esperaremos órdenes del Jefe de Máquinas.

Adjuntamos imágenes de la ventilación de la sala de máquinas a continuación:

**Ilustración 57. Ventilación sala de máquinas**



*Elaboración propia*

*Fuente: Trabajo de campo*

Todas estas comprobaciones las encontramos en el **Anexo III: Lista de comprobación del departamento de máquinas antes de la salida a la mar**. De los 18 procedimientos que forman la lista, comprobábamos el 100% de ellos, garantizando una maniobra de salida segura.

En el momento inherente de la llegada del buque a puerto, debemos establecer una serie de procedimientos, al igual que el procedimiento 2N.- Preparación antes de hacerse a la mar, para garantizar la toma de precauciones, disminuyendo las posibilidades de que puedan suceder fallos que pongan al buque y medio ambiente en riesgo.

En el *procedimiento 3N.- Comprobaciones antes de la llegada a puerto*, destacamos los procesos rutinarios antes de atracar. Desde el Puente comunicarán al departamento de máquinas el máximo de información posible (hora de llegada, previsión de atraque, etc.)

Media hora antes de la hora prevista del atraque, el Puente llama a la sala de máquinas para que estemos preparados. En este periodo de tiempo comprobamos que:

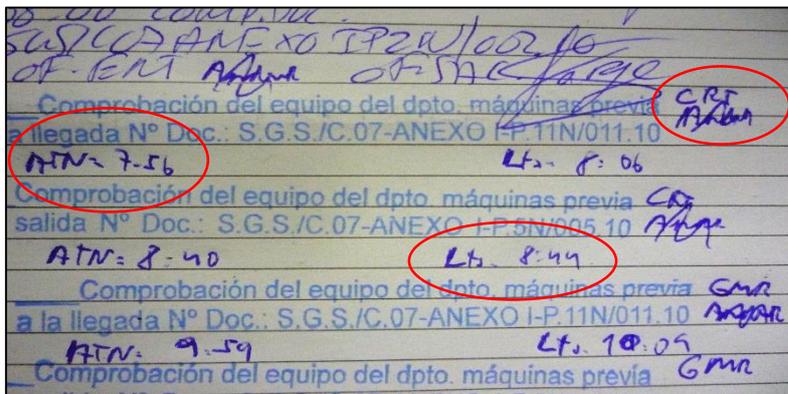
- Por supuesto, la tripulación requerida se encuentra en la sala de máquinas. El Oficial de guardia y Jefe de Máquinas no abandonan la sala de control durante la maniobra de atraque.
- Todas las comunicaciones con el Puente son correctas.
- Si saltan alarmas en la sala de máquinas, las chequeamos y regresamos a la sala de control.
- En el panel de control, los auxiliares están en marcha, acoplados y con la carga repartida.
- Debemos tener preparada la caldera puesto que durante la navegación son los economizadores los encargados de generar vapor mediante los gases de escape, ahorrando así el combustible para la caldera. Una vez en puerto y con los motores parados, la caldera se encarga de generar el vapor necesario.
- Los parámetros de los motores los chequeamos durante toda la guardia, así como la temperatura del fuel.
- Las bombas de reserva estarán **siempre** en arranque automático.

A pesar de que estas comprobaciones corresponden al **Anexo IV: Lista de comprobación de equipos y sistemas para la preparación de la sala de máquinas para**

la **entrada a puerto**, que el Oficial de guardia debe rellenar, a bordo empleábamos un cuño a modo de comprobación de ambas listas de chequeo (**Anexo III y Anexo IV**) quedando registrado en el cuaderno de máquinas. El 100% de las comprobaciones las realizábamos en cada guardia de máquinas.

El Oficial de guardia firmaba a modo de comprobante de dichas listas, y señalaba el puerto en el que nos encontráramos, y las horas de llegada y salida, como mostramos en la imagen adjunta:

**Ilustración 58. Cuño de comprobación cuaderno de máquinas**



Elaboración propia

Fuente: Trabajo de campo

Los posibles trabajos que se den en el departamento de máquinas, ya sea por la tripulación o por talleres externos, debemos notificarlos para tener un control semanal de dichos trabajos. De este modo, se enviará semanalmente informes redactados al Departamento de Técnico, siguiendo el formato adjunto. Este procedimiento corresponde al 4N.- *Listas de reparaciones realizadas semanalmente a bordo.*

La tarea de rellenar la lista de reparaciones la realizaba junto con la ayuda del Oficial de Guardia, y era archivada adecuadamente.

Anotaremos el elemento a reparar, la avería sufrida o trabajo de mantenimiento llevado a cabo, taller que ha efectuado la reparación y la fecha de la misma, como por ejemplo, el cambio del turbosoplante del motor principal, llevado a cabo por la empresa *Turbo Cádiz*, como mostramos en la imagen y tablas adjuntas:

**Ilustración 59. Cambio turbosoplante motor principal**



*Elaboración propia*

*Fuente: Trabajo de campo*

**Tabla 14. Cuadro de lista semanal de reparaciones de máquinas**

BUQUE:		SEMANA:	
ELEMENTO	AVERÍA/TRABAJO	TALLER	FECHA REPARACIÓN
Turbosoplante motor principal	Cambio completo del equipo	Turbo Cádiz	20 de septiembre de 2014

*Fuente: MGS [21]*

Como ya citamos anteriormente en el *Capítulo IV: Material y Métodos, 1.1.- Volcán de Taburiente*, la sala de máquinas del buque cuenta con un sistema de aplicación local (pulsadores locales). Así pues, semanalmente comprobamos que estos pulsadores funcionaban correctamente, como estipula el *Procedimiento 5N.- Chequeo y mantenimiento del sistema contra incendios local en la cámara de máquinas*:

*“Accionar un punto de llamada de una zona y comprobar que el panel responde a la alarma y pone en marcha los dispositivos de aviso” [22]*

El objetivo fundamental de este procedimiento es marcar los pasos a seguir por la tripulación para un buen control y mantenimiento de dicho sistema.

Diariamente, junto al Oficial de guardia comprobamos que el indicador de energía está encendido y revisamos el libro de registros. Semanalmente, aparte de accionar un detector o punto de llamada de una zona, anotamos los resultados en el libro de registros, comprobando un detector diferente cada semana.

En la imagen adjunta se aprecia uno de los pulsadores distribuidos por la sala de máquinas, en concreto el que corresponde a la zona de los motores auxiliares.

**Ilustración 60. Pulsador zona motores auxiliares**



*Elaboración propia*

*Fuente: Trabajo de campo*

Del mismo modo, inspeccionaremos todos los puntos de llamada y comprobamos que ninguno está obstruido. Esta tarea la realizo junto con el 2º Oficial de guardia.

Adjuntamos a continuación modelo del libro de registro del procedimiento 5N.- Chequeo y mantenimiento del sistema C.I. local en cámara de máquinas:

**Tabla 15. Libro de registro**

AÑO:		REGISTRO PROCEDIMIENTO				CHEQUEO Y MTO. DEL SISTEMA C.I. EN LOCAL CÁMARA DE MÁQUINAS			
SEMANAL		SEMANA 1		SEMANA 2		SEMANA 3		SEMANA 4	
CHEQUEO DIARIO		DETECTOR O PUNTO DE LLAMADA		DETECTOR O PUNTO DE LLAMADA		DETECTOR O PUNTO DE LLAMADA		DETECTOR O PUNTO DE LLAMADA	
ACCIONAR DETECTOR O PUNTO DE LLAMADA		Nº		Nº		Nº		Nº	
	BATERIAS								
	PUNTO DE LLAMADA								
SEMANAL		SEMANA 1		SEMANA 2		SEMANA 3		SEMANA 4	
CHEQUEO DIARIO		DETECTOR O PUNTO DE LLAMADA		DETECTOR O PUNTO DE LLAMADA		DETECTOR O PUNTO DE LLAMADA		DETECTOR O PUNTO DE LLAMADA	
ACCIONAR DETECTOR O PUNTO DE LLAMADA		Nº		Nº		Nº		Nº	
	BATERIAS								
	PUNTO DE LLAMADA								
SEMANAL		SEMANA 1		SEMANA 2		SEMANA 3		SEMANA 4	
CHEQUEO DIARIO		DETECTOR O PUNTO DE LLAMADA		DETECTOR O PUNTO DE LLAMADA		DETECTOR O PUNTO DE LLAMADA		DETECTOR O PUNTO DE LLAMADA	
ACCIONAR DETECTOR O PUNTO DE LLAMADA		Nº		Nº		Nº		Nº	
	BATERIAS								
	PUNTO DE LLAMADA								
NOTAS									

Fuente: MGS [22]

Está dividido en un chequeo diario que hay que realizar al sistema y el accionamiento del detector o punto de llamada que debemos comprobar. Como comentamos anteriormente, compruebo que el indicador de energía está encendido, y al accionar el punto de llamada comprobamos si responde bien, si notamos alguna anomalía, etc. Esta página del libro de registro se rellenaba mensualmente.

## 2.2.2. PROCEDIMIENTOS OPERACIONALES ESPECIALES

Los procedimientos, planes e instrucciones especiales, tales como la toma de combustible y trasiegos en puerto, o vigilar las sentinas de la sala de máquinas, los controlaremos en todo momento, para así evitar y corregir posibles prácticas incorrectas e impedir que ocurra un posible accidente.

Destacamos dos procedimientos operacionales especiales que se llevaremos a cabo en el departamento de máquinas. Estos son:

P.1E.- Sentinas de la cámara de máquinas

P.2E.- Toma de combustible

Como citamos en el Capítulo IV: Material y Métodos; 1.1.- Volcán de Taburiente, la cubierta nº 1 de la sala de máquinas cuenta con un separador de sentinas. Según lo estipulado en el procedimiento operacional especial *P.1E.- Sentinas de la cámara de máquinas*, tanto las sentinas de la sala de máquinas como las de las bodegas debemos mantenerlas siempre lo más limpias posibles.

Durante la guardia del Oficial de Máquinas comprobábamos todas las sentinas, el estado de mismas y las alarmas de la sala de control.

Cuando vayamos a realizar el achique de la sentina, seguiremos lo estipulado en el Convenio Internacional para Prevenir la Contaminación del Mar por Hidrocarburos:

*“Para descargar a la mar el agua procedente del achique de sentinas, el buque ha de estar navegando fuera de las zonas en las que está prohibido hacerlo, y el agua que se vaya a descargar haya pasado por un proceso de depuración aprobado” [42]*

Adjuntamos imagen correspondiente al separador de sentinas de la sala de máquinas:

### Ilustración 61. Separador de sentinas



Elaboración propia

Fuente: Trabajo de campo

Si se daba el caso que debido a la duración en puerto la cantidad de agua acumulada en las sentinas hacía necesario su achique, tomamos las medidas necesarias para descargar el agua ya depurada en el tanque de aguas aceitosas, en el que se conservaba hasta que se pueda descargar al mar o a una instalación en tierra.

En la imagen adjunta vemos el cuadro de todas las líneas, tanques y pocetes del servicio de sentinas del buque:

### Ilustración 62. Servicio de sentinas

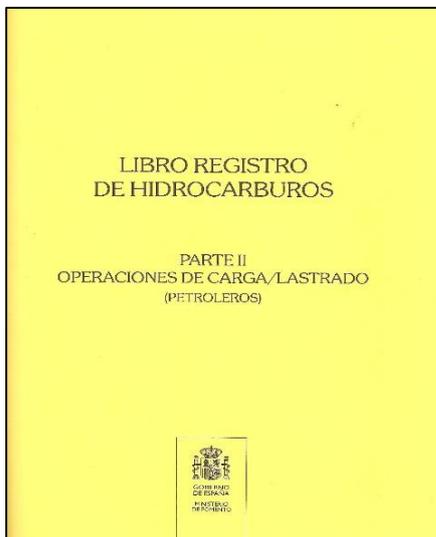


Elaboración propia

Fuente: Trabajo de campo

De todas estas operaciones dejamos constancia, cuando proceda, en el Libro de Registro de Hidrocarburos.

**Ilustración 63. Libro de Registro de Hidrocarburos. Parte II**



*Elaboración propia*

*Fuente: [www.cartamar.com](http://www.cartamar.com) [3]*

La toma de combustible era una operación que realizábamos diariamente. Se llevaba a cabo en el puerto de Los Cristianos, en Tenerife, mediante varias cisternas de suministro. Una vez a la semana, también se realizaba la toma de combustible diesel.

Debido a estas operaciones, debemos establecer un sistema operativo con el fin que podamos realizarlo en las mejores condiciones de seguridad para el personal que se encuentre implicado, así como para el buque. Debemos prever también en la mayor medida posible el riesgo de contaminación del entorno marino.

Partiendo de estas premisas, obtenemos el *procedimiento P.2E.- Toma de combustible*. Si bien el Capitán es el superior responsable de todas las operaciones del buque, la toma de combustible es una operación que puede delegarse al Jefe de Máquinas.

Conociendo el riesgo que supone llevar a cabo este procedimiento, es fundamental tener un control antes, durante y después del mismo. Empleábamos listas de comprobaciones durante el consumo.

Antes de empezar la toma de combustible, sondeo los tanques con el fin de determinar el contenido inicial de combustible. A continuación, compruebo que todas las válvulas de los tanques en los que vayan a descargar el combustible están alineadas. Se alineaban tres válvulas:

- La válvula situada en el bunker, en la que conectaban la manguera procedente del camión cisterna. Comprobamos si la conexión es adecuada entre camión cisterna y buque.
- Válvula situada en la sala de depuradoras, y era la que estaba situada entre la válvula del tanque y la del bunker.
- Válvula del manifold para abrir el tanque de babor o estribor de almacén del fuel, como mostramos en la imagen siguiente:

#### **Ilustración 64. Piano de válvulas**



*Elaboración propia*

*Fuente: Trabajo de campo*

Colocábamos bandejas colectoras de goteo bajo los acoplamientos y bridas de las mangueras para recoger posibles pérdidas que se produjeran y comprobamos que en el bunker existe suficiente material absorbente por si se produce algún derrame.

Un Oficial designado por el Jefe de Máquinas, normalmente el 1º Oficial de Máquinas ya que el 2º Oficial permanece en la sala de control, se encargará de inspeccionar que todos los imbornales están tapados y estancos.

Al 1º Oficial de Máquinas lo acompañan el calderetero y engrasador, por si necesitara ayuda. Empleando walkie talkies se mantenía una perfecta comunicación entre el personal que se encontrara en la toma de consumo y el 2º Oficial de Máquinas.

Cuando todo se encuentre preparado y perfectamente alineado, el Jefe de Máquinas pedirá que comience el consumo al camión cisterna.

Como comprobamos en la tabla adjunta, realizábamos todas y cada una de las comprobaciones antes de iniciar el suministro de combustible, garantizando los mínimos errores posibles.

**Tabla 16. Lista de comprobaciones antes de iniciar operaciones**

Nº	COMPROBACIÓN	SÍ	NO
1.	Válvulas de tanques receptores alineadas	✓	
2.	Imbornales tapados y estancos	✓	
3.	Establecido el procedimiento de comunicación entre buque y barcaza	✓	
4.	Bandejas para recoger pérdidas en posición	✓	
5.	Comprobación del estado de conexiones	✓	
6.	Suficiente material absorbente en lugares apropiados	✓	

*Elaboración propia*

*Fuente: MGS [23]*

Durante la operación, debemos recorrer las líneas visibles a modo de seguridad, para comprobar que no hay pérdidas en las mismas, bridas o conexiones. Los imbornales seguirán tapados y las bandejas permanecerán en la misma posición, al igual que el material absorbente por si se produjera algún derrame.

En el bunker, el Primer Oficial comprobaba los alrededores por si tenía lugar algún derrame. Durante mi periodo de prácticas externas no se produjo ningún

incidente relacionado con derrames de hidrocarburos al mar durante las operaciones de consumo de combustible.

En la siguiente tabla, correspondiente a las comprobaciones durante la operación de consumo, queda demostrada la realización del 100% de las operaciones, garantizando una maniobra segura.

**Tabla 17. Listas de comprobaciones durante las operaciones**

Nº	COMPROBACIÓN	SÍ	NO
1.	Cerradas válvulas de tomas de combustible que no se usen	✓	
2.	Imbornales tapados y estancos	✓	
3.	Bandejas para recoger pérdidas correctamente colocadas	✓	
4.	Vigilancia de las aguas de alrededor del buque para detectar posibles derrames	✓	
5.	Comprobación de pérdidas en bridas o conexiones	✓	
6.	Suficiente material absorbente en lugares apropiados	✓	

*Elaboración propia*

*Fuente: MGS [23]*

Por último, una vez terminada la toma de combustible, sondaremos los tanques y anotaremos las sondas de los mismos, a pesar del hecho de que los tanques cuenten con contador, por seguridad.

Cerramos todas las válvulas abiertas citadas anteriormente, y comprobaremos que sigue habiendo suficiente material absorbente bajo todas las conexiones. El personal que se encuentra en el bunker se encarga de desconectar la manguera y comprobar que no gotea combustible. A continuación colocan las juntas y bridas ciegas en el lugar adecuado.

Queda así chequeada la lista adjunta de comprobaciones al final del consumo. Demostramos de este modo que el seguimiento de las listas estipuladas en el MGS garantizan una operación de consumo de combustible segura, sin comprometer al medio marino, buque o tripulación.

**Tabla 18. Lista de comprobaciones al final de las operaciones**

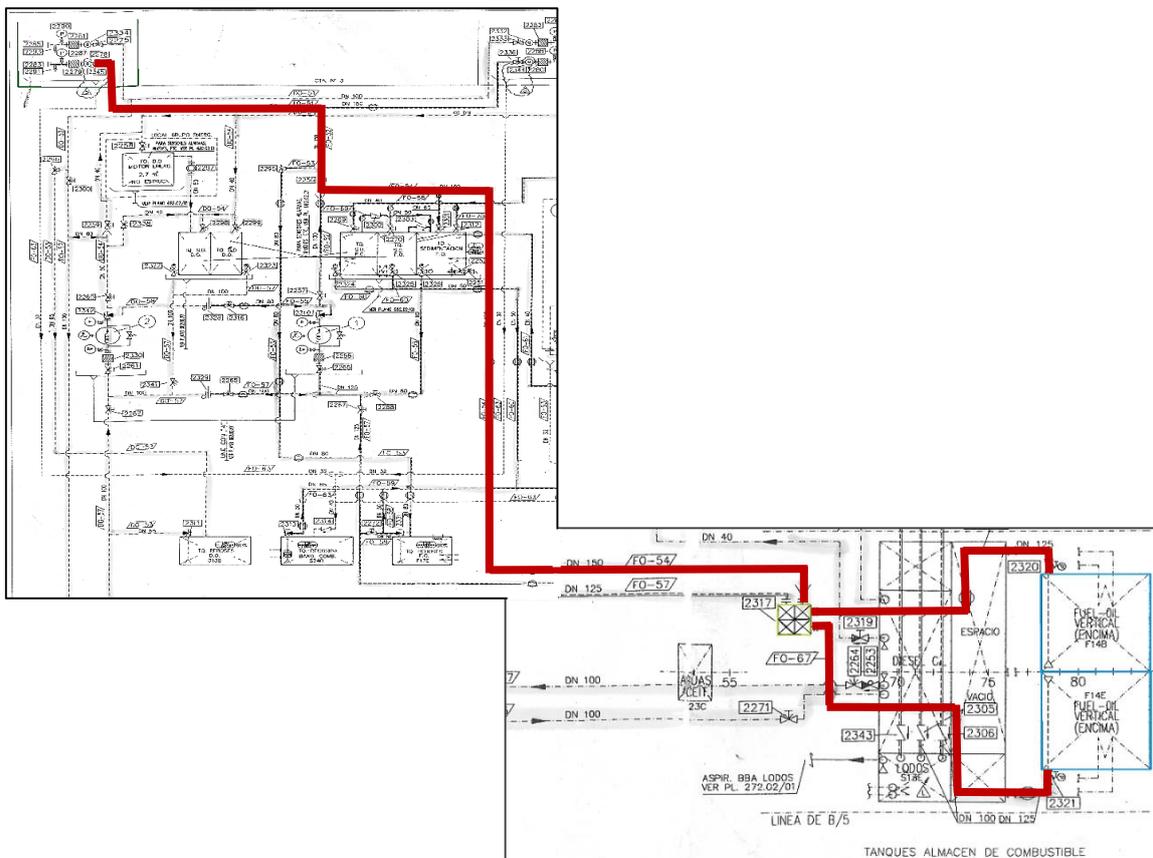
Nº	COMPROBACIÓN	SÍ	NO
1.	Suficiente material absorbente bajo las conexiones	✓	
2.	Comprobación de juntas y bridas ciegas en las tomas del buque	✓	
3.	Cerradas todas las válvulas del Manifold	✓	
4.	Manguera desconectada, con bridas ciegas antes de ser tiradas de la cubierta y comprobado que no gotean	✓	
5.	Colocado juntas y brida ciega en su lugar, con pernos apretados	✓	

Elaboración propia

Fuente: MGS [23]

En la siguiente imagen adjunta observamos el proceso que sigue el combustible durante el consumo, hasta llegar a los tanques de almacén de babor o estribor.

**Ilustración 65. Consumo de combustible**



Elaboración propia

Fuente: Trabajo de campo

A pesar de contar el buque con dos tomas de combustible, como mostramos en la imagen anterior, la mayoría de las veces que realizábamos el consumo lo hacíamos mediante el bunker de babor, por el cual los camiones cisternas suministraban el combustible. También se dieron casos en los que el combustible nos lo suministraron mediante gabarra, como mostramos a continuación:

**Ilustración 66. Camiones cisterna en Puerto de Los Cristianos**



*Elaboración propia*

*Fuente: Trabajo de campo*

**Ilustración 67. Gabarra en Puerto de S/C de Tenerife**



*Elaboración propia*

*Fuente: Trabajo de campo*

### 2.2.3. PROCEDIMIENTOS OPERACIONALES CRÍTICOS

Cualquier operación en las que un error puede causar un accidente o situación que pueda amenazar al personal, medio ambiente o al buque es considerada crítica.

Debido a la importancia de la buena realización de las mismas, es importante que se sigan las instrucciones establecidas estrictamente.

Destacamos como operaciones críticas que afectan al departamento de máquinas las siguientes:

P.1C.- Entrada en espacios cerrados

P.2C.- Trabajos en caliente

Es obvio que hay ciertos lugares en el buque (dobles fondos, tanques de combustible, tanques de lastre, espacios vacíos, etc.) en los que la atmósfera puede encontrarse necesitada de oxígeno. Por ello, uno de los objetivos principales es prevenir los accidentes humanos por la entrada de tripulantes en dichos espacios, como estipulamos en el procedimiento *P.1C.- Entrada en espacios cerrados*.

**Debemos recordar siempre que bajo ningún concepto ninguna persona entrará en un espacio cerrado sin el conocimiento y autorización de su Jefe de Departamento.**

La imagen adjunta nº: muestra el espacio cerrado situado en el taller, en donde se encontraban los forros de los tanques de almacén de F.O. Diariamente, y como parte de la rutina del Oficial de Guardia, debía entrar y tomar las temperaturas de los tanques.

A pesar de que la decisión de entrar en un espacio cerrado la debemos tomar después de que el Capitán se haya reunido con los Oficiales de cubierta y máquinas para informar, planear el trabajo y señalar los posibles riesgos, según lo estipula el

MGS, únicamente me acompañaba el 2º Oficial de Máquinas, que esperaba a la entrada del espacio cerrado.

Se dieron casos en los que el Oficial de guardia debía quedarse en el control de máquinas, por lo que la entrada en el espacio cerrado la realizaba yo sola.

#### **Ilustración 68. Entrada en espacio cerrado**



*Elaboración propia*

*Fuente: Trabajo de campo*

Según lo que estipula el MGS, debemos abrir el espacio cerrado y dejar que se ventile, para con el medidor de oxígeno, comprobar si la atmósfera contiene el 21%. A pesar de ello, no empleábamos el medidor de oxígeno ni tampoco esperábamos el tiempo suficiente para que se ventilara el espacio. Estas actividades al margen de lo que indica el MGS pueden y podrían haber acabado en accidente.

El 2º Oficial responsable tiene que completar unas comprobaciones antes de la entrada en el espacio cerrado. De las 22 comprobaciones totales, únicamente 6 eran se daban por comprobadas, siendo estas:

- Contar con linterna de mano
- Contar con guantes
- Llevar calzado de seguridad
- Conocimiento del funcionamiento del aparato respiratorio autónomo

- Significado de la alarma de la botella del aparato respiratorio autónomo
- Conocimiento de la persona que va a entrar de las señales por la guía de seguridad

Las 16 comprobaciones restantes no las llevábamos a cabo, siendo un riesgo tanto para la persona que va a entrar en el espacio cerrado como para el Oficial responsable de la misma.

En la tabla adjunta mostramos las comprobaciones que realizábamos y las que no antes de entrar en el espacio cerrado.

**Tabla 19. Comprobaciones del Oficial responsable (entrada en espacios cerrados)**

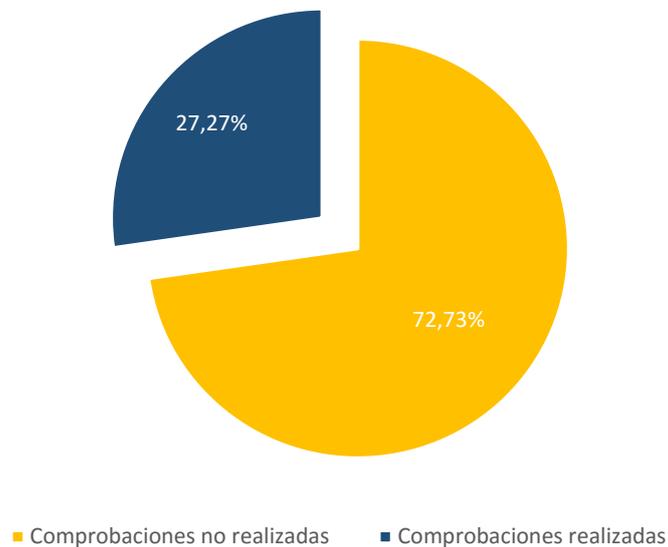
<b>CONTENIDO DE OXIGENO:</b>		
Si el contenido de oxígeno es menor al 21%, entrar con los siguientes precauciones:		
	<b>SÍ</b>	<b>NO</b>
Personas presenes en cubierta		x
Equipo disponible en cubierta		x
Aparato respiratorio autónomo listo para usar Presión:		x
Aparato respiratorio autónomo de reserva Presión:		x
Resucitador de oxígeno		x
Linternas de mano	✓	
Guías de socorro		x
Probado radioteléfono con el Oficial de Guardia		x
Probado radioteléfono con el hombre que va a entrar		x
Casco		x
Guantes	✓	
Buzo blanco		x
Calzado de seguridad	✓	
Guías de seguridad		x
Arnés de seguridad		x
Ventilación en marcha		x
Iluminación colocada		x
¿Sabe la persona que va a entrar usar el aparato respiratorio autónomo?	✓	
¿Entiende la persona que va a entrar que la alarma de la botella indica que hay que	✓	

abandonar inmediatamente el espacio?		
¿Sabe la persona que va a entrar el significado de las señales por la guía de seguridad? 1 Tirón: arria guía 2 Tirones: cobra guía 3 Tirones: salida inmediata	✓	
¿Se han establecido procedimientos de emergencia y de evacuación, y los entiende todo el personal relacionado con la entrada en espacios cerrados?		×

Fuente: MGS [24]

En el gráfico adjunto podemos ver el porcentaje total de las comprobaciones que de seguridad que comprobábamos y las que no antes de entrar en un espacio cerrado.

**Gráfico 2. Comprobaciones totales del Oficial de guardia**



Elaboración propia

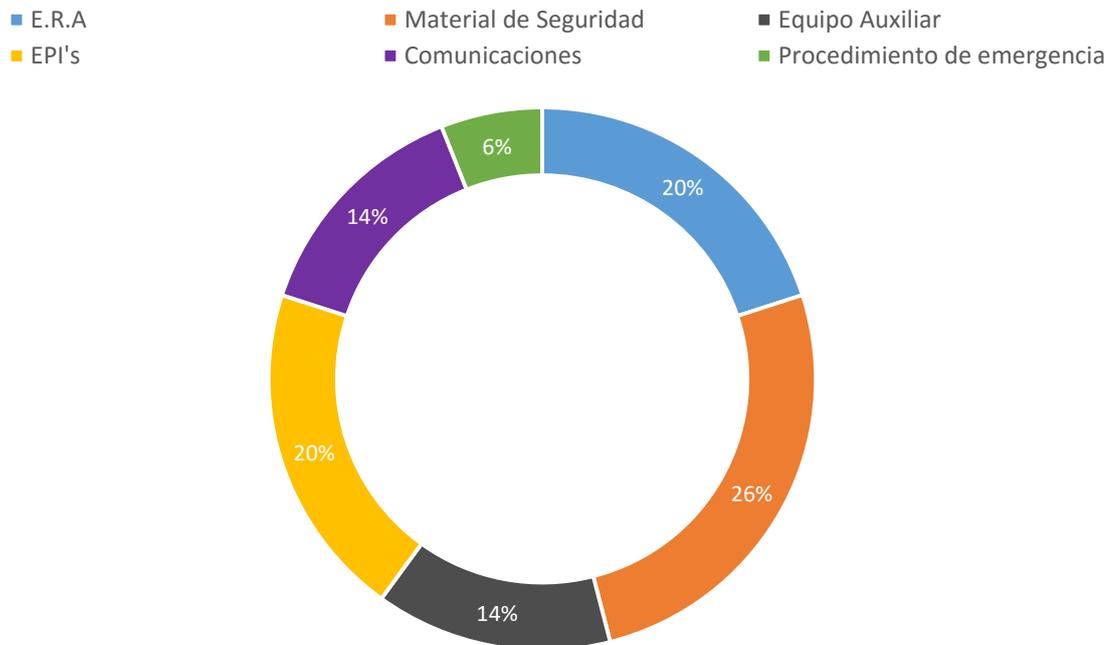
Fuente: Trabajo de campo

Dentro de las comprobaciones no realizadas, englobamos distintos grupos y subgrupos a modo de aclaración en el gráfico adjunto:

- Equipo de Respiracion Autónomo:
  - Aparato respiratorio autónomo listo para usar y presión del mismo
  - Aparato respiratorio autonomo de reserva, y presion del mismo
  - Resucitador de oxígeno
- Material de seguridad

- Guía de socorro
- Guías de seguridad
- Arnés de seguridad
- Equipo Auxiliar
  - Equipo disponible en cubierta
  - Ventilación en marcha
  - Iluminación colocada
- EPI's
  - Casco
  - Buzo blanco
- Comunicaciones
  - Probado radioteléfono con el Oficial de Guardia
  - Probado radioteléfono con el hombre que va a entrar
- Procedimiento de emergencia
  - Establecido procedimiento de emergencia y de evacuación

**Gráfico 3. Procedimientos no comprobados por el Oficial de guardia**



Elaboración propia

Fuente: Trabajo de campo

La persona que vaya a entrar y el Oficial que dirige la entrada deben rellenar, según estipula el MGS, la tabla que corresponde al **Anexo V**. Sin embargo, este procedimiento no lo llevábamos a cabo en el departamento de máquinas del buque. Simplemente, estipulábamos una hora determinada para entrar, pero sin comprobar dicha lista.

Del mismo modo tampoco rellenábamos la autorización de entrada antes de entrar con la firma del Capitán u Oficial responsable como mostramos en el **Anexo Nº**.

En último lugar, encontramos el procedimiento *P.2C.- Trabajos en caliente*. Es primordial que bajo ningún concepto ninguna persona realice un trabajo en caliente si no va provista de los correspondientes elementos de seguridad personales (careta, guantes, mandil, calzado, etc.).

No obstante, había ciertas situaciones en las que el personal no llevaba todo el Equipo de Protección Individual necesario para realizar el trabajo, como mostramos en la imagen adjunta, en la que observamos la falta del uso del arnés de seguridad durante un trabajo de soldadura sobre el bote salvavidas de la banda de babor:

#### **Ilustración 69. Trabajo de soldadura sobre bote salvavidas**



*Elaboración propia*

*Fuente: Trabajo de campo*

Toda zona en la que se vaya a realizar un trabajo en caliente deberá disponer de extintores portátiles y deberemos alistar las bombas y líneas contra incendios.

Al igual que en el procedimiento P.1C.- Entrada en espacios cerrados, en este caso debemos solicitar un permiso de trabajos en caliente, correspondiente al **Anexo VII: Permiso de trabajos en caliente**. Sin embargo, este permiso no se solicitaba y tampoco se rellenaba por parte del personal. Simplemente se cogía el equipo necesario y realizábamos el trabajo.

### 2.3. PREPARACIÓN PARA EMERGENCIAS

Es un hecho que durante la navegación se pueden producir una serie de situaciones de emergencia, para las cuales la tripulación debe estar preparada para afrontarlas. Siguiendo lo estipulado en el Capítulo VIII: Preparación para emergencias, para hacer frente a dichas situaciones, el buque deberá estar dotado de todos los elementos que exige la Administración. Asimismo, también deberemos llevar un mantenimiento de todos los elementos de seguridad.

En el siguiente programa anual de situaciones de emergencia observamos los ejercicios que al cabo de un año debemos realizar en el buque. No obstante, mostraremos los que durante mi periodo de seis meses de prácticas (Julio 2014- Enero 2015) realicé a bordo, que son:

- Contra incendios
- Contaminación por hidrocarburos
- Abandono del buque

**Ilustración 70. Programa anual de situaciones de emergencia**

SITUACIONES DE EMERGENCIA		ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
1.	Abordaje/colisión												
2.	Contra incendios	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
3.	Peligro v salvamento												
4.	Varada												
5.	Contaminación por hidrocarburos		X				X			X			X
6.	Fallo de propulsión principal v/o de gobierno												
7.	Abandono del buque	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
8.	Hombre al agua												
9.	Derrame de sustancias peligrosas v/o contaminantes												

Fuente: MGS [25]

La realización de los ejercicios la alternábamos semanalmente. Si el día que el ejercicio estaba programado no se podía realizar, ya sea porque estuviésemos en puerto efectuando operaciones de carga, o porque el Capitán no lo consideraba oportuno, se sustituía por otro día.

Toda la tripulación del departamento de máquinas espera en el control a que especifiquen desde el Puente por megafonía el ejercicio a realizar y el lugar de reunión.

Toda la tripulación debe asistir a los ejercicios, quedando el Capitán de guardia en el Puente y controlando el desarrollo del ejercicio mediante un VHF portátil.

Al finalizar el ejercicio que tenga lugar, firmábamos siempre la correspondiente lista de asistencia al ejercicio, como se muestra a continuación:

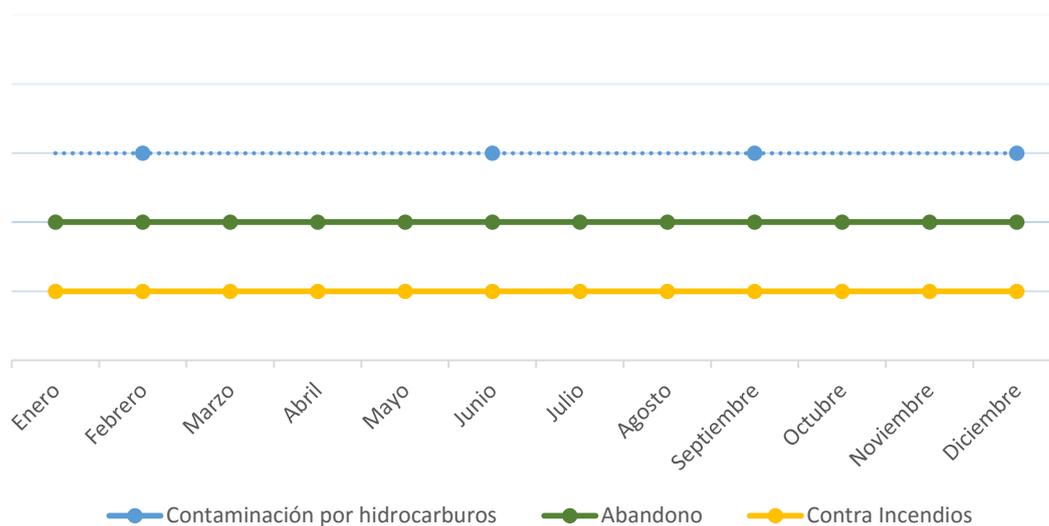
**Tabla 20. Lista de asistentes al ejercicio**

LISTA DE ASISTENTES AL EJERCICIO		
Apellidos, Nombre	Cargo a bordo	Firma
XXXXXXXX XXXXXXXXXX	XXXXXXXXXXXXXXX	XXXXXXXXXXXXXXXXXX
XXXXXXXX XXXXXXXXXX	XXXXXXXXXXXXXXX	XXXXXXXXXXXXXXXXXX
XXXXXXXX XXXXXXXXXX	XXXXXXXXXXXXXXX	XXXXXXXXXXXXXXXXXX

Fuente: MGS [25]

En el gráfico adjunto hemos representado la periodicidad con la que realizábamos a bordo los ejercicios de emergencia (Contaminación por hidrocarburos, ISPS, Contra Incendios y abandono) durante mi periodo de embarque.

**Gráfico 4. Periodicidad de realización de los ejercicios**



Elaboración propia

Fuente: Trabajo de campo

Analizaremos los ejercicios en el orden que mostramos a continuación:

1. Abandono del buque
2. Contra Incendios
3. Contaminación por hidrocarburos

### 2.3.1. ABANDONO DEL BUQUE

Siguiendo lo estipulado en el ejercicio *P.1EM.-Abandono del buque*, todo el equipo de abandono del buque y supervivencia en la mar deberá estar listo para ser usado de forma inmediata y en cualquier momento. Esto se consigue realizando los reconocimientos periodicos y las rutinas de mantenimiento pertinentes, como queda convenido en el actual *Capítulo VIII: Preparación para emergencias, P1EM.- Abandono del buque*:

*“La Compañía establece la necesidad de que se mantengan a bordo los equipos de abandono en buenas condiciones de mantenimiento y de que las tripulaciones se familiaricen con los medios de abandono mediante los ejercicios reglamentarios” [43]*

Semanalmente, el Oficial de máquinas de guardia realiza una inspección de los botes salvavidas, siendo esta:

- comprobación del nivel de combustible disponible en el depósito
- comprobación del nivel de aceite disponible en el depósito
- chequeo de las baterías
- comprobar el arranque, empleando cada una de las baterías de las que dispone el bote
- comprobar que la caja y tren de engranaje embragan correctamente
- chequeo de suministro de alimentos

Adjuntamos la imagen de los botes salvavidas de la banda de babor:

**Ilustración 71. Botes salvavidas de babor**



*Elaboración propia*

*Fuente: Trabajo de campo*

Como ya comentamos anteriormente, el buque cuenta con dos botes de rescate, uno a cada banda. Únicamente empleando una práctica continua se garantiza la efectividad del bote y la eliminación de errores de manipulación y lanzamiento en caso de peligro.

Para que el bote se encuentre en condiciones técnicas idóneas, llevamos a cabo un mantenimiento regular.

Semanalmente, el Oficial de máquinas de guardia desempeña las pruebas e inspecciones correspondientes de los botes, para que se encuentren en perfectas condiciones a la hora de realizar el ejercicio:

- todos los botes de rescate y sus dispositivos de puesta a flote serán objeto de inspecciones visuales, a fin de verificar su correcto estado
- revisión de luces de navegación
- mantener el motor arrancado durante un periodo de tres minutos, para poder garantizar el buen estado

- comprobar que la caja y tren de engranaje embragan correctamente

En la imagen siguiente observamos el bote de rescate de babor y el pescante del mismo:

### **Ilustración 72. Bote de rescate**



*Elaboración propia*

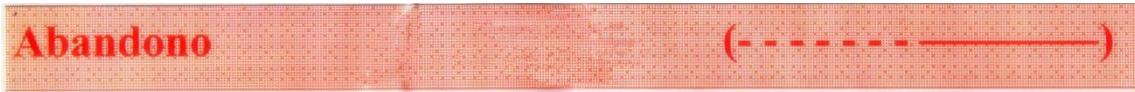
*Fuente: Trabajo de campo*

De igual forma, realizamos el mantenimiento periodico al pescante semanalmente:

- inspección visual cada semana para comprobar que se encuentra listo para su utilización
- limpieza y reparación del equipo en los intervalos recomendados
- inspección a fondo en un periodo no superior a 5 años
- inspección del engrase

Previamente a la realización del ejercicio, desde el Puente harán sonar la señal de abandono del buque (siete pitadas cortas seguidas de una larga, como se muestra en la imagen adjunta), y acudiremos al puesto de reunión que estipulen, siempre con el chaleco salvavidas puesto, teniendo claro cómo colocarlo debidamente.

**Ilustración 73. Señal de abandono del buque**



Fuente: MGS [26]

**Ilustración 74. Colocación chaleco salvavidas**



Por motivos de seguridad, durante los ejercicios a realizar en los botes de rescate y/o botes salvavidas, el arriado e izado de los mismos lo realizaremos siempre **sin personal a bordo**.

Todo el personal debemos tener claro cuál es nuestro cometido durante el ejercicio de abandono, y que realizar las obligaciones correctamente es más importante que hacerlas con prisa.

Fuente: Trabajo de campo

A pesar de que si se diese un caso de abandono del buque real debemos acudir debidamente abrigados, durante los ejercicios simplemente íbamos con nuestra ropa de trabajo (buzo, en mi caso).

Si bien en el **Anexo VIII: Lista de comprobación de ejercicios de abandono** queda especificado que haremos un recuento del personal antes de iniciar el ejercicio, solo disponíamos de la **Tabla nº20: Lista de asistentes al ejercicio**, en la que, una vez finalizado este, firmábamos la asistencia.

Como miembros del departamento de máquinas nuestro cometido es el de situarnos junto al motor para realizar el arranque y mantenimiento del mismo.

Por otro lado, los tripulantes que tienen funciones de asistencia al pasaje deben tener un conocimiento de los dispositivos salvavidas, como dicta la lista de comprobación de ejercicios de abandono. Se encargaban de seguir el procedimiento de conducción de pasajeros, siendo este:

- avisar a los pasajeros
- comprobar que los pasajeros están adecuadamente abrigados y se han puesto bien el chaleco salvavidas
- reunir a los pasajeros en los puestos de reunión
- mantener el orden en los pasillos
- comprobar que llevamos una provisión de mantas a las embarcaciones de supervivencia

Cuando finalizamos los ejercicios, colocamos todo el material en las correctas condiciones de mantenimiento.

### 2.3.2. INCENDIO A BORDO

Estar preparado para actuar con eficacia y rapidez en caso de un incendio a bordo, para así poder evitar pérdidas tanto humanas como materiales, es un objetivo primordial para cualquier embarcación de hoy en día. Uno de los mejores procedimientos para contrarrestar un incendio a bordo es la apropiada concienciación y preparación de toda la tripulación, mediante la realización de ejercicios periódicos.

Por lo tanto, para lograr la coordinación y el resultado de un ejercicio eficaz, establecemos la colaboración del personal de todos los departamentos del buque, puesto que la seguridad es una responsabilidad de toda la tripulación.

Al igual que ocurría en el apartado 2.3.1. *Abandono del buque* del actual capítulo, desde el Puente harán sonar la alarma contra incendios en la sala de máquinas (sonido continuo de no menos de 10 segundos de duración, como se muestra en la imagen anexa) y especificarán el punto de reunión.

#### **Ilustración 75. Señal de alarma contra incendios**



*Fuente: MGS [27]*

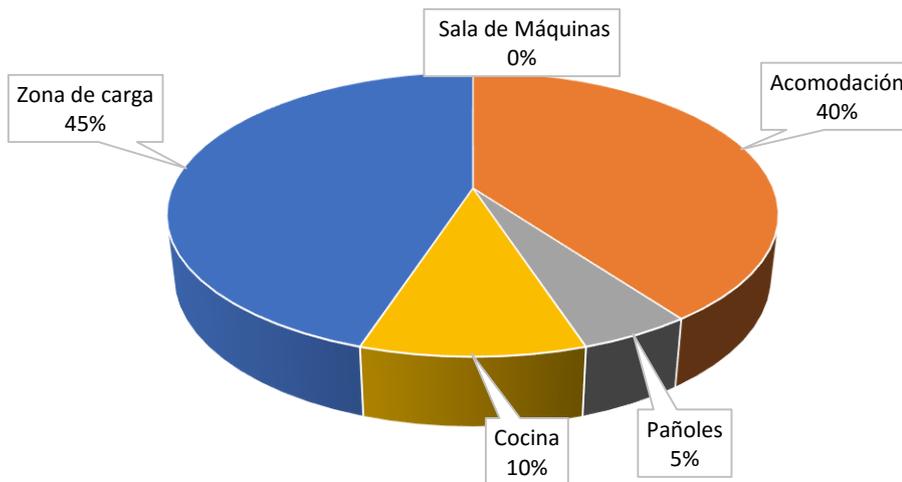
Durante la realización del ejercicio, los grupos de acción deben llevar puesto correctamente el equipo de seguridad y protección de bombero, traje de penetración, casco protector, botas y guantes incombustibles.

Con la realización de los ejercicios contra incendios pretendemos alcanzar un nivel de conocimientos sobre extinción y contención de los mismos en cualquier zona del buque. Según lo que estipula el MGS respecto de los ejercicios contra incendios:

“La supuesta realización del incendio se variará en cada ejercicio, de forma que se practiquen las distintas formas de afrontarlo según las áreas de riesgo más corrientes (acomodación, sala de máquinas, pañoles, cocina, espacio de carga, etc.” [27]

Sin embargo, durante mi periodo de prácticas como alumna de máquinas, y a pesar de lo que dicta el MGS, no realizamos ningún ejercicio contra incendios en la sala de máquinas.

**Gráfico 5. Zonas en donde realizábamos ejercicios contra incendios**



*Elaboración propia*

*Fuente: Trabajo de campo*

A pesar de esto, el departamento de máquinas tiene una serie de obligaciones que realizamos durante los ejercicios contra incendios, como hacer funcionar las bombas de agua contra incendios, siempre comprobando que se alcanza la presión que se necesita en las bocas de las mangueras, o asegurar medios contra incendios como extintores.

En la imagen adjunta observamos las bombas contra incendios de la sala de máquinas.

### Ilustración 76. Bombas contra incendios



*Elaboración propia*

*Fuente: Trabajo de campo*

Emplearemos también mangueras contra incendios, usándolas durante el ejercicio y simulando atacar al fuego, como mostramos en la imagen siguiente:

### Ilustración 77. Manguera contra incendios



*Elaboración propia*

*Fuente: Trabajo de campo*

Al emplear agua C.I. procedente de la sala de máquinas, debemos estar atentos, en caso de un incendio real, a la estabilidad del buque, y considerar la posible propagación a los compartimentos inmediatos al incendio, debido al calentamiento de mamparos, pasos de puertas, etc. Según estipula el **Anexo IX: Lista de comprobación para ejercicios contra incendios**, consideraremos enfriar con agua las caras exteriores de los mamparos del compartimento incendiado.

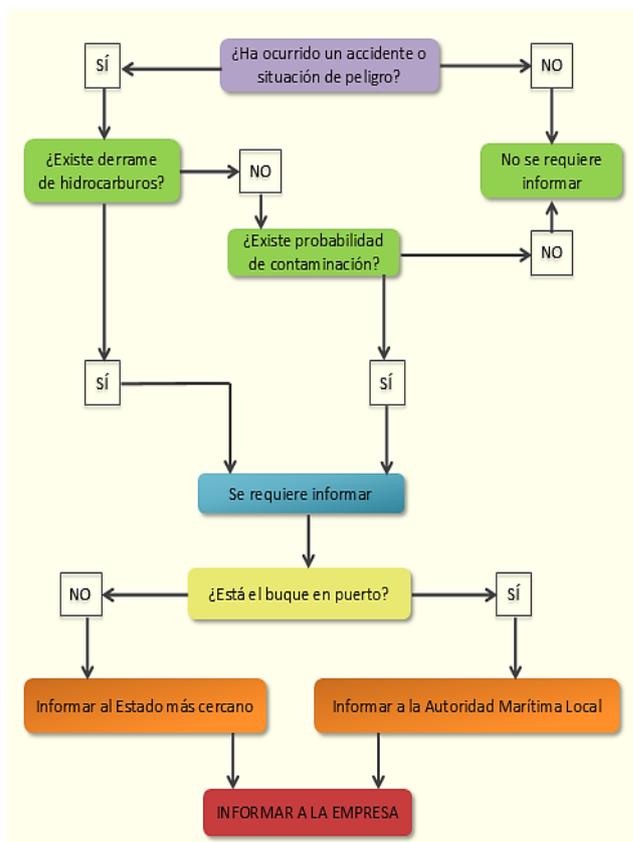
### 2.3.3. CONTAMINACIÓN POR HIDROCARBUROS

La contaminación de nuestros mares es una de las mayores preocupaciones de hoy en día. Es por ello que debemos establecer un buen funcionamiento y disposición de los equipos y sistemas encargados de evitar este fenómeno.

Inicialmente, el Capitán debe tener los originales de todos los documentos y certificados en relación a MARPOL 73/78, como por ejemplo el Certificado IOPP.

Es de vital importancia tener a bordo el Plan de emergencia en caso de contaminación por hidrocarburos (SOPEP), en el que se estipula los pasos a seguir en el caso de que se produzca contaminación por hidrocarburos. A modo de orientación y en caso de que se produzca dicha contaminación, seguiremos el siguiente organigrama de requisitos de información del Manual SOPEP:

#### Ilustración 78. Organigrama de requisitos de información



Fuente: Manual SOPEP [28]

Uno de los procedimientos más importantes a bordo es la toma de combustible, así como el trasiego del mismo, como ya explicamos en el apartado 2.2.2. *Procedimientos Operacionales Especiales* del actual capítulo. Debemos tener especial cuidado durante estas operaciones.

En lo que refiere al Jefe de Máquinas y a todo el departamento, velaremos por el cumplimiento de lo establecido en MARPOL, y mantendremos en correcto estado el funcionamiento de los equipos afines, informando siempre al Capitán de cualquier incidencia.

Como mostramos en la imagen anterior **nº78: Organigrama de requisitos de información**, Manual SOPEP, si se producen vertidos en el puerto, pararemos inmediatamente todas las operaciones para evitar caída del producto al mar, dando siempre conocimiento del hecho a la Autoridad Competente.

Para mantener un nivel de seguridad y prevención necesario para una navegación adecuada, debemos tomar una serie de medidas preventivas, tanto en puerto como en alta mar.

Si durante la navegación o durante la estancia en puerto se produjera contaminación por un derrame, seguiremos lo estipulado en los anexos **Anexo X: Lista de comprobación anticontaminación en puerto/llegada a puerto** y el **Anexo XI: Lista de comprobación anticontaminación en alta mar**.

La Sección III del Manual SOPEP nos indica los casos en los que se puede dar contaminación por hidrocarburos, mostrados en la tabla adjunta a modo de orientación.

**Tabla 21. Sección III Manual SOPEP**

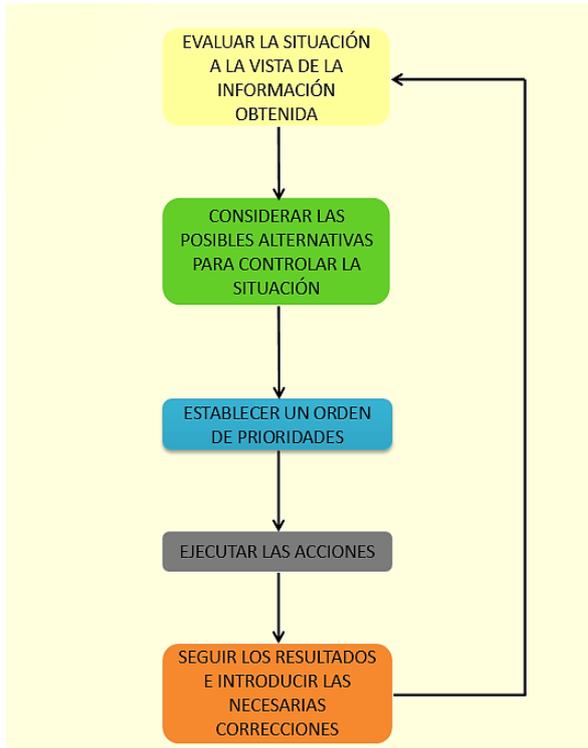
DERRAMES OPERATIVOS	1.- Vertidos accidentales de poca entidad <ul style="list-style-type: none"> <li>– Rotura de juntas de bridas/perforación de tuberías</li> <li>– Perforación de mangueras</li> <li>– Reboses de tanques</li> <li>– Omisión en el soplado de líneas</li> <li>– Agarrotamiento de válvulas</li> <li>– Maniobras erróneas en válvulas, bombas, etc.</li> </ul>
	2.- Fuga en las tuberías
	3.- Reboses de tanques
	4.- Rotura de mamparos internos de los tanques
	5.- Daños en el casco con o sin salida de hidrocarburos
	6.-Derrames provocados por el equipamiento en los espacios de máquinas
DERRAMES DEBIDOS A SINIESTROS	
1.- Embarrancada	
2.- Toque de fondo sin embarrancada	
3.- Incendio y/o explosión en cámara de máquinas o tanques de combustible	
4.- Abordaje	
5.- Escora excesiva	
6.- Naufragio/hundimiento del buque	
7.- Emisión de vapores potencialmente peligrosos	
8.- Fallo en los sistemas de contención del combustible	
9.- Fallo en el casco	

*Elaboración propia*

*Fuente: Sección III Manual SOPEP [28]*

En último lugar, siempre seguiremos en la medida de lo posible el siguiente “Organigrama de Decisiones” cuando se produzca cualquier accidente o incidente que pueda suponer una contaminación del mar.

**Ilustración 79. Organigrama de decisiones**



*Elaboración propia*

*Fuente: Trabajo de campo*

## 2.4. MANTENIMIENTO DEL BUQUE Y EQUIPO

Establecer unos procedimientos de mantenimiento, tanto del buque como de sus equipos, es uno de los objetivos fundamentales en cualquier empresa naviera. Resulta obvio que el propósito fundamental del mantenimiento es la correcta conservación de los equipos e instalaciones.

En nuestro caso, al tratarse de un buque tiene una importancia especial, puesto que si se produce una paralización producto de una avería, puede tener consecuencias fatales, ya sea por el coste de la pérdida de la actividad, o bien por la posibilidad de que se produzca la pérdida del buque.

Así pues, y partiendo de lo citado anteriormente, los procedimientos de mantenimiento que establece la Compañía, estipulados dentro del *Capítulo X: Mantenimiento del buque y equipo* son los siguientes:

1. Mantenimiento del buque
2. Mantenimiento de los equipos
3. Reparaciones
4. Reparaciones por personal ajeno a la Compañía
5. Inspecciones
6. Certificados e informes originales

El mantenimiento del buque y sus equipos debemos hacerlo de acuerdo con las instrucciones que nos faciliten el astillero y fabricantes de los equipos a bordo. Con independencia de estas, realizaremos revisiones generales conforme a los plazos establecidos en este manual, siempre que las circunstancias lo permitan.

Semanalmente revisábamos los siguientes equipos del departamento de máquinas siguiendo el modelo de las tablas adjuntas. En ellas, anotábamos el estado del equipo en general, sus elementos y tratábamos de mantener un correcto estado de limpieza y mantenimiento.

**ENFRIADORES****Tabla 22. Mantenimiento de los enfriadores**

SEMANA	Del: 21-7 al: 27-7		Del: 28-7 al: 03-8		Del: 4-8 al: 10-8		Del: 11-8 al: 17-8	
	Bien	Mal	Bien	Mal	Bien	Mal	Bien	Mal
Temperatura entrada	×		×		×		×	
Temperatura salida	×		×		×		×	
Limpieza	×		×			×	×	
Pérdidas	×			×	×		×	
Pintura	×		×		×		×	

*Elaboración propia*

*Fuente: Trabajo de campo*

Como podemos observar en la tabla anterior, la última y primera semana de agosto se produjeron una serie de pérdidas así como falta de limpieza de las placas del enfriador de agua, que fueron subsanadas al cabo de las semanas siguientes.

**Ilustración 80. Enfriadores de agua de alta y baja temperatura**

*Elaboración propia*

*Fuente: Trabajo de campo*

Como ya citamos en el apartado 2.1. Naviera Armas, del Capítulo V, diariamente y durante la navegación, tomábamos las temperaturas del agua de los enfriadores de babor y estribor.

Asimismo debía comprobar si existían pérdidas, oxidación en las válvulas y bridas de las tuberías y el estado de la pintura.

En las imágenes adjuntas podemos observar algunos de los fallos que encontramos en los enfriadores de agua entre los meses de julio y agosto, y que son resultado de la falta del mantenimiento y limpieza adecuado.

#### **Ilustración 81. Depósitos de cal en enfriador de alta temperatura**



*Elaboración propia*

*Fuente: Trabajo de campo*

#### **Ilustración 82. Oxidación tubería A/S enfriador**



*Elaboración propia*

*Fuente: Trabajo de campo*

**Ilustración 83. Pérdidas circuito recirculación de fluido**



*Elaboración propia*

*Fuente: Trabajo de campo*

**BOMBAS**

**Especificar equipo: Bomba circulación de A/S condensador A/A**

**Tabla 23. Mantenimiento bombas**

SEMANA	Del: 1-9 al: 7-9		Del: 8-9 al: 14-9		Del: 15-9 al: 21-9		Del: 22-9 al: 27-9	
	Bien	Mal	Bien	Mal	Bien	Mal	Bien	Mal
Funcionamiento		×		×		×		×
Prensa	×		×		×		×	
Cojinetes	×		×		×		×	
Engrase	×		×		×		×	
Manómetro	×		×		×		×	
Pintura	×		×		×		×	
Arrancador		×		×		×		×

*Elaboración propia*

*Fuente: Trabajo de campo*

Desmontamos la bomba de circulación de A/S del condensador de A/A, puesto que a lo largo de todo el mes de septiembre había estado dando problemas con el arrancador y el funcionamiento general de la misma.

**Ilustración 84. Bomba circulación A/S del condensador de A/A**



*Elaboración propia*

*Fuente: Trabajo de campo*

Diariamente nos fijaremos en la presión a la que trabaja la bomba y el engrase de la misma. En la imagen adjunta comprobamos que el impeller estaba inservible y destrozado por la corrosión.

**Ilustración 85. Impeller bomba**



*Elaboración propia*

*Fuente: Trabajo de campo*

**Ilustración 86. Impeller dañado**



*Elaboración propia*

*Fuente: Trabajo de campo*

Cambiamos el impeller dañado directamente por uno nuevo del pañol de respetos. El problema de la corrosión es común en este tipo de bombas, debido a la clase de fluido con el que trabaja.

Es por ello que debemos prestar atención tanto a los parámetros que presenta la bomba mientras está en funcionamiento, como a los elementos de la misma (engrase, cojinetes, etc.) como se muestra en la tabla anterior.

**DEPURADORAS****Especificar equipo: Depuradora aceite MP****Tabla 24. Mantenimiento depuradoras**

SEMANA	Del: 6-10 al: 12-10		Del:13-10 al: 19-10		Del: 20-10 al: 26-10		Del:27-10 al:2-11	
	Bien	Mal	Bien	Mal	Bien	Mal	Bien	Mal
Nivel de aceite	X		X		X		X	
Automatismo	X		X		X		X	
Cojinetes motor eléctrico		X		X	X		X	
Manómetros	X		X		X		X	
Termómetros	X		X		X		X	
Pérdidas	X		X		X		X	
Funcionamiento		X	X		X			X
Orden y limpieza		X	X			X		X
Paradas	X		X		X		X	

*Elaboración propia**Fuente: Trabajo de campo*

Como ya comentamos en el apartado **1.1. Volcán de Taburiente del Capítulo IV: Material y Métodos** del presente trabajo, la sala de depuradoras del buque cuenta con un total de ocho depuradoras (dos de F.O, una de D.O, cuatro de aceite de los motores principales, y una de aceite de los motores auxiliares).

Diariamente comprobábamos las pérdidas de todas las depuradoras, si se ha producido alguna alarma y llevábamos un buen mantenimiento de todas ellas.

El elevado número de depuradoras con las que cuenta el buque hace que requieran de un mantenimiento más exhaustivo por parte tanto de los Oficiales como del resto del personal de máquinas.

### **Ilustración 87. Sala de depuradoras**



*Elaboración propia*

*Fuente: Trabajo de campo*

El correcto mantenimiento de los equipos evita que se produzcan posibles fallos. Aun así, si bien por el deterioro o el empleo de piezas de desgaste de otras depuradoras (juntas tóricas) o por la suciedad que se acumula en los discos del rotor, es probable que se tengan lugar posibles fallos. Es primordial detectarlo a tiempo, para evitar daños mayores, guiándonos siempre por lo estipulado en el manual del fabricante.

En la tabla anterior comprobamos que a lo largo del mes de octubre se fueron produciendo una serie de fallos relacionados con el funcionamiento de la depuradora, y en particular con las altas vibraciones de la misma. Esto se debía a que existían restos de lodos en alguna parte del rotor.

Para solucionarlo, desmontamos y limpiamos todas las piezas del rotor, como los discos del rotor que mostramos en la imagen adjunta:

**Ilustración 88. Discos del rotor limpios**



*Elaboración propia*

*Fuente: Trabajo de campo*

En las siguientes semanas comprobamos que el rotor experimentaba una velocidad muy baja. Llevando a cabo la inspección del equipo, descubrimos que la causa del fallo era el mal estado de la correa y de los cojinetes del rotor, por lo que se colocó tanto una correa como cojinetes de respeto.

En las imágenes adjuntas podemos ver la correa nueva colocada en la depuradora y el cojinete del rotor nuevo.

**Ilustración 89. Comprobación y cambio de correa del rotor**



*Elaboración propia*

*Fuente: Trabajo de campo*

**Ilustración 90. Cojinete de respeto**

*Elaboración propia*

*Fuente: Trabajo de campo*

Siempre que finalicemos cualquier trabajo, mantenemos el lugar de trabajo en las correctas condiciones de orden y limpieza, con las herramientas para trabajar con las depuradoras bien colocadas.

**AIRE ACONDICIONADO**

**Tabla 25. Mantenimiento aire acondicionado**

SEMANA	Del – al							
	Bien	Mal	Bien	Mal	Bien	Mal	Bien	Mal
Presiones de trabajo	×		×		×		×	
% de carga	–		–		–		–	
Pérdidas de gas	–		–		–		–	
Pérdidas de agua	–		–		–		–	
Filtros	–		–		–		–	

Correas	—		—		—		—	
Nivel de aceite	×		×		×		×	
Automatismo	—		—		—		—	
Arrancadores eléctricos	—		—		—		—	
Contactores	—		—		—		—	
Difusores	—		—		—		—	
Resistencias	—		—		—		—	

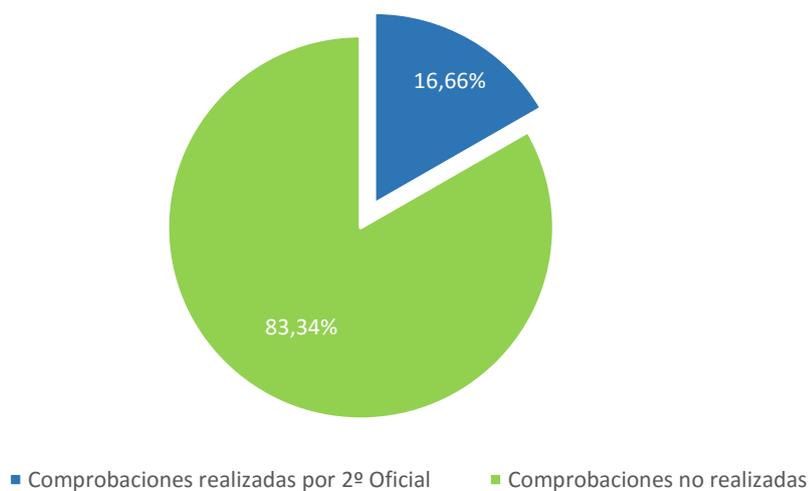
*Elaboración propia*

*Fuente: Trabajo de campo*

Diariamente, y junto con la toma del parte diario, tomábamos las presiones de trabajo del equipo de aire acondicionado, niveles de aceite, y chequeábamos el buen funcionamiento de la instalación. Sin embargo, no comprobábamos el resto de elementos de la lista, siendo un riesgo para toda la instalación.

En el gráfico siguiente observamos el porcentaje de las dos únicas comprobaciones que realizábamos a bordo frente a las que no comprobábamos:

**Gráfico 6. Comprobaciones del mantenimiento del A/A**



*Elaboración propia*

*Fuente: Trabajo de campo*

El condensador con el que cuenta el equipo trabaja con agua salada, por lo que esta puede traer consigo restos de suciedad, pequeños moluscos y demás. Es por ello que cada cierto periodo de tiempo debíamos parar la instalación y limpiar el condensador, como mostramos en la imagen adjunta:

**Ilustración 91. Limpieza condensador A/A**



*Elaboración propia*

*Fuente: Trabajo de campo*

**SEPARADOR DE SENTINAS**

**Tabla 26. Mantenimiento separador de sentinas**

SEMANA	Del: 10-10 al: 16-10		Del: 17-10 al: 23-10		Del: 24-10 al: 30-10		Del: 1-12 al: 7-12	
	Bien	Mal	Bien	Mal	Bien	Mal	Bien	Mal
Achique pocetes	×		×		×		×	
Achique proa	×		×		×		×	
Achique proa br. y str.	×		×		×		×	
Achique bodega	×		×		×		×	
Pérdidas	×		×		×		×	

Manómetros	×		×		×		×	
Alarma 15 p.p.m	×		×		×		×	
Funcionamiento	×		×		×		×	

*Elaboración propia*

*Fuente: Trabajo de campo*

En la guardia del 2º Oficial, comprobábamos todos los achiques (pocetes, de proa, y de la bodega) para mantener el correcto estado de los mismos. Si al achicar los pocetes se superaban las 15 p.p.m sonaba la alarma, es que el sistema estaba bien regulado.

Junto con las tareas semanales a realizar, debemos limpiar los filtros del separador de sentinas, para eliminar suciedad y que el equipo funcione correctamente.

**Ilustración 92. Limpieza filtros separador de sentinas**



*Elaboración propia*

*Fuente: Trabajo de campo*

Respecto al equipo propulsor y equipo auxiliar, basándonos en lo que está estipulado en el actual *Capítulo X: Mantenimiento del buque y del equipo*, únicamente debemos anotar las horas de funcionamiento. Los demás parámetros los anotamos diariamente en el cuaderno de máquinas.

El motor de emergencia se encuentra en la maniobra de popa del buque, junto al local de CO<sub>2</sub>. Diariamente, y junto el Oficial de Máquinas de guardia debíamos comprobar que arrancaba tanto en manual como de forma eléctrica, a través del panel de control, siguiendo los pasos que mostramos a continuación:

**Tabla 27. Instrucciones de arranque del grupo de emergencia**

Arranque manual	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.- Emplear la palanca situada junto al motor e introducirla en el alojamiento nº1</li> <li>2.- Bombear hasta que la presión del manómetro llegue hasta una presión de 120 bar</li> <li>3.- Pasar la palanca al alojamiento nº2 y tirar de ella hacia popa</li> <li>4.- Para parar, pulsar STOP desde el panel de mando</li> </ol>
Arranque hidráulico	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.- Desde el panel de arranque pulsar START</li> <li>2.- Para parar, pulsar STOP</li> </ol>

*Elaboración propia*

*Fuente: Trabajo de campo*

Si durante el arranque manual o eléctrico del motor de emergencia ocurriese alguna anomalía, informamos al Jefe de Máquinas y anotamos lo sucedido en el cuaderno de máquinas.

**Ilustración 93. Motor de emergencia**



*Elaboración propia*

*Fuente: Trabajo de campo*

A pesar de ser un equipo con el que no se trabaje diariamente, es de vital importancia mantenerlo en buen estado, puesto que se encargará de suministrar la energía eléctrica necesaria para alimentar todos los servicios esenciales para la seguridad en caso de emergencia (alumbrado de emergencia, bombas contra incendios, instrumentos de navegación, etc.)

De la lista de mantenimiento del motor de emergencia adjunta, solo comprobábamos el arranque del mismo, como explicamos anteriormente. El resto de las comprobaciones de la tabla no las realizábamos. Esta acción representa un peligro más para la seguridad del buque, tripulación, carga y medio ambiente.

**MOTOR DE EMERGENCIA**

**Tabla 28. Mantenimiento motor de emergencia**

SEMANA	Del — al							
	Bien	Mal	Bien	Mal	Bien	Mal	Bien	Mal
Prueba automatismos	—		—		—		—	
Bombas	—		—		—		—	

V. RESULTADOS

Arranque	×		×		×		×	
Parada	×		—		—		—	
Filtros aceite	—		—		—		—	
Filtros combustible	—		—		—		—	
Ventilador	—		—		—		—	
Radiador	—		—		—		—	
Niveles de aceite	—		—		—		—	
Temperaturas	—		—		—		—	
Cojinetes alternador	—		—		—		—	
Arranque manual	×		×		×		×	
Arranque hidráulico	×		×		×		×	
Instrucciones funcionamiento	—		—		—		—	

*Elaboración propia*

*Fuente: Trabajo de campo*

Para una mayor claridad, en todos los equipos evidenciaremos el tipo/modelo y nº de serie. Asimismo, el mantenimiento programado de toda la maquinaria y equipos lo llevaremos a cabo siempre siguiendo las instrucciones de mantenimiento que estipula el fabricante, en función de las horas de funcionamiento.

En último lugar, como ya comentamos en el apartado 2.2.1. *Procedimientos Operacionales Normales; P.4N.- Lista de reparaciones realizadas semanalmente a bordo*, dejaremos evidencia del mantenimiento que hemos realizado, indicando siempre el tipo/modelo y nº de serie de la maquinaria.

## 2.5. VERIFICACIÓN POR LA COMPAÑÍA, EXAMEN Y EVALUACIÓN

La realización de los procedimientos expuestos anteriormente en el presente capítulo debe ser objeto de comprobación por parte de la Compañía. Para acreditar la efectividad del sistema, así como que este se ajusta a lo establecido en el MGS, se establecen planes de inspecciones/auditorías internas.

Estas inspecciones serán llevadas a cabo por el personal de Inspección de la compañía, realizándose en plazos que no excedan los 12 meses.

Pero, ¿por qué existe la necesidad de realizar una auditoría interna? Además de los plazos que la compañía establece para la realización de una auditoría, existen indicios claros que requieren de la ejecución de la misma, como por ejemplo:

- Existencia de deficiencias constatadas durante una inspección de la supervisión por el estado rector del puerto (Port State Control)
- Sospecha o prueba de que las operaciones del buque no se llevan a cabo en las debidas condiciones de seguridad o conformidad con las directrices de OMI
- Observación de que en los ejercicios reglamentarios de emergencia, la tripulación no está familiarizada con los procedimientos fundamentales
- Presunción de que los miembros de la tripulación no pueden comunicarse entre sí ni con otras personas a bordo

Para comprobar que el contenido de los procedimientos emitidos por la compañía, en relación con la seguridad en la operación y la prevención de la contaminación, se ajustan al Código ISM, se evaluarán periódicamente a través de las inspecciones/auditorías.

El auditor realizará entrevistas con el personal, simulaciones de situaciones de peligro en concretas, observando la reacción del personal.

Finalizada la auditoría, determinará si estas soluciones son enmendables a corto plazo y no suponen un elevado nivel de riesgo para la seguridad o para prever la

contaminación. Asimismo, estipulará si los incumplimientos que pueda detectar son un riesgo cierto y precisan de atención inmediata.

Por último, se entregará una copia de las anotaciones al Capitán, como la que se muestra a continuación:

**Tabla 29. Modelo auditoría interna del SGS y SGA**

	AUDITORÍA INTERNA DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE LA SEGURIDAD Y SISTEMA DE GESTIÓN MEDIOAMBIENTAL (SGS/SGA)		REF.:
	INFORME AUDITORÍA INTERNA (IAI)		
BUQUE:	Fecha inicio:	Fecha cierre:	
Auditor:	Fdo.:		
DETECTADAS:	OBSERVACIONES:		
Nº No conformidad mayor:	Relativas a SGA:		
Nº No conformidad:			
Nº Observación:			
<b><u>Presentes durante la auditoría:</u></b>			
Nombre	Área	Firma	
	Capitán		
	Jefe de Máquinas		
	Primer Oficial de Cubierta		
	Segundo Oficial de Cubierta		
	Tercer Oficial de Cubierta		
	Primer Oficial de Máquinas		
	Segundo Oficial de Máquinas		
<b><u>Relación y fecha de cierre de N/C:</u></b>			
Nº Informe	Fecha cierre	OBSERVACIONES	
1			
2			
3			
4			

5		
<b>DOCUMENTACIÓN ADJUNTA:</b>		
<b>Nombre y cargo de la persona que recoge copia original del informe:</b>		

*Fuente: MGS [2]*

Cuando finalice la auditoría, la persona designada examinará y evaluará los resultados de la misma. Valorará las críticas, recomendaciones y medidas que provienen de las Sociedades de Clasificación, Administración, etc.

El Capitán, si se diese el caso, contactará con el Departamento Técnico si precisa de avituallamiento, piezas de recambio, etc. para cubrir las deficiencias o si precisamos de algún taller de mantenimiento para efectuar reparaciones, con respecto siempre a la seguridad y prevención de la contaminación. Asimismo, adoptaremos las medidas oportunas para subsanar todas las deficiencias que se hayan observado.

### 3. NAVIERA OPDR

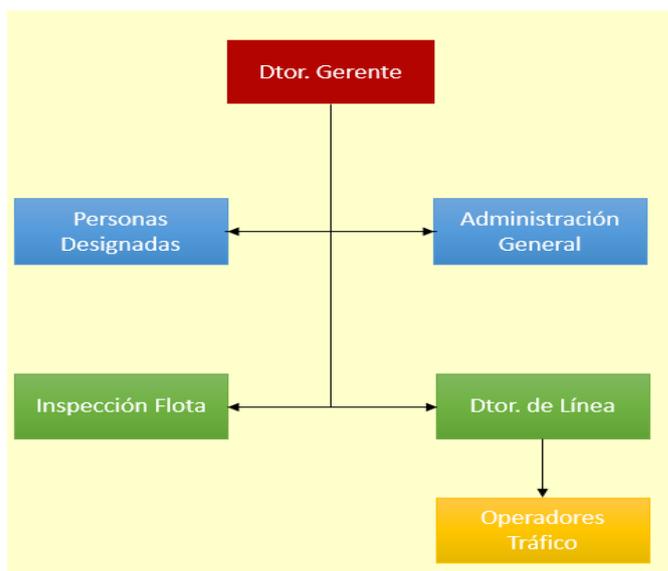
En el actual apartado estudiaremos los procedimientos y operaciones en los que se fundamenta la actividad del transporte marítimo de la empresa naviera OPDR Canarias, S.A.

Como ya comentamos anteriormente, el estudio del MGS aplicado a esta naviera lo realizaremos basándonos en los informes que llegaban a tierra desde los buques modelos analizados.

Al igual que realizamos en el apartado 2. Naviera Armas, en un principio determinamos la estructura organizativa mediante los siguientes organigramas seguidos tanto en tierra como a bordo de los buques, para ejecutar toda actividad naviera cumpliendo con lo estipulado en el Sistema de Gestión para la Seguridad y Prevención de la Contaminación.

Esta información corresponde al *Capítulo III: Responsabilidad y autoridad de la Compañía* del Manual de Gestión de la Seguridad.

#### Ilustración 94. Organigrama de empresa



*Elaboración propia*

*Fuente: MGS [29]*

El Director Gerente es el máximo responsable de todas las actividades de la compañía. Dentro de estas actividades, será el responsable de establecer una política de gestión en materia de seguridad y prevención de la contaminación.

Con la asistencia de la Persona Designada, es el responsable de que se confeccione, implante y mantenga el Código ISM.

A continuación encontramos la figura de la Persona Designada, que se encargará del directo cumplimiento de la política establecida por el Director Gerente en materia de seguridad y prevención de la contaminación.

Las funciones de apoyo a la gerencia las encontramos en el siguiente nivel “Administración General”, que puede estar diversificada en varios apartados como:

- Administración
- Financiero y contable
- Gestión de personal de tierra
- Asesoramiento legal
- Auditoría contable

La tarea de la inspección de flota engloba varias actividades, como son la planificación y supervisión del cumplimiento del mantenimiento programado para el buque; programación, ejecución y control de varadas; control de validez de certificados y documentación de buque; etc.

Adjuntamos a continuación el organigrama seguido a bordo de los buques de la flota:

**Ilustración 95. Organigrama en buques**

*Elaboración propia*

*Fuente: MGS [29]*

Como representación de la empresa y suprema autoridad del buque encontramos al Capitán, con autoridad y responsabilidad en todas las fases de su operación, tanto mientras el buque está en la mar como en puerto.

Asimismo, el Capitán es responsable de la seguridad del barco, su carga, equipo y de todas las personas que legalmente se encuentren a bordo.

Seguidamente al Capitán se encuentra el Jefe de Máquinas, responsable del departamento de máquinas del buque y de su correcta operación y mantenimiento, así como de otros equipos y espacios que la compañía haya asignado previamente como competencia de su departamento (sala de máquinas, con todos los equipos e instalaciones en ella contenidos; funcionamiento y mantenimiento de los equipos de carga-descarga en cubierta; funcionamiento y mantenimiento de los equipos de maniobra y amarre del buque)

Bajo la figura de los máximos representantes de cada departamento se encuentran los primeros oficiales. El primer Oficial de cubierta es el jefe del

departamento de cubierta y jefe de seguridad interior. Forma parte del equipo de dirección de a bordo, llevando implícita la responsabilidad y cooperación que ello implica.

Asimismo, el primer Oficial de Máquinas es el responsable de la operación y mantenimiento diario del departamento de máquinas. Forma parte del equipo de dirección, llevando implícita la responsabilidad y cooperación que ello implica.

Los buques de la flota de la empresa OPDR Canarias no cuentan con la figura del 2º Oficial de Máquinas, pero si con la del 2º Oficial de Cubierta. Este será responsable de todas las funciones operacionales durante su guardia, participando en el resto de las actividades de acuerdo con la política de la compañía y la rutina, procedimientos o instrucciones emanadas del primer Oficial, del cual dependen directamente.

Los mecánicos y electricistas desempeñarán tareas de mantenimiento, trabajos mecánicos, trabajos con el torno, máquinas y motores eléctricos, sistemas de alarmas, etc.

En el departamento de cubierta se encuentra la figura del contraamaestre, cocinero, marineros y camarero, encargados básicamente del correcto mantenimiento de la cubierta, pintado, tareas de limpieza, mantenimiento de las gambuzas, etc.

### 3.1. MANUAL DE GESTIÓN DE SEGURIDAD APLICADO

Los principios generales sobre seguridad y prevención de la contaminación están estipulados en el apartado 1.4. Prescripciones de orden funcional aplicables a todo sistema de gestión de seguridad (SGS) del Código ISM:

- Principios sobre seguridad y protección del medio ambiente
- Instrucciones y procedimientos que garanticen la seguridad operacional del buque y la protección del medio ambiente con arreglo a la legislación internacional y del Estado de abanderamiento
- Niveles definidos de autoridad y vías de comunicación entre el personal de tierra y de a bordo y en el seno de ambos colectivos
- Procedimientos de preparación para hacer frente a situaciones de emergencia
- Procedimientos para efectuar auditorías internas y evaluaciones de gestión

Por supuesto, antes de contratar al personal, se comprobará la validez de su titulación, cualificación, formación, certificación médica, etc. El responsable de este departamento realizará entrevistas personales, para garantizar que conocen el compromiso de cumplimiento desarrollado por la alta dirección para alcanzar objetivos sobre protección de seguridad de las personas, buques y cargas; protección de la vida humana; prevención de lesiones, etc.

Con el fin de seleccionar al personal adecuado, al compañía define, para cada tipo de buque y tipo de navegación, la formación y conocimientos especiales que los distintos cargos han de poseer, comprobando en sus inspecciones que las personas que ocupan esos cargos cumplen dichos requisitos, como mostramos en el **Anexo XII: Perfil mínimo requerido** por la naviera para sus participantes.

Observamos que para el embarque de los alumnos únicamente se exige el certificado de alumno junto con la formación básica.

Una vez la persona esté contratada, el jefe del departamento correspondiente al que se incorpore el tripulante nuevo, hará entrega de la información relativa a las instrucciones a seguir, siguiendo el formato anexo a continuación:

**Ilustración 96. Información previa a entregar al personal de nuevo ingreso**

El Sr. /Sra. \_\_\_\_\_

ha sido contratado por la compañía OPDR Canarias, S.A. como tripulante de uno de los buques de su flota, ocupando el cargo de \_\_\_\_\_

Como tripulante, una vez a bordo, tiene la obligación de informarse de la situación y contenido de los cuadros de actuación en casos de emergencia, conocer los equipos de salvamento y métodos de supervivencia y escape, así como contar con información general del buque y la específica de su puesto de trabajo.

**INFORMACIÓN BÁSICA DEL BUQUE**

Nombre: \_\_\_\_\_ Puerto de matrícula: \_\_\_\_\_

Pabellón/Bandera: \_\_\_\_\_ Clase de buque: \_\_\_\_\_

Distintivo: \_\_\_\_\_ Nº OMI: \_\_\_\_\_

Toneladas de Registro Bruto (GT): \_\_\_\_\_ Peso Muerto: \_\_\_\_\_

Eslora total (m): \_\_\_\_\_ Manga máx. (m): \_\_\_\_\_ Calado máx. (m): \_\_\_\_\_

**INFORMACIÓN DE TRIPULACIÓN**

El buque tiene asignada una dotación mínima de seguridad de \_\_\_\_\_ tripulantes.

El nombre de su actual Capitán es: D. \_\_\_\_\_

El nombre del jefe de su departamento es: D. \_\_\_\_\_

En \_\_\_\_\_, a \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_

Fuente: MGS [30]

Procederemos a instruir de manera breve al tripulante nuevo en las cuestiones básicas de seguridad, completando el decálogo de seguridad que mostramos en el

**Anexo XIII.** Deberá comprender y aplicar los cometidos siguientes:

- Ubicación del cuadro orgánico y puesto que el tripulante ocupa en él
- Señales de las emergencias a bordo
- Puntos de reunión del buque
- Obligaciones durante las maniobras de abandono
- Obligaciones en caso de incendio
- Pulsadores de seguridad para aviso de situaciones de emergencia
- Ruta de seguridad por el buque: compartimentación, accesos, elementos C.I, salvamento y salidas de emergencia
- Dotación de seguridad del camarote
- Red pública de comunicaciones interiores
- EPI's

Dentro de las 72 horas siguientes al embarque, debemos realizar el cuestionario de comprobación de la familiarización correspondiente al **Anexo XIV**. Dentro de las 24 horas siguientes lo rellenaremos y entregaremos al Oficial de guardia.

Este está formado por 64 preguntas en las que tratamos diferentes temas, como actuación ante emergencias, uso del E.R.A, tipo de extintores, abandono del buque, señales acústicas de emergencia, etc.

Todas las respuestas correctas del test estarán de acuerdo en función de lo que estipule el Manual de Formación facilitado al tripulante.

### 3.2. ELABORACIÓN DE PLANES PARA LAS OPERACIONES DE A BORDO

En el presente apartado estableceremos los planes y procedimientos operacionales que garanticen de forma eficaz la seguridad de las personas a bordo, del buque, la preservación del medio ambiente, y que sean así aplicables las operaciones más relevantes derivadas de la navegación, características y tráfico que realiza cada uno de los buques de la empresa OPDR Canarias analizados. Estos procedimientos los encontramos en el Capítulo VII: Elaboración de planes para las operaciones de a bordo, y los centraremos en el departamento de máquinas.

Como no todos los procedimientos realizados en los buques entrañan las mismas situaciones de riesgo y seguridad, los dividiremos en los siguientes:

- Procedimientos Generales
- Procedimientos Operativos

#### 3.2.1. PROCEDIMIENTOS GENERALES

Estos procedimientos afectan los aspectos generales del buque, como la organización, familiarización, control de registros, etc. El fin de estos procedimientos es garantizar que el personal conoce sus funciones y está preparado para afrontar las situaciones normales del buque.

Los Procedimientos Generales que OPDR describe se fundamentan, en la mayor parte, en bases documentales, en el control de archivos y en revisiones del SGS y normativas de seguridad.

Algunos ejemplos de estos procedimientos son los siguientes:

- Órdenes del Capitán
- Organización a bordo
- Control de los registros

- Revisión del SGS por la dirección y el Capitán
- Actualización de normativas de seguridad
- Documentación: control y transmisión
- Evaluación de riesgos del SGS
- Familiarización con el buque e instrucciones
- Elaboración de procedimientos
- Identificación de las necesidades de formación

Observamos que estos procedimientos no guardan relación con los procedimientos operacionales normales descritos por la empresa ARMAS. Por ello, no serán objeto de estudio del presente trabajo, y simplemente los nombramos a modo de información en la lista adjunta anterior.

### 3.2.2. PROCEDIMIENTOS OPERATIVOS

Los Procedimientos Operativos son todos aquellos que están relacionados de algún modo con el manejo del buque, tanto en puerto como en la mar y que pueden afectar a la seguridad del personal, seguridad general del buque y la prevención del medioambiente.

El objetivo primordial que pretendemos alcanzar con estos procedimientos es el de evitar y corregir prácticas incorrectas que puedan afectar al buque, antes de que ocurra algún accidente que de estas pudiera derivarse

La empresa OPDR divide los Procedimientos Operativos en tres grupos, siendo estos los siguientes:

#### **1. GENERALES**

- ENTRADA EN ESPACIOS CERRADOS
- TRABAJOS EN CALIENTE
- GESTIÓN DE RESIDUOS Y CONTROL DE CONTAMINACIÓN

## **2. PREPARACIÓN SALIDA/ ENTRADA**

- PREPARACIÓN DE LA MÁQUINA

## **3. OPERACIONES EN PUERTO**

- TOMA DE COMBUSTIBLE O LUBRICANTE

Puesto que el estudio de los buques modelo de la empresa OPDR Canarias lo hemos realizado en mayor medida basándonos en las visitas que realizábamos a bordo en compañía del Inspector, no efectuaremos un análisis tan detallado como en el apartado de procedimientos de la empresa naviera ARMAS.

Comenzaremos examinando los procedimientos del grupo 1. Generales para finalizar con el grupo 3. Operaciones en puerto.

### **3.2.2.1. GENERALES**

El Procedimiento Operativo 1.1. Entrada en espacios cerrados tiene como objetivo principal el establecer un método para prevenir posibles accidentes por la entrada en de los tripulantes en espacios que pueden ser mortales por falta de oxígeno o contener gases tóxicos o venenosos.

Por espacio cerrado entendemos a todo compartimento con acceso limitado y cualquier espacio en el que las condiciones de la atmosfera puedan ser deficitarias de oxigeno o contener gases tóxicos o inflamables, como tanques de lastre, combustible, aceite, dobles fondos, o tanques de lodos como mostramos en la imagen adjunta:

### Ilustración 97. Tanque de lodos



Antes de proceder a la entrada en dicho espacio cerrado, rellenamos la listas de comprobación inicial y comprobación final, correspondientes al **Anexo XV** y **Anexo XVI**, como muestra el informe que llega a la oficina.

*Elaboración propia*

*Fuente: Trabajo de campo*

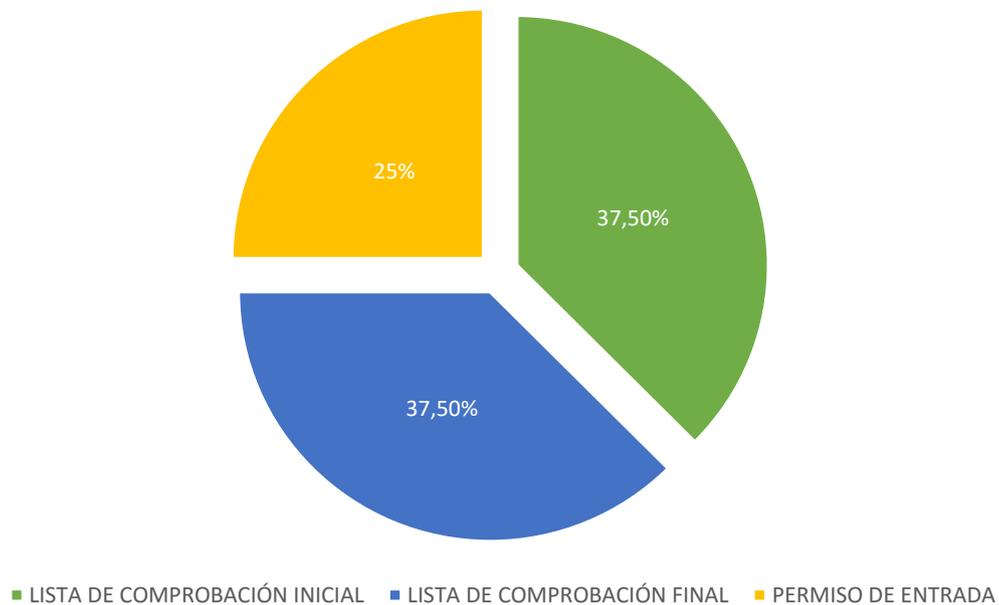
Debemos contar siempre con vigilancia exterior del espacio cerrado, así como Equipos de Respiración Autónoma (E.R.A), guías de seguridad, trajes de protección adecuados, etc. Siempre deberemos consultar con el Oficial responsable, Jefe de Departamento y/o Capitán si tuviera alguna duda durante el proceso o si se produjera algún problema.

Solo con la realización del 100% de las comprobaciones antes y después de la entrada en el espacio cerrado garantizamos la realización adecuada del ejercicio, sin riesgos para el personal.

El Oficial responsable rellenará también el **Anexo XVII: Permiso de entrada en espacios cerrados**. Si una vez hemos realizado las comprobaciones y consideramos que no se dan las condiciones adecuadas, ordenamos la salida inmediata de la persona que entró en el espacio cerrado.

En el gráfico siguiente observamos el valor que ejercen las listas de comprobación y permiso de entrada en espacios cerrados. Consideramos que las listas de comprobación tienen un papel de mayor importancia frente al permiso de entrada en espacios cerrados, puesto que si no demostramos que las condiciones para entrar son las idóneas, de nada sirve contar con un permiso de entrada.

**Gráfico 7. Documentación previa a la entrada en espacios cerrados**



*Elaboración propia*

*Fuente: Trabajo de campo*

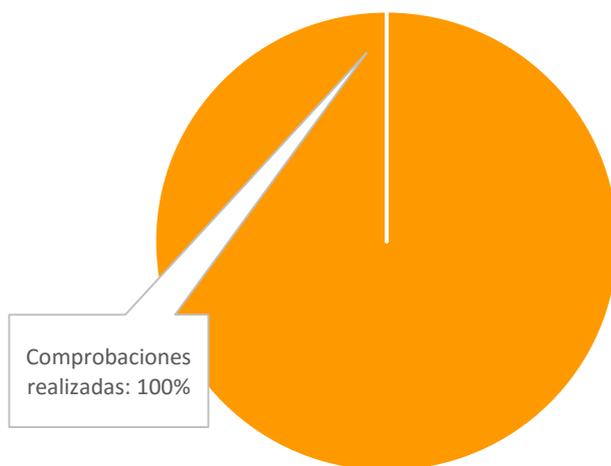
El siguiente Procedimiento Operativo dentro del grupo “General” es el procedimiento que estable los métodos para prevenir posibles riesgos derivados de los trabajos en caliente realizados en el buque. Por trabajo en caliente, según la definición que el MGS estipula, entendemos lo siguiente:

*“Todo trabajo que, por el uso de llama abierta, arco voltaico, chispas o la utilización de equipos o herramientas que puedan producir calor, genere altas temperaturas y pueda constituirse en una fuente de ignición para materiales inflamables cercanos al área de trabajo”*  
[31]

Antes de realizar el trabajo en caliente, cumplimentamos la Lista de Comprobación, correspondiente al **Anexo XVIII**, en la que se especifican tanto medidas de seguridad, equipo contra incendios requerido, inspección del lugar de trabajo, etc., junto con el **Anexo XIX: Permiso de Trabajo en Caliente**, donde detallamos el trabajo a realizar, el periodo de validez del trabajo y la firma y cargo del Oficial responsable.

Durante el periodo de prácticas en tierra, todos los anexos correspondientes a trabajos en caliente indicaban que se habían realizado las comprobaciones de seguridad antes de hacer el trabajo, sin anotar ninguna observación destacable, lo que denota un gran compromiso por parte de la tripulación.

**Gráfico 8. Comprobaciones trabajos en caliente**



*Elaboración propia*

*Fuente: Trabajo de campo*

De acuerdo con los criterios de responsabilidad social que asume la Compañía en lo que al medio ambiente y su protección se refiere, pretendemos establecer directrices y medidas adecuadas para minimizar el impacto ambiental y, en particular, prevenir la contaminación marina. Para ello, basándonos en la normativa nacional e internacional en protección del medio ambiente y la mar, intentamos:

- Evitar las descargas anormales de aguas oleosas de sentinas a la mar
- Evitar las descargas incontroladas de aguas sucias
- Respetar las limitaciones legales de emisiones a la atmósfera

Todo esto queda estipulado en el Procedimiento Operativo: Gestión de residuos y control de contaminación. Basándonos en el primer punto de dicho procedimiento:

*“Por decisión de la Compañía, los buques de la flota no harán descarga al mar de residuo alguno. Este procedimiento solo se usará en caso de que la descarga a la mar sea necesaria”*

[32]

Basándonos en lo descrito anteriormente, el separador de sentinas de a bordo apenas se usaba. En cualquier caso, son el Primer Oficial y Jefe de Máquinas los responsables de controlar la descarga a la mar de las aguas de sentinas. En la imagen adjunta mostramos el separador de sentinas del buque OPDR Andalucía.

#### **Ilustración 98. Separador de sentinas**



*Elaboración propia*

*Fuente: Trabajo de campo*

Durante el periodo de prácticas no recibimos ningún informe de descarga de residuos oleosos por parte de los buques, por lo que no lo incluiremos en el ámbito de la comparativa.

### 3.2.2.2. PREPARACIÓN LLEGADA/SALIDA PUERTO

En el presente apartado pretendemos establecer un método con el que se procure garantizar que se realizan los preparativos necesarios del buque antes de las maniobras de salida y/o entrada, teniendo en cuenta la eficacia, el control de costes, la seguridad y prevención del medio ambiente, ya que es necesaria una atención especial para desarrollar las operaciones con eficacia, seguridad y atención al medio ambiente.

Los buques de la flota cuentan únicamente con la figura del 1º Oficial de Máquinas como delegado del Jefe de Máquinas, a diferencia de ARMAS, en donde contamos con tres 2º Oficiales, 1º Oficial y Jefe de Máquinas.

Siempre, y una hora antes, avisarán desde el Puente de la llegada a puerto. Después el OEG avisará al Jefe de Máquinas, comprobaremos que los motores auxiliares están preparados para la maniobra, pararemos el evaporador, colocando el viscosímetro en forma **manual**, y conectaremos la corriente para la hélice de proa. El último paso será realizar el cambio de combustible a gas-oil, como mostramos en la siguiente lista de comprobación:

**Tabla 30. Lista de comprobación de la máquina antes de la llegada a puerto**

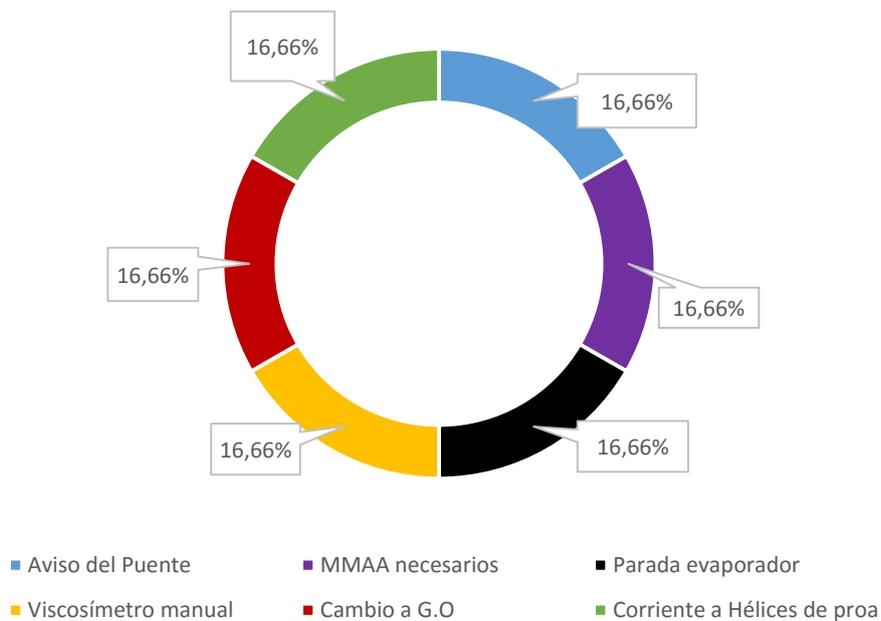
LLEGADA A PUERTO _____ FECHA: ___/___/___ HORA: ___/___		
	SÍ	NO
Aviso del Puente con una hora de antelación	✓	
MMAA necesarios para maniobra	✓	
Parada del evaporador	✓	
Viscosímetro en manual	✓	

Cambio a Gas-Oil	✓	
Conectar corriente a hélice de proa	✓	
<b>OBSERVACIONES:</b>		
Firma y Cargo:	Fecha:	

Fuente: MGS [33]

En el gráfico siguiente observamos que el 100% de las comprobaciones son realizadas por el departamento de máquinas del buque, perteneciendo cada porcentaje a cada una de las comprobaciones realizadas:

**Gráfico 9. Comprobaciones llegada/salida puerto**



Elaboración propia

Fuente: Trabajo de campo

Todas las maniobras las realizamos con velocidad moderada para poder tener reserva de maniobra en caso de que hiciera falta. Al mismo tiempo comprobaremos que toda la tripulación cubre sus puestos y está preparada durante la misma.

Del mismo modo que durante la maniobra de llegada a puerto, durante la de salida también tenemos que llevar un control sobre los equipos y estar preparados para la salida.

Desde el Puente avisarán con bastante antelación de la hora prevista para la salida. En este periodo de tiempo prepararemos en la máquina los siguientes puntos:

- Conectaremos los motores auxiliares necesarios para la salida del puerto
- Paramos la bomba de calentamiento de agua dulce del motor principal

**Ilustración 99. Bomba calentamiento A/D del MP**



*Elaboración propia*

*Fuente: Trabajo de campo*

- Nos cercioraremos de que tanto la caldera como las válvulas de la misma se encuentran fuera de servicio
- Las siguientes bombas deben estar todas **en servicio** durante la maniobra de salida de puerto:
  - Bomba de aceite del motor principal
  - Bomba de refrigeración A/D del motor principal
  - Bomba de refrigeración A/S del motor principal
  - Bomba de refrigeración de inyectores del motor principal
  - Bomba Booster de combustible y viscosímetro
  - Bomba de aceite de la reductora
- Por supuesto, y antes de arrancar el motor, soplamos para eliminar posibles restos de agua

- También chequearemos las sondas de aceite como de agua, y vigilaremos que el motor funciona a un régimen de rpm constante
- Avisamos a continuación al Puente de que la máquina está lista y le pasaremos el control de la misma
- Por último, daremos corriente a la hélice de proa y a la hélice transversal de popa

### 3.2.2.3. OPERACIONES EN PUERTO

Con este último apartado dentro del apartado general de *Procedimientos Operativos*, lo centraremos en la que podemos considerar una de las operaciones de mayor importancia y riesgos para el buque y el medio ambiente: la toma de combustible.

De este modo pretendemos establecer un método para que la toma de combustible para el consumo del buque se realice en las mejores condiciones de seguridad para el personal implicado, para el buque y para la protección del medio ambiente.

Antes de comenzar el consumo de combustible, el Jefe de Máquinas o el Oficial encargado, evalúa las condiciones en las que el consumo se va a llevar a cabo y si estas son las adecuadas. De este modo, realizamos una serie de comprobaciones estipuladas por la Compañía antes de iniciar el consumo, correspondientes al **Anexo XX: Lista de comprobación antes de iniciar el consumo:**

- El Jefe de Máquinas tiene que ponerse de acuerdo con la cantidad de suministro que se va a embarcar en el buque, de acuerdo con las órdenes de la Compañía.
- Una de las comprobaciones primordiales antes de comenzar el suministro es determinar si se ha previsto el procedimiento para la parada rápida en caso de alguna negligencia, emergencia o duda. No obstante, no tenemos registro de

que en la historia de los buques de la flota se haya producido ninguna incidencia remarcable durante la operación de suministro.

- Durante la operación, y según lo que dicta el Código Internacional de Señales, si estamos cargando, descargando o transportando mercancías peligrosas debemos izar la bandera roja (Bravo) como mostramos en la imagen adjunta:

**Ilustración 100. Bandera BRAVO**



*Fuente: <http://www.titulosnauticos.net/cis/> [34]*

- Nos cercioraremos de que existe una bandeja y material absorbente apropiado para recoger posibles goteos en la toma de combustible, así como de comprobar las sondas iniciales de los tanques de combustible. Abriremos lentamente la toma de entrada de combustible, y lo iremos aumentando paulatinamente.

Cuando finalice la toma de combustible, comprobaremos las siguientes cuestiones detalladamente, y que corresponden al **Anexo XXII: Lista de comprobaciones después de terminar el suministro**:

- Debemos establecer quien es la persona cualificada para dar la orden de paro del suministro. A continuación, comprobamos que la desconexión de la manguera ha sido un éxito (no presenta pérdidas).

- Desde tierra o barcaza darán al Jefe de Máquinas el albarán de la operación realizada y recibiremos a bordo muestras en botellas precintadas, firmadas y selladas por el proveedor, como mostramos en la imagen siguiente.

#### Ilustración 101. Muestra de combustible



*Elaboración propia*

*Fuente: Trabajo de campo*

- Cuando finalice el suministro, sondamos el tanque para comprobar que la cantidad de combustible es la correcta. También comprobamos si la operación de desconexión a la toma del buque ha sido la apropiada.
- Dejaremos constancia en el Cuaderno de Máquinas de la operación realizada (Hora de comienzo y finalización, tipo de suministro y cantidad) y el Jefe de Máquinas hacer anotación del suministro en el Libro de Registro de Hidrocarburos.

A diferencia de Naviera ARMAS, solamente realizamos listas de comprobación antes y al finalizar el consumo, no durante. Esto lo podemos relacionar con la posibilidad de que se produzca un accidente y poner al buque, medio ambiente y tripulación en riesgo.

No obstante, todas las comprobaciones de las listas eran chequeadas, al igual que en Naviera ARMAS.

### 3.3. PREPARACIÓN PARA EMERGENCIAS

Adoptar planes y procedimientos operacionales que garanticen de forma eficaz la preparación para la seguridad del buque, de su carga, de la vida humana en el mar, así como la preservación del medio ambiente, y que sirvan para afrontar las posibles situaciones de emergencia es el objetivo en el que la Compañía se apoya para crear este Capítulo. Estos planes y procedimientos afectan a la seguridad del buque y a las derivadas de las zonas del mar por las que navegue el mismo.

Inicialmente, el primer objetivo es establecer los periodos o fechas para la realización de los ejercicios de emergencia, como mostramos en la imagen siguiente:

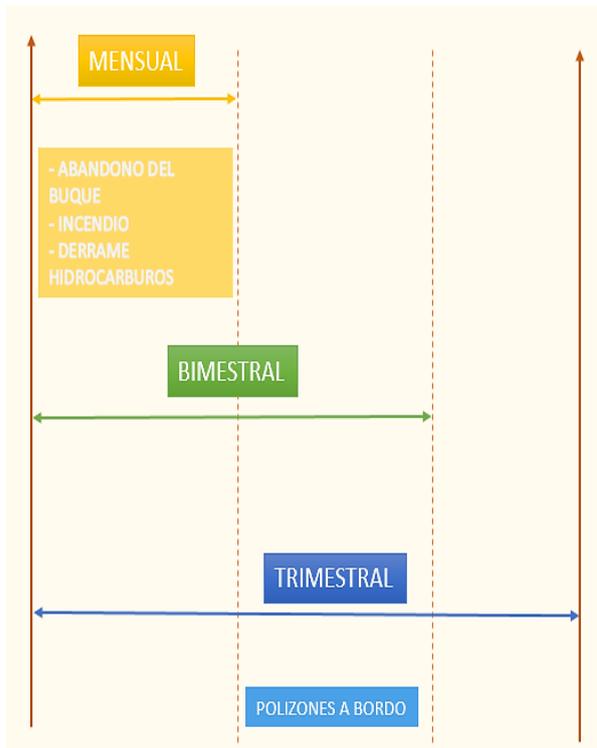
**Ilustración 102. Planificación anual de emergencias**

EMERGENCIAS	Inter.	PLANIFICACIÓN ANUAL DE LAS EMERGENCIAS											
		ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
Abandono de Buque	Mensual	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
Incendio		ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
Arriado bote de rescate		ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
Derrames (Hidrocarburos, etc.)		ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
Contaminación		ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
Rescate de espacios cerrados	Bimestral	ENE	MAR		MAY		JUL		SEP		NOV		
Hombre al agua, SAR, Helicóptero	Trimestral	ENE		ABR			JUL			OCT			
Inundación			FEB			MAY		AGO			NOV		
Colisión, abordaje				MAR			JUN		SEP			DIC	
Varada, Embarrancada		ENE			ABR			JUL			OCT		
Abandono con arriado bote			FEB			MAY			AGO			NOV	
Fallo propulsor principal				MAR			JUN		SEP			DIC	
Fallo gobierno y equipo eléctrico		ENE			ABR			JUL			OCT		
Polizones, guerra, piratería			FEB			MAY			AGO			NOV	
Emergencia en la compañía	Anual								SEP				

Fuente: MGS [35]

Como comprobamos en la imagen adjunta, los ejercicios en los que basaremos este apartado los realizaremos en distintos intervalos (mensual, bimestral y trimestral)

### Ilustración 103. Periodicidad de realización de los ejercicios



*Elaboración propia*

*Fuente: Trabajo de campo*

Para la realización de cada ejercicio el Capitán designa un Oficial encargado. Este deberá planificar el ejercicio con antelación y tener la aprobación del Capitán.

Tendremos un control de los asistentes al ejercicio siguiendo el modelo del **Anexo XXIII: Relación de asistencia a los ejercicios**, que siempre era rellenado a bordo, según los informes que llegaban a la oficina.

### 3.3.1. ABANDONO DEL BUQUE

En este apartado pretendemos establecer el plan a seguir que permita realizar el abandono del buque en las condiciones adecuadas de seguridad para todas las personas que se encuentran a bordo.

El abandono del buque está definido por la Compañía como el último recurso que el Capitán decide, para la seguridad de la vida humana en el mar. Por ello, los equipos de abandono estarán en buenas condiciones de mantenimiento.

Está establecido por la Compañía que se realicen las llamadas y ejercicios de abandono del buque como mínimo una vez al mes.

#### **Ilustración 104. Chaleco salvavidas**



Es importante que toda la tripulación del buque, jefes de departamento y oficiales cooperen en los ejercicios para alcanzar un mayor nivel de realización y efectividad.

Cuando desde el Puente den la señal de abandono, acudiremos a los puestos de reunión, con el chaleco salvavidas puesto, evitando llevar calzado puntiagudo, refuerzos metálicos, etc.

*Elaboración propia*

*Fuente: Trabajo de campo*

Antes de embarcar, toda la tripulación sabrá cuál es su cometido a bordo. Los tripulantes de cubierta estarán a cargo de los remos, mientras que los tripulantes de la sala de máquinas lo estarán del motor del bote.

Un punto a tener en cuenta es el intercambio de vez en cuando de las posiciones y obligaciones de los tripulantes para que todos tengan una idea de las funciones y puedan sustituirse en caso de necesidad en una emergencia real. Llevando a cabo esta tarea aumenta de manera exponencial las posibilidades de no sufrir fallos o peligro en caso real.

Cuando finalicemos el ejercicio, guardamos todo el material para que este listo para usarlo en caso de emergencia de forma inmediata, y rellenaremos el **Anexo XXIV: Lista de comprobación de abandono del buque.**

Como indicamos anteriormente, mensualmente recibimos informes de abandono del buque por parte de los buques a la oficina.

### 3.3.2. INCENDIO

El incendio es uno de los principales riesgos a bordo. Debemos establecer el procedimiento para conocer los riesgos que originan los incendios y la organización y medios necesarios para combatirlos.

Una de las principales causas de incendio son las derivadas del abandono de un cigarrillo o puro a medio apagar. Por ello, la compañía prohíbe fumar dentro del camarote, debido al gran riesgo de incendio si la persona se queda dormida.

Debemos dar prioridad a la prevención, detección y lucha contra el incendio. Para ello, la tripulación debe estar preparada y concienciada mediante la realización de ejercicios periódicos, como mínimo cada quince días.

Durante los ejercicios es primordial la colaboración del personal de todos los departamentos. El objetivo de realizar los ejercicios es que la tripulación alcance un nivel de aprendizaje suficiente que les permita afrontar un incendio con serenidad, rapidez y conocimientos de las acciones a realizar.

En cada ejercicio procuraremos disparar un extintor de cada tipo por tripulantes distintos en cada caso. En la tabla adjunta mostramos los tipos de incendios y los medios de extinción de los mismos:

**Tabla 31. Clases y extinción de incendios**

TIPO DE INCENDIO	MEDIOS DE EXTINCIÓN
<p><b>Clase A:</b> Incendio en combustibles sólidos ordinarios</p> <p><b>Clase B:</b> Incendio de los gases inflamables de hidrocarburos</p> <p><b>Clase C:</b> Fuegos producidos en gases</p> <p><b>Clase D:</b> Ignición de metales</p> <p><b>Clase E:</b> Incendios en equipos e instalaciones eléctricas</p>	<p><b>I. Agua:</b> Eficaz para incendios de Clase A, pero no de Clase E.</p> <p><b>II. Gas inerte:</b> Eficaz para incendios de Clase B y E.</p> <p><b>III. Halón:</b> Eficaz para incendios de Clase A, B, C y E.</p> <p><b>IV. Espuma:</b> Eficaz para incendios de Clase A y B, pero no para Clase E.</p> <p><b>V. Polvo químico:</b> Eficaz para incendios Clase A y B.</p> <p><b>VI. Arena:</b> Para incendios muy localizados sobre superficies lisas.</p>

*Elaboración propia*

*Fuente: Trabajo de campo*

Durante los ejercicios, los grupos de acción llevan puestos los equipos de protección, mientras que el personal de maquinas hará funcionar las bombas de agua contra incendios, como mostramos en la imagen:

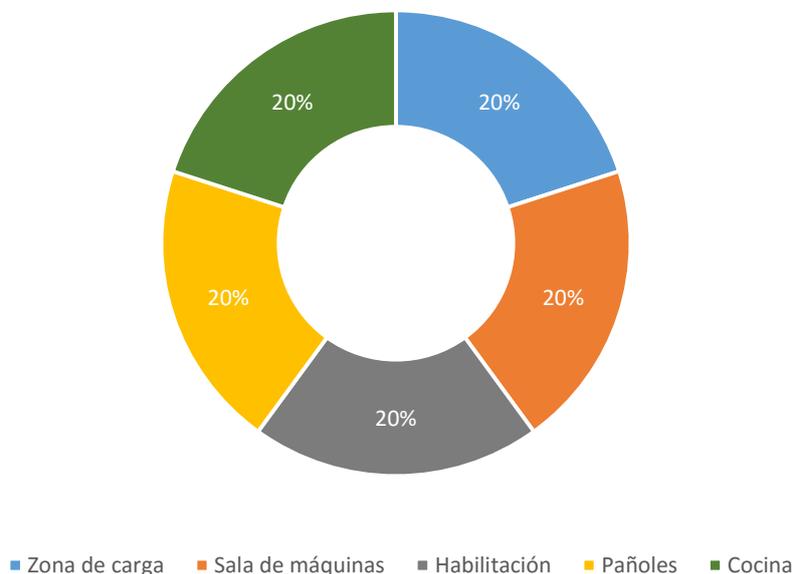
**Ilustración 105. Bomba contra incendios**



*Elaboración propia*

*Fuente: Trabajo de campo*

Cambiaremos la situación del incendio en cada ejercicio, para poder practicar las formas de afrontarlo según las áreas de riesgo (acomodación, sala de maquinas, cocina, pañoles, espacio de carga, etc.). Como indicaban los informes, a bordo realizaban ejercicios variando zonas de los ejercicios contra incendios, garantizando que toda la tripulación sepa reaccionar ante cualquier incidente, como mostramos en el gráfico adjunto:

**Gráfico 10. Zonas ejercicios contra incendios**

*Elaboración propia*

*Fuente: Trabajo de campo*

Cuando el ejercicio tenga lugar en la sala de máquinas, cada tripulante deberá tener claras sus obligaciones.

Primero, harán sonar la alarma general, y nos dirigiremos al punto de reunión establecido. El **electricista** parará, si es necesario, los ventiladores y las tapas de los mismos, y arrancará la bomba C.I. El **mecánico** cerrará las puertas de popa y proa del pasillo del taller, y tomará la manguera nº 1. Por otro lado, el **Marinero 2** realizará el primer ataque al fuego con el extintor adecuado, empleando el ERA.

El **1º Oficial**, si no se requiere su presencia en la máquina, ayudará al Marinero 2 a ponerse el ERA. El **Contramaestre, Marinero 3** y **Marinero 4** llevarán extintores a su zona de ataque, mientras que el **Marinero 1** permanecerá a las órdenes del 1º Oficial.

El **Cocinero** llevará la manta ignífuga, y el **Camarero** llevará la camilla y un extintor. Por último, el **Jefe de Máquinas** cortará el combustible y prestará apoyo al ejercicio.

### 3.3.3. CONTAMINACIÓN POR HIDROCARBUROS

Por contaminación entendemos cualquier vertido de sustancias en la mar que pueden causar la alteración del entorno marino y originar riesgos para la salud humana, la flora y fauna del medio marino y dificultar la utilización de las aguas de la mar.

Es por ello que establecemos el modo de operar para intentar reducir o anular los daños producidos por una contaminación del medio ambiente producida desde el buque.

Si la contaminación se produce en puerto, interrumpimos de inmediato la operación que lo haya causado y avisaremos de inmediato a la Autoridad Marítima.

Por otro lado, si se produce en alta mar, intentaremos reducir al mínimo la contaminación y avisaremos a la Autoridad Marítima más cercana, dando la información siguiente:

- **Identificación del buque y compañía**

Nombre del buque, matrícula, bandera, nombre de la compañía, puerto de origen y puerto de destino

- **Contaminación**

Fecha y hora, situación geográfica del buque, causa y cantidad de la contaminación, deriva de la contaminación

- **Información complementaria de las condiciones atmosféricas**

Seguiremos, junto con las anotaciones anteriores, lo estipulado en el Manual SOPEP, en el momento del derrame, y cumplimentaremos el Libro de Registro de Hidrocarburos.

Durante el ejercicio, el Oficial responsable cumplimentará la Lista de comprobación del **Anexo XXV**.

### 3.4. MANTENIMIENTO DEL BUQUE Y DEL EQUIPO

En este apartado pretendemos establecer las pautas de planificación de las operaciones de mantenimiento del buque y sus equipos. En función de los informes que llegaban a la oficina, junto con lo que el Capitán y Oficiales nos comentaban, analizábamos el estado de los equipos y del buque en general.

El mantenimiento del buque lo estructuramos en comprobaciones periódicas y actuaciones de mantenimiento programadas, como mostramos en los grupos siguientes:

1. Listas de chequeo

Forma parte del mantenimiento diario durante las guardias del 1º Oficial de máquinas.

2. Mantenimiento Programado

Se ejecuta en intervalos predeterminados, destinado a reducir la probabilidad de fallo o la degradación del funcionamiento de un elemento. Este consta de las comprobaciones de los siguientes equipos:

- Motor Principal
- Motores Auxiliares
- Depuradoras
- Compresor de aire
- Módulo de combustible
- Quemador
- Filtros
- Engrase

3. Mantenimiento Predictivo

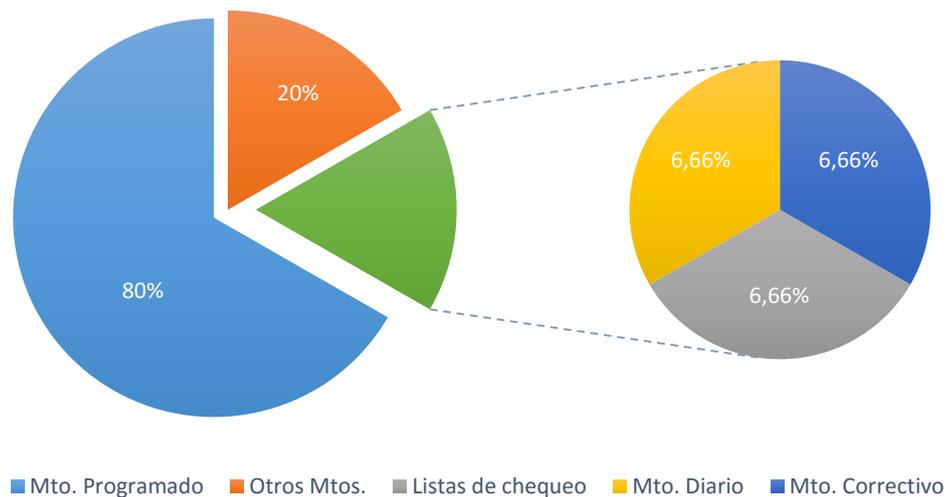
Tareas realizadas a partir de la condición de funcionamiento del equipo o máquina

4. Mantenimiento Correctivo

Este tipo de mantenimiento lo realizaremos cuando se produzca algún fallo. Son tareas que se llevan a cabo con la intención de recuperar la funcionalidad del sistema, tras la pérdida de su capacidad para realizar la función que se requiere.

No obstante, y a pesar de todos los mantenimientos que apreciamos anteriormente, el buque basa el 80% de los mismos en el mantenimiento programado, basándonos en las horas de funcionamiento.

**Gráfico 11. Mantenimiento realizado a bordo**



*Elaboración propia*

*Fuente: Trabajo de campo*

La programación del mantenimiento la realizamos siguiendo los siguientes criterios:

1. Recomendaciones de los fabricantes de equipos a bordo
2. Experiencia adquirida durante la explotación del buque
3. Los requerimientos e inspecciones de la Administración y la Sociedad de Clasificación

4. Basándonos en premisas anteriores, definimos los intervalos de mantenimiento y comprobación

Mensualmente, y con la colaboración del Jefe de Máquinas, el 1º Oficial se encargará del control y ejecución de los trabajos en los siguientes equipos del departamento de máquinas:

- Motores principales
- Servomotor
- Instalaciones hidráulicas
- Módulos de combustible
- Atmosféricos y tubos sonda de tanques combustibles
- Sistema de sentinas con sus bombas y separadores
- Estaciones y equipos rociadores y de lastre
- Aire acondicionado
- Equipos críticos, salvamento y seguridad (sección de maquinas)
- Pañoles/control de piezas de respeto
- Motores auxiliares
- Evaporadores
- Sistemas de agua de refrigeración
- Caldera y caldereta con sus bombas
- Electricidad
- Depuradoras
- Sistemas de FO (filtros)
- Compresores de aire
- Botes salvavidas, motor de emergencia

Los informes con los que contábamos en la oficina destacaban el gran interés por parte de la tripulación en lo que a establecer un buen mantenimiento se refiere. El buen mantenimiento lo conseguimos también con los materiales y servicios necesarios. De ahí que exista una manera de control de suministros.

Emplearemos el modelo del **Anexo XXVII** para solicitar desde el buque los materiales y servicios que se requieran. Un ejemplo de estas solicitudes ocurrió en el buque OPDR Andalucía, en donde requerían piezas de repuesto nuevas para los siguientes equipos:

- Bomba A/S
- Bomba A/S Puerto
- Bomba LT (Baja temperatura)
- Bomba HT (Alta temperatura)
- Bomba LT Puerto
- Bomba de lastre
- Bomba de servicio general
- Bomba C.I

Debemos especificar datos técnicos de la bomba, junto con el número de ítems que deseamos, y un plano de la bomba a modo de aclaración, como mostramos en las imágenes siguientes:

### **Ilustración 106. Ítems a solicitar de la bomba A/S**

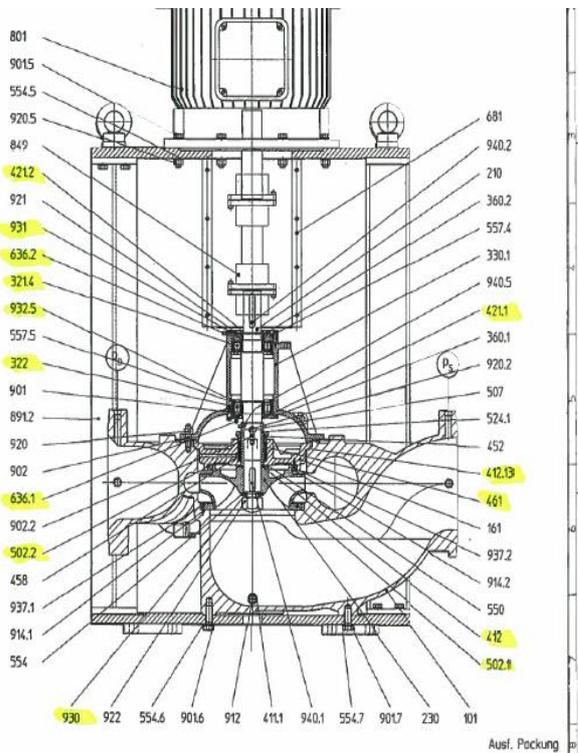
SEA WATER PUMP  
SPECK PUMPEN  
Model 250-200/315-15031  
Serial No. 267922/1  
Q= 480 m<sup>3</sup>/h  
1770 rpm

ITEM 1/ RADIAL SHAFT SEAL RING, DRW Pos. 421.2/ 1 UNIT  
ITEM 2/ LOCK WASHER, DRW Pos. 931/ 1 UNIT  
ITEM 3/ GREASE NIPPLE, DRW Pos. 636.2/ 1 UNIT  
ITEM 4/ RADIAL BALL BEARING, DRW Pos. 321.4/ 1 UNIT  
ITEM 5/ CIRCLIP, DRW Pos. 932.5/ 2 UNITS  
ITEM 6/ RADIAL ROLLER BEARING, DRW Pos. 322/ 1 UNIT  
ITEM 7/ GREASE NIPPLE, DRW Pos. 636.1/ 1 UNIT  
ITEM 8/ WEAR RING, DRW Pos. 502.2/ 1 UNIT  
ITEM 9/ SAFETY DEVICE , DRW Pos. 930/ 1 UNIT  
ITEM 10/ WEAR RING, DRW Pos. 502.1/ 1 UNIT  
ITEM 11/ O-RING, DRW Pos. 412/ 1 UNIT  
ITEM 12/ GLAND PACKING, DRW Pos. 461/ 4 UNITS  
ITEM 13/ O-RING, DRW Pos. 412.13/ 1 UNIT  
ITEM 14/ RADIAL SHAFT SEAL RING, DRW Pos. 421.1/ 1 UNIT  
ITEM 15/ BEARING HOUSING, DRW Pos. 330.1/ 1 UNIT  
ITEM 16/ SHAFT WEARING SLEEVE, DRW Pos. 524.1/ 1 UNIT  
ITEM 17/ IMPELLER, DRW Pos. 230/ 1 UNIT  
ITEM 18/ SPRING WASHER, DRW Pos. 937.2/ 4 UNITS  
ITEM 19/ SPRING WASHER, DRW Pos. 937.1/ 4 UNITS  
ITEM 20/ GLAND HOUSING, DRW Pos. 161/ 1 UNIT

*Elaboración propia*

*Fuente: Trabajo de campo*

**Ilustración 107. Despiece bomba A/S**



Como observamos en la imagen adjunta, hemos marcado en amarillo las piezas que se requieren a bordo de esta bomba en concreto, para que sea más sencillo de identificar a los proveedores. Cuando llegue la oferta de las piezas, solicitaremos un pedido de las mismas.

Fuente: Manual bombas OPDR [44]

El esfuerzo por parte del personal de a bordo como el de tierra por mantener en buen estado los equipos y tener piezas de respeto de todas las piezas, demuestra el gran compromiso y eficacia de la empresa.

### 3.5. VERIFICACIÓN POR LA COMPAÑÍA, EXAMEN Y EVALUACIÓN

Para comprobar que las actividades relacionadas con la seguridad y prevención de la contaminación cumplen con el MGS, la Compañía efectúa auditorías internas, tanto a bordo como en tierra, a intervalos de no más de 12 meses.

Estas auditorías las podremos llevar a cabo en base a distintos criterios, como son:

- áreas o actividades específicas del buque
- cambios de organización
- personal nuevo
- deficiencias encontradas en comprobaciones de rutina e inspecciones
- u otras que la compañía pueda definir

Antes de realizar la auditoría, planificamos los temas y el cuestionario de preguntas, que serán siempre abiertas a varias respuestas. El auditor escuchará atentamente las respuestas a sus preguntas, con objetividad, y anotará los hechos y situaciones reales observadas, pudiendo solicitar si lo requiere la presentación de documentos y/o procedimientos operacionales.

En la **Anexo XXVI: Solicitud de auditoría para el buque**, observamos el modelo de solicitud de auditoría al buque por parte de la DGMM, donde especificamos qué tipo de auditoría se va a realizar al buque, el tipo de buque y compañía y datos del solicitante de la auditoría.

Para agilizar el proceso de certificación por parte de la Administración, las no-conformidades y desviaciones se categorizan en: graves, menos graves y observaciones.

Así, un no-cumplimiento o desviación grave puede ser:

- una indicación de que el sistema falla
- que este fallo afecte directamente a la seguridad o prevención de la contaminación

Un no-cumplimiento o desviación menos grave puede ser:

- un fallo aislado, que no afecte directamente a la seguridad o prevención de la contaminación

Por último, consideramos una observación a:

- desviación de lo estipulado en el MGS, que no representa fallo concreto, pero que en un futuro puede inducir a un fallo futuro

Cuando se realice la auditoría, se enviará el original del informe a la Persona Designada, dándole una copia al Capitán para que tome las medidas oportunas.

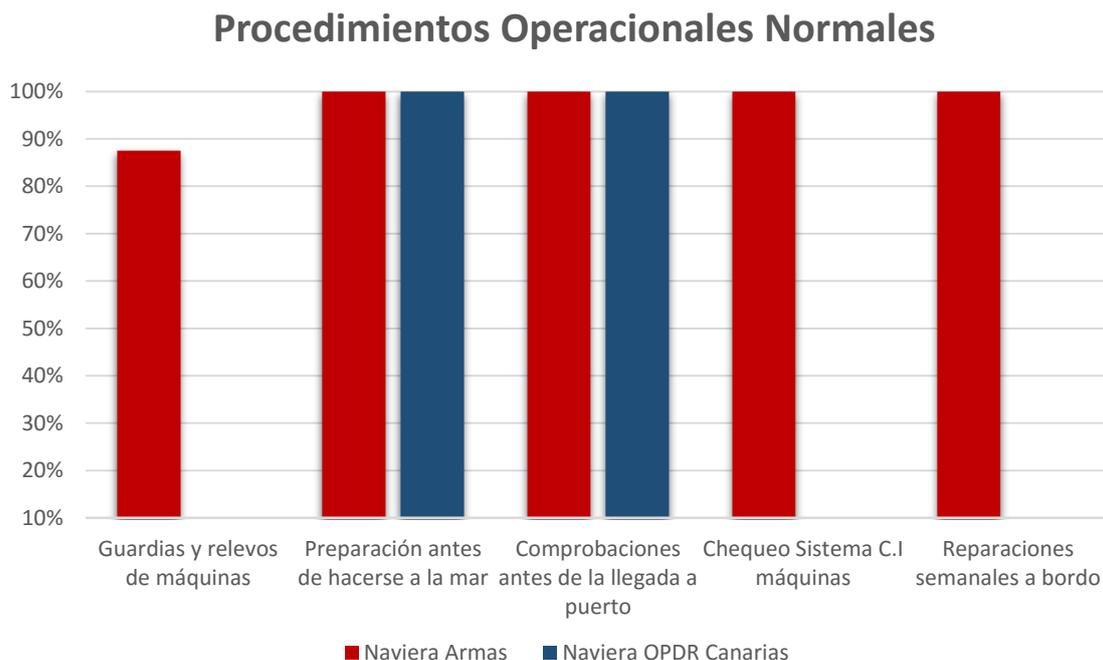
## 4. COMPARATIVA

Una vez hemos expuesto los resultados, en el presente apartado realizaremos la comparativa entre los manuales de gestión de la seguridad seguidos por cada naviera modelo.

Para ello, expondremos la comparativa entre los distintos procedimientos analizados a lo largo del presente trabajo. Es posible que algunos de estos procedimientos estudiados en la empresa Naviera ARMAS no forme parte del estudio de la empresa Naviera OPDR Canarias en el actual apartado, como veremos más adelante.

Comenzaremos estudiando los procedimientos operacionales (guardias, toma de combustible, preparación antes de hacerse a la mar, etc.) y finalizaremos con la preparación para emergencias.

Por último, analizaremos los resultados obtenidos para alcanzar las conclusiones finales sobre manuales de gestión de la seguridad y su importancia en el mundo marítimo.

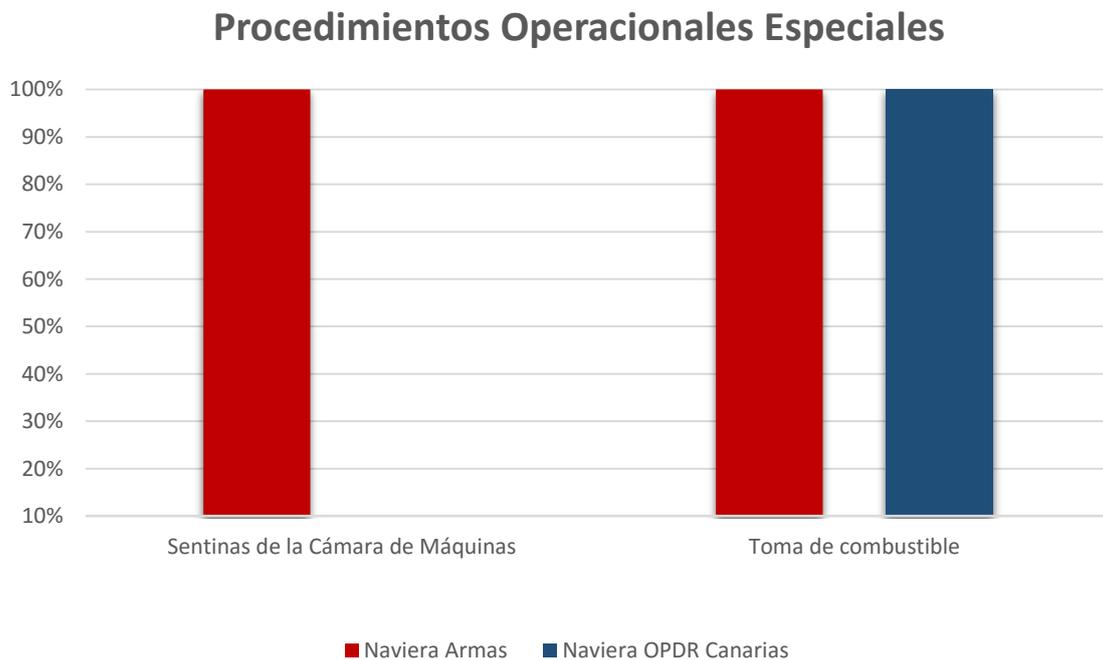


Como podemos observar, los Procedimientos Operacionales Normales estudiados a lo largo del presente trabajo han sido cinco. En el primer procedimiento, *guardias y relevos de máquinas*, en la empresa Naviera Armas únicamente realizábamos el 87,5% de las comprobaciones necesarias. Esto podemos considerarlo como una falta de interés por parte del personal de seguir lo estipulado en el MGS, o bien, como un fallo del propio sistema de gestión que sigue la empresa.

Por otro lado, en la empresa Naviera OPDR Canarias, este procedimiento no ha sido ámbito de estudio puesto que al solo haber a bordo la figura del Jefe y 1º Oficial de Máquinas, respecto al de Naviera Armas, que cuenta con Jefe y tres 2º Oficiales, no podemos aplicar este procedimiento.

OPDR Canarias no considera el procedimiento *reparaciones semanales a bordo* como un procedimiento operacional normal, sino más bien como un procedimiento general, que afecta a la organización, control de registros, etc., mientras que Naviera Armas lo representa como un posible procedimiento que puede afectar, en mayor o menor medida, a la seguridad y prevención de la contaminación. Es debido a esto que no realicemos la comparativa en el gráfico anterior.

Los dos últimos procedimientos, *preparación antes de hacerse a la mar* y *comprobaciones antes de la llegada a puerto* son llevados a cabo estrictamente según estipula el MGS de ambas empresas, con sus listas de comprobaciones durante la operación. Esto demuestra un nivel de profesionalidad y seguridad por parte del personal de ambas empresas.



El grupo de **Procedimientos Operacionales Especiales** abarca únicamente dos: Sentinas de la Cámara de Máquinas y Toma de combustible. Como ya comentamos anteriormente, los buques de la flota OPDR prácticamente no hacían uso del separador de sentinas. Es por ello que no queda reflejado en el gráfico anterior.

En la empresa Naviera Armas garantizábamos la seguridad del medio ambiente y prevención de la contaminación siguiendo todo lo que el MGS.

Respecto a la toma de combustible, y al tratarse de operaciones que requieren del seguimiento mediante planes e instrucciones especiales, nuestra responsabilidad frente a ellas es mucho mayor. Es por ello que en ambas navieras observamos como

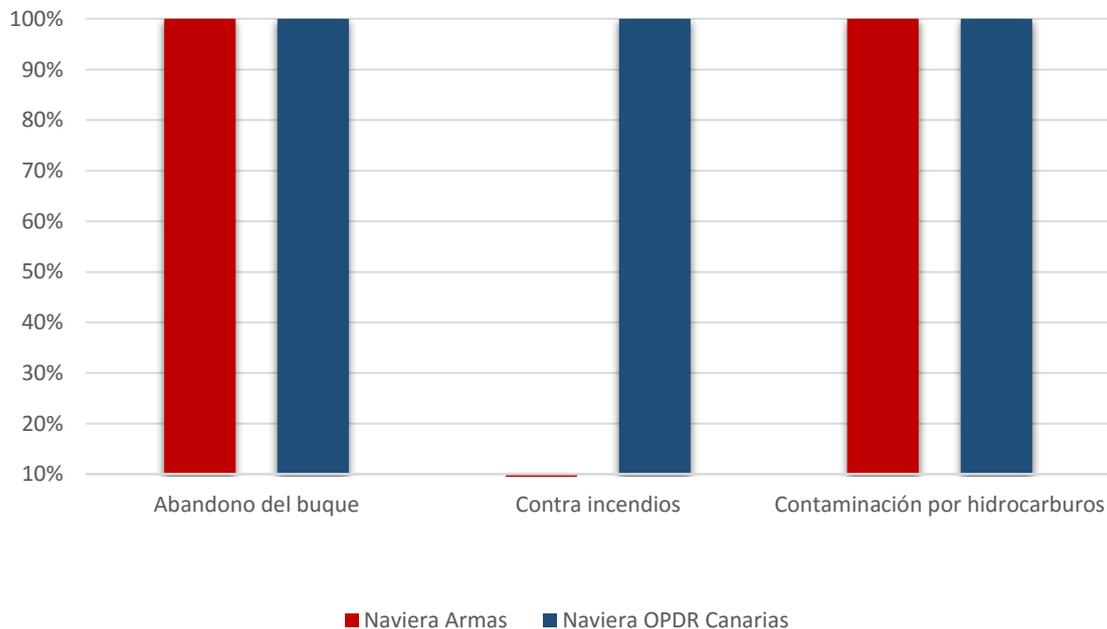
realizaban a bordo el 100% de las comprobaciones, antes, durante y al finalizar la toma, en el caso de Armas; y antes y después de terminar el consumo.



En este último grupo de procedimientos se encuentran los **Procedimientos Operacionales Críticos**. Durante la realización de estas operaciones un simple error puede causar un accidente o situación que amenace al personal, buque o medio ambiente. Debido a la importancia de la buena práctica de estas operaciones, resulta incoherente el porcentaje tan bajo o incluso nulo de comprobaciones realizadas en las mismas por parte de la empresa Naviera Armas. Sin embargo, en la empresa OPDR realizaban todas las comprobaciones de las listas de chequeo, según los anexos que reportaban a la oficina desde los buques.

Es posible que la rutina por parte del personal a la hora de realizar estas tareas haya llevado a la falta de comprobaciones y medidas de seguridad durante las mismas, convirtiéndose en un riesgo.

## Preparación para Emergencias



La preparación para las emergencias abarca tres procedimientos. En la empresa Naviera Armas realizábamos dos de ellos siguiendo todas las listas de comprobación y lo que estipulaba el MGS (abandono del buque y contaminación por hidrocarburos), y uno (contra incendios) que, a pesar de la importancia del mismo, no llevábamos a cabo en nuestro departamento.

La falta de experiencia por parte del personal al no realizar ejercicios contra incendio en la sala de máquinas supone un riesgo potencialmente peligroso, y que puede llevar a que se produzca una situación de emergencia en la que no se sabrá cómo reaccionar.

Por otro lado, la empresa OPDR Canarias efectuaba todos los ejercicios de emergencia siguiendo las comprobaciones y según dictaba su MGS, garantizando así que toda la tripulación estaba lista y familiarizada con todos los ejercicios de emergencia.

## **VI. CONCLUSIONES**



Una vez expuestos los resultados, hemos obtenido las siguientes conclusiones:

1. Hemos comprobado que los procedimientos que siguen cada uno de los buques modelo de las empresas navieras, ayudan en la prevención de accidentes, en la seguridad del medio marino, la del propio buque y la del personal profesional de a bordo.
2. Hemos examinado las operaciones del departamento de máquinas de los buques modelo, en los que hemos basado el estudio de los procedimientos del Manual de Gestión de Seguridad, comprobando la importancia que requiere la buena preparación y profesionalidad de la tripulación (test de familiarización, listas de comprobación, etc.), para poder hacer frente a un puesto de responsabilidad como es el de Oficial de Máquinas de la Marina Mercante.
3. Teniendo en cuenta la importancia que adquiere el hecho de saber actuar frente a cualquier incidencia, ya sea leve o de emergencia, hemos comprobado que en el período de prácticas realizado “in situ” en el buque modelo, no se efectuó ningún ejercicio contra incendios en las zonas de la sala de máquinas.
4. Partiendo de los resultados derivados del estudio de los procedimientos operacionales críticos a bordo, podemos deducir que la falta de comprobación de las listas de chequeo en operaciones como entrada en espacios cerrados o trabajos en caliente, pueden acarrear accidentes e incluso pérdidas de vidas. Es posible que la costumbre y el exceso de confianza en el puesto de trabajo, hayan derivado en esta falta de comprobaciones. Las listas de chequeo son una forma de garantizar la seguridad durante la ejecución de la actividad a bordo, pero sin el compromiso por parte del personal para llevarlas a cabo no sirven de nada.

5. Este trabajo se ha realizado desde dos puntos de vista distintos, en lo que a la aplicación del Manual de Gestión de Seguridad se refiere: un punto de vista práctico a bordo del buque Volcán de Taburiente durante seis meses, en los que comprobamos cómo se aplicaban los procedimientos del Manual de Gestión de Seguridad al departamento de máquinas “in situ”; y un punto de vista externo junto al Inspector de la empresa Naviera OPDR Canarias durante cuatro meses, en donde la documentación referente al departamento de máquinas era entregada en mano por parte del Jefe de Máquinas del buque durante las visitas semanales. Concluimos que existen diferencias notables entre ambos puntos de vista.
  
6. Basándonos en los resultados obtenidos a lo largo del trabajo, podemos proponer varias mejoras en la forma de ejecutar los procedimientos operacionales y de emergencia a bordo:
  - Que exista un mayor interés por parte de la tripulación en materia de seguridad durante la realización de distintos ejercicios.
  - Establecer la necesidad de realizar listas de comprobación más claras y concisas.
  - Realización de ejercicios de emergencia que abarquen a toda la tripulación y a todo el buque.
  - Comprobación práctica y realista de que los reportes que llegan a la Naviera coinciden con la realidad.

## **VII. ANEXOS**



## **ANEXO I: TEST DE FAMILIARIZACIÓN**

1.- ¿Dónde está disponible para su consulta el Manual de Formación?

- En el Puente
- En la Cámara
- En el Camarote

2.- ¿Cómo se utiliza los pulsadores de alarma?

- Pulsando el cristal del pulsador
- Rompiendo el cristal del pulsador

3.- ¿Con qué tipo de extintor apagaría un fuego eléctrico?

- Extintor de espuma
- Extintor de CO2
- Extintor de polvo seco

4.- ¿Qué tipo de detectores de incendios existen a bordo?

- Detectores de humo
- Detectores de espuma
- Ambos

5.- En un aparato de respiración autónomo, ¿para qué sirve la alarma acústica que lleva incorporada?

- Avisa de que queda poco aire en la botella
- Avisa de que está mal colocada la máscara

6.- ¿Dónde se encuentra el generador de emergencia? (a modificar en cada buque)

- En la cubierta 8, proa estribor
- En la cubierta 3, popa babor
- En la cubierta 4, popa estribor

7.- ¿Cuál es la señal acústica de incendio?

- Siete pitadas cortas y una larga
- Una pitada larga
- Tres pitadas cortas y dos largas

8.- En la cámara de Máquinas, en caso de incendio, ¿existe alguna alarma acústica antes de descarga el medio extintor?

- Sí
- No

9.- En caso de descubrir un fuego, ¿cuál es su obligación prioritaria?

- Apagarlo antes de que se extienda
- Ponerse el chaleco salvavidas
- Buscar el mejor escape

10.- ¿Qué otra prioridad?

- Dar la alarma
- Ir a ver las instrucciones
- Alejarse del incendio

11.- ¿Qué hará antes de entrar en un compartimento cerrado?

- Asegurarse de dónde está la máscara de oxígeno
- Buscar compañía
- Pedir autorización a su Oficial/Superior

12.- ¿Cuál es su función en caso de incendio?

13.- ¿Cuál es la señal de abandono?

- Una pitada corta
- Siete pitadas cortas y una larga
- Dos pitadas largas y una corta

14.- ¿Cómo tiene que acudir a su lugar de reunión?

- Con ropa de abrigo

- En buzo
- Ligero de ropa, en caso de tener que saltar al agua

15.- ¿Cuál es su misión en caso de abandono?

16.- ¿Dónde se encuentra su chaleco salvavidas?

- En el armario del camarote
- En la caja de la cubierta de embarque
- En el pañol

17.- ¿Qué tipo de embarcación de salvamento tiene asignada?

- Bote
- Balsa
- Batea

18.- ¿Cuál es el camino más adecuado para acudir al lugar de reunión?

- Dando un rodeo
- Pasando por el puente
- Por el camino más corto y seguro

19.- Antes de arriar el bote, ¿qué hay que hacer?

- Destrincarlo y comprobar el espiche
- Avituallarse de comida
- Tirar un aro salvavidas al agua

20.- ¿Quién da la orden de arriado y de embarque en la embarcación?

- El patrón del bote
- El timonel
- Un pasajero

21.- ¿Cómo se embarca en una embarcación salvavidas?

- Ordenadamente en la cubierta de embarque
- Con la embarcación trincada

- Lo más rápido que se pueda

22.- Si ha de lanzarse al agua, ¿cómo se retiene mejor la temperatura corporal?

- Con un bañador
- Vestido
- Con una estufa

23.- si hay varias personas en el agua, ¿cuál es la mejor forma de esperar?

- Reunidos pero sin amarrarse unos a otros
- Dispersándose
- Procurando entretenerse

24.- ¿Cuál es la mejor manera de embarcar en una embarcación salvavidas?

- Lo más seco posible
- Mojado
- Cansado

25.- ¿Dónde se embarca?

- En la cubierta de embarque
- En el costado del buque
- En su posición de estiba

26.- Dentro del bote, ¿cuál es su cometido?

- Al remo
- Arrancando el motor
- En la bomba de achique

27.- Dentro del bote, ¿qué postura adoptará?

- De pie
- Sentado
- Acostado

28.- ¿Qué se debe hacer en caso de hombre al agua?

- Se lanza un aro salvavidas

- Se le dan buenos consejos
- Se le tira un cabo

29.- Una vez en el agua, ¿qué hará?

- Alejarse del buque
- Gritar desesperadamente
- Permanecer quieto

30.- Cuando esté alejado, ¿qué posición adoptará?

- Fetal
- Indiferente
- Nadando

31.- Una vez a bordo de la embarcación salvavidas, ¿cuál es la prioridad?

- Separarse del buque
- Esperar
- Pensarlo

32.- ¿Otra prioridad?

- Recoger a las personas que estén en el agua
- Darle buenos consejos
- Respirar hondo

33.- ¿Cuál es la atención a personas mojadas?

- Mantenerlas lo más secas posible
- Sentarlas
- Leer las instrucciones

34.- ¿Cuándo se usarán las señales, bengalas y cohetes?

- Cuando lo mande el patrón del bote
- En las fiestas
- Enseguida

35.- ¿Conoce que es un Sistema de Evacuación Marina (M.E.S)? (solo en aquellos buques que se aplique)

- Es una manga de evacuación rígida con un grupo de botes salvavidas
- Es una rampa auto inflable con un grupo de balsas rígidas
- Es una manga de evacuación con un grupo de balsas salvavidas inflables

36.- La cantidad de M.E.S a bordo es (solo en aquellos buques que se aplique):

- 2 M.E.S
- 1 M.E.S
- 4 M.E.S

37.- Los M.E.S se utilizan para (solo aquellos buques que se aplique):

- Una evacuación del pasaje y la tripulación, rápida y segura
- Una evacuación para la tripulación
- Una evacuación más relajante del pasaje

38.- Usted se debe deslizar por el M.E.S en la siguiente posición (solo en aquellos buques que se aplique):

- Sentado
- Acostado
- De pie

39.- Los M.E.S se encuentran a bordo distribuidos de la siguiente forma (solo en aquellos buques que se aplique):

- Dos a proa estribor y babor; una a popa estribor
- Dos a popa estribor y dos a babor
- Dos por el costado de estribor y dos por el costado de babor

40.- ¿A qué distancia de las costas se puede tirar al mar restos de comida?

- No se puede tirar ninguna basura al mar
- A más de 12 millas de la costa
- A más de 5 millas de la costa

---

<b>A RELLENAR POR EL TRIPULANTE</b>	
<b>Nombre y apellidos del tripulante:</b>	
<b>Cargo a bordo:</b>	
<b>Lugar y fecha:</b>	
<b>Firma:</b>	

<b>A RELLENAR POR EL OFICIAL RESPONSABLE DE LA CORRECCIÓN</b>	
<b>Nombre y apellidos del Oficial:</b>	
<b>Cargo a bordo:</b>	
<b>Lugar y fecha:</b>	
<b>Firma:</b>	
<b>Necesita el tripulante formación:</b>	

**ANEXO II: LISTA CHEQUEO DE GUARDIAS DE MAR Y RELEVOS EN MÁQUINAS**

Nº	COMPROBACIÓN	OK	OBSERVACIONES
1.-	Órdenes especiales del jefe de máquinas		
2.-	Trabajos de mantenimiento o reparación y personal involucrado		
3.-	Nivel de agua se sentina, contenido de tanques de lodos y estado de los tanque de decantación		
4.-	Consultado el oficial de guardia en puente para la posible descarga al mar de aguas		
5.-	Comprobar nivel de los tanques de almacén de combustible, diario y sedimentación		
6.-	Plan de funcionamiento de depuradoras		
7.-	Reserva de agua dulce		
8.-	Revoluciones por minuto de los motores principales		
9.-	Auxiliares en funcionamiento		
10.-	Carga eléctrica y aparatos que la ocasionan		
11.-	Funcionamiento de la consola de control		
12.-	Disponibilidad del sistema contra incendios		
13.-	Sistema hidráulico del servomotor		
14.-	Comunicación con el puente		
15.-	Temperaturas de las cámaras frigoríficas		
16.-	Realizada entrada de comprobado en el cuaderno de máquinas		

**ANEXO III: LISTA DE COMPROBACIÓN DEL DEPARTAMENTO DE MÁQUINAS ANTES DE LA SALIDA A LA MAR**

Nº	EQUIPO	SÍ	NO
1.	La tripulación requerida está preparada en la sala de máquinas		
2.	Comunicaciones con el puente		
3.	Alarmas cuarto control comprobadas		
4.	Auxiliares necesarios en marcha, acoplados y con la carga requerida		
5.	Compresor de aire en marcha		
6.	Presión de aire de arranque correcta		
7.	Presión de aire de control correcta		
8.	Bomba principal de agua salada de refrigeración en marcha		
9.	Bomba principal de agua dulce de refrigeración en marcha		
10.	Bombas de circulación de aceite en marcha		
11.	Circuito C.I. presurizado		
12.	Energía a cubierta		
13.	Temperatura del combustible correcta		
14.	Confirmación para arrancar los MM.PP.		
15.	Comprobado el sistema de gobierno		
16.	Bombas de reserva en arranque automático		
17.	Comprobadas órdenes permanentes del Jefe de Máquinas		
18.	Control al puente de navegación		
	PUERTO	FIRMADO	FECHA

**ANEXO IV: LISTA DE COMPROBACIÓN DE EQUIPOS Y SISTEMAS PARA LA PREPARACIÓN DE LA SALA DE MÁQUINAS PARA LA ENTRADA A PUERTO**

Nº	COMPROBADO	OK	OBSERVACIONES
1.	Tripulación requerida presente en la sala de máquinas		
2.	Comunicaciones con el puente correctas		
3.	Alarmas del cuarto de control probadas		
4.	Auxiliares requeridos en marcha, acoplados y carga repartida		
5.	Comprobados parámetros de los motores		
6.	Energía en cubierta		
7.	Caldera preparada		
8.	Temperatura de fuel correcta		
9.	Comprobado el sistema de gobierno		
10.	Bombas de reserva en arranque automático		
11.	Cumplidas las órdenes permanentes al respecto del Jefe de Máquinas		

**ANEXO V: COMPROBACIONES A REALIZAR POR LA PERSONA QUE VA A ENTRAR**

	SÍ	NO
Conozco el motivo de entrar en el espacio		
Colocada la botella según instrucciones del manual del fabricante (Indicar presión de la botella)		
Casco		
Guantes		
Calzado de seguridad		
Arnés de seguridad		
Equipo de socorro listo		
Oficial al mando de la operación		
Comprobando funcionamiento emisora		
¿Entiendo el significado de las señales de seguridad? 1 Tirón- Arria cabo 2 Tirones- Cobra cabo 3 Tirones- Salida inmediata		
¿Sé que al sonar la alarma de la botella o del medidor de oxígeno debo salir del espacio inmediatamente?		
Realizadas comprobaciones para asegurar colocación de la máscara sin fugas de aire al exterior ni entrada de aire al interior de ella		
Comunico al Oficial que estoy listo para entrar		
<b>Fdo. Por la persona que va a entrar:</b> (Debe especificarse nombre completo, cargo, empresa a la que pertenece y fecha)		
Permiso concedido por: Nombre y cargo: Fecha y hora:		

**ANEXO VI: AUTORIZACIÓN DE ENTRADA**

Nombre del espacio:			
Razón por la cual es preciso entrar:			
Condiciones del espacio:			
	<b>SÍ</b>	<b>NO</b>	
21% Oxígeno			
Peligroso:			
<b>PERSONAL INVOLUCRADO</b>			
Oficial que dirige la entrada:			
Persona que va a entrar:			
Personas que están fuera en reserva:			
<b>AUTORIZADO</b>			
Válido:		Fdo. por el Capitán u Oficial responsable	
Desde las ____ hrs del ____		designado:	
Hasta las ____ hrs del ____		Nombre y cargo:	
		Fecha:	

**ANEXO VII: PERMISO DE TRABAJOS EN CALIENTE**

<b>Zona/Descripción del trabajo</b> _____			
<b>Localidad/Situación</b> _____			
<b>Nº</b>	<b>COMPROBACIÓN</b>	<b>OK</b>	<b>OBSERVACIONES</b>
1.	Zona libre de material combustible		
2.	Zona y compartimentos adyacentes desgasificados		
3.	Operaciones de trasiego de carga de combustible, limpieza de tanques, movimiento lastres, etc.		
4.	Aisladas las líneas de líquido, combustible, vapor en la zona		
5.	Aislada la zona eléctricamente		
6.	Preparado el equipo de contra incendios		
7.	Situado/Instruido el guardián responsable/puente		
8.	Discutidos procedimientos de emergencia		
9.	Obtenida aprobación del Puerto (si procede)		
10.	Verificado sistema de oxicorte/soldadura		
11.	Seguimiento de las instrucciones del sistema de oxicorte/soldadura		

<b>PRECAUCIONES ESPECIALES</b>	
<b>CONTROL DE LA OPERACIÓN/COMPROBACIÓN:</b>	<b>SÍ/NO</b>
<b>OFICIAL RESPONSABLE DE SEGURIDAD</b>	
<b>Nombre:</b>	<b>Rango:</b>
<b>Firma:</b>	<b>Fecha/Hora:</b>
<b>HE RECIBIDO LAS INSTRUCCIONES Y CONOZCO LOS RIESGOS:</b>	<b>SÍ/NO</b>
<b>OPERARIO QUE VA A REALIZAR EL TRABAJO</b>	
<b>Nombre:</b>	<b>Rango:</b>
<b>Firma:</b>	<b>Fecha/Hora:</b>

<b>CONCEDIDA APROBACIÓN</b>	<b>SÍ/NO</b>
<b>CAPITÁN/NOMBRE:</b>	
<b>Firma:</b>	<b>Fecha/Hora:</b>

**ANEXO VIII: LISTA DE COMPROBACIÓN DE EJERCICIOS DE ABANDONO**

Nº	COMPROBACIÓN	SÍ	NO
1.	¿Al redactar el plan de abandono se ha tenido en cuenta que, en caso real, los acontecimientos se suceden con tal rapidez que hay que lograr una respuesta inmediata y eficaz, de acuerdo con el plan que debe de cubrir todos los detalles para que no sea olvidado ninguno?		
2.	¿Se han estudiado y comentado a bordo las reglas del SOLAS y documentación adicional, relativas a este buque en particular?		
3.	¿Está debidamente expuesta la información reglamentaria en lugares visibles, incluido puente de navegación, cámara de máquinas y espacios de alojamientos, con las obligaciones generales y de cada individuo en caso de emergencia?		
4.	¿Se ha realizado el adiestramiento, formación y ejercicios periódicos relativos al abandono de buque, de acuerdo con las normas?		
5.	¿Se ha tenido en cuenta en los ejercicios periódicos que realizar las obligaciones correctamente es más importante que hacerlas con prisa, que con el adiestramiento sucesivo se adquirirá mayor eficacia y rapidez?		
6.	¿Cada persona a bordo, tripulante, pasajero u otras, tienen instrucciones claras de lo que tendrán que hacer en caso de emergencia?		
7.	¿Conocen las vías de evacuación apropiadas, pasillos, escaleras y salidas, hasta los lugares de reunión en las cubiertas de embarque a los botes o balsas salvavidas?		
8.	¿Se han seguido los procedimientos de conducción de pasajeros?		
9.	¿Conocen la situación de los chalecos salvavidas y el medio apropiado para ponérselos correctamente?		
10.	¿Ha acudido todo el personal a los puestos de reunión con el chaleco salvavidas debidamente colocado?		
11.	¿Acuden a las embarcaciones de salvamento debidamente abrigados?		
12.	¿La tripulación ha embarcado mantas y agua potable adicional?		
13.	¿Ha evitado la tripulación llevar zapatos con clavos u objetos punzantes, para evitar dañar la estructura de las balsas salvavidas?		
14.	¿En los ejercicios periódicos, los jefes de grupo han pasado lista para comprobar que están reunidos todos los tripulantes que correspondan?		

VII. ANEXOS

15.	¿Está el personal de máquinas junto al motor para su arranque y cuidado?		
16.	¿Conoce la tripulación el manejo de la embarcación y la información que acompaña a los accesorios y al equipo de víveres, señales, botiquín, navegación, etc., de las embarcaciones salvavidas?		
17.	¿Después de los ejercicios, se ha vuelto a poner todo el material en las debidas condiciones de mantenimiento?		
18.	¿Se ha anotado en el Diario de Navegación el ejercicio realizado?		

**ANEXO IX: LISTA DE COMPROBACIÓN PARA EJERCICIOS CONTRA INCENDIOS**

Nº	COMPROBACIÓN	SÍ	NO
1.	¿El Capitán se ha hecho cargo del desarrollo general de todas las operaciones desde el puente o lugar de control?		
2.	¿El Oficial de guardia ha dado la señal interior reglamentaria contra incendios?		
3.	¿El grupo de máquinas ha asegurado el funcionamiento de las bombas y otros medios contra incendios?		
4.	¿Está asegurada la maniobrabilidad del buque?		
5.	¿Mantienen los Oficiales de Máquinas responsables comunicación con el Jefe de Máquinas y el Jefe de Máquinas con el Capitán?		
6.	¿En máquinas se tienen preparados circuitos de escapes alternativos, libres y enfriados?		
7.	¿Sabe la tripulación que no se debe asistir a nadie (si no es evidentemente fácil) sin estar provisto del equipo necesario y con vigilancia exterior, de acuerdo con las normas de entrada en espacios cerrados?		
8.	¿Están preparados los grupos de apoyo con medios para retirar heridos, transportarlos a lugar seguro, retirar material combustible, ayudar al recambio de las botellas de aire comprimido al grupo de ataque, etc.?		
9.	¿Se ha tenido presente que en todo compartimento cerrado con fuego en su interior se generan gases inflamables?		
10.	¿Se ha previsto que si hay que abrir la puerta, con el equipo de bombero, se situará agachado detrás de la puerta, cerca de goznes, se abre con precaución para introducir la manguera C.I.?		
11.	¿En espacios cerrados se ha previsto la conveniencia de atacarlo desde el exterior, rompiendo el ventanillo para la entrada de la lanza contra incendios?		
12.	¿Se han previsto los dos grupos de ataque con agua C.I. debidamente equipados con el equipo de seguridad (botas, ropa de bombero, sujetos con guía de seguridad)? ¿Ambos grupos combaten desde puntos distintos?		
13.	¿Se ha previsto que el chorro de agua no apaga incendios, solo sirve para arrastrar material por la borda al mar?		
14.	¿Se ha considerado enfriar con agua las caras exteriores de los mamparos del compartimento incendiado?		

**ANEXO X: LISTA DE COMPROBACIÓN ANTICONTAMINACIÓN EN PUERTO/ LLEGADA A PUERTO**

Nº	COMPROBACIÓN	SÍ	NO
1.	¿Se han tomado las medidas reglamentarias y recomendadas para evitar que se produzca un derrame y una contaminación al mar?		
2.	Si se ha producido un derrame, ¿se han parado todas las operaciones?		
3.	¿Se han alistado los medios de seguridad contra incendios?		
4.	¿Se ha avisado al responsable de la instalación portuaria?		
5.	¿Se ha avisado a la Autoridad competente?		
6.	¿Se ha informado a la Compañía?		
7.	¿Se han tomado las disposiciones oportunas para reducir el derrame y sus posteriores efectos?		

**ANEXO XI: LISTA DE COMPROBACIÓN ANTICONTAMINACIÓN EN ALTA MAR**

<b>Nº</b>	<b>COMPROBACIÓN</b>	<b>SÍ</b>	<b>NO</b>
1.	¿Se han tomado las medidas de prevención?		
2.	¿Se ha cumplido la prohibición de bombear a la mar sustancias oleosas?		
3.	¿Se han tomado las debidas precauciones para que no haya derrames a la mar procedentes de la sentina?		
4.	En el accidente marítimo, si se ha producido contaminación, ¿el Capitán ha avisado a la Autoridad competente?		
5.	¿Lo ha comunicado el Capitán a la Compañía?		
6.	¿Se han preparado los medios contra incendios?		
7.	¿El Oficial de guardia ha anotado en la carta de navegación la situación exacta del buque y la hora?		
8.	¿Se ha intentado reducir en lo posible los daños de contaminación dentro de los medios disponibles?		
9.	¿El Oficial de guardia ha anotado en la carta de navegación la situación exacta del buque y la hora?		
10.	¿Se ha intentado reducir en lo posible los daños de contaminación dentro de los medios disponibles?		
11.	¿Se ha anotado toda la información en el Diario de Navegación?		
12.	¿A bordo, la información relacionada con el MARPOL, tiene fácil acceso para los Oficiales responsables?		

## Anexo XII: Perfil mínimo requerido por la naviera para sus tripulantes

Anexo II: PERFIL MÍNIMO REQUERIDO POR LA NAVIERA PARA SUS TRIPULANTES

	Tarjeta profesional	Experiencia	Experiencia buque Ro-Ro	Oficial Protección	Avanzado lucha contra-incendios	Embarcación supervivencia y botes rescate (no rápido)	Bote rescate rápido	Formación sanitaria específica inicial	Formación sanitaria específica avanzada	Curso ARPA	Curso operador GMDSS	Certificado alumno	Formación básica	PRL Básico (ISM o Entidad prevencionista)	Manipulación alimentos
CAPITAN	Capitán de la M.M.	3 años Capitán en otra Cia. o Primer Of de OPCAN	3 años	Obligado	Obligado	Obligado			Obligado	Obligado	Obligado		Obligado		
1er. OFICIAL PUENTE	Piloto Primera de la M.M.	3 años en otra Cia. o Sgdo. de OPCAN	2 años	Obligado	Obligado	Obligado	Obligado (*)		Obligado	Obligado	Obligado		Obligado		
2do. OFICIAL PUENTE	Piloto de Segunda de la M.M.	1 año		Obligado	Obligado	Obligado			Obligado	Obligado	Obligado		Obligado	Valorable	
JEFE MAQUINAS	Jefe Máquinas M.M. u Oficial Máquinas de Primera de la M.M. con mando según potencia	2 años en jefatura			Obligado	Obligado		Obligado					Obligado		
1er. OF. MAQUINAS	Oficial de Máquinas de la M.M.	1 año			Obligado	Obligado	Obligado (*)	Obligado					Obligado		
ALUMNOS												Obligado	Obligado		
CONTRAMAESTRE	Marinero Puente	3 años como marinero	1 año										Obligado		
MECANICO	Marinero Máquinas	2 años como mecánico buques											Obligado		
ELECTRICISTA	Marinero Máquinas	2 años como electricista buques											Obligado		
COCINERO		2 años cocinero buques											Obligado		Obligado
MARINERO CBTA.	Marinero Puente	2 años como marinero	4 meses				Obligado (*)						Obligado		
CAMARERO		1 año como camarero buques											Obligado		Obligado

**ANEXO XIII: DECÁLOGO DE SEGURIDAD PARA TRIPULANTE NUEVO**

Buque:	Fecha:	Puerto:
<p>Antes de salir el buque a la mar, D. _____ ha instruido de manera breve a D. _____ en los cometidos y asuntos de seguridad reseñados en el listado de abajo.</p>		
Firma del tripulante		Firma del instructor
1.	Ubicación del cuadro orgánico y puesto que ocupa en él	
2.	Señales emergencia a bordo	
3.	Punto de reunión	
4.	Obligaciones en maniobra de abandono	
5.	Obligaciones en caso de incendio	
6.	Pulsadores de seguridad para aviso de situación de emergencia	
7.	Ruta por el buque: compartimentación, accesos, elementos C.I, salvamento y salidas de emergencia	
8.	Dotación de seguridad del camarote	
9.	Red pública de comunicaciones interiores	
10.	Equipos de protección individual	

**ANEXO XIV: TEST FAMILIARIZACIÓN CON EL BUQUE**

1. ¿Dónde está disponible para consulta el Manual de Gestión de la Seguridad o Formación?

---

2. ¿Conoce la distribución general del buque y la situación de los medios de abandono y contra incendios?

---

3. ¿Conoce y ha cumplido su obligación de leer toda la información disponible para casos de emergencia, abandono del buque y supervivencia en la mar?

---

4. ¿Tiene una idea clara de sus obligaciones personales en caso de emergencia, según los planes expuestos?

---

5. En caso de dudas sobre sus obligaciones personales, ¿qué hace?

---

6. ¿Por qué hay que conocer las instrucciones?

---

7. ¿Cómo colabora en los ejercicios de emergencia?

---

8. ¿Conoce los equipos y medios de salvamento y cómo utilizarlos?

---

9. ¿Cuál es el riesgo de abandonar cigarrillos encendidos?

---

10. En caso de descubrir fuego, ¿cuál es la obligación prioritaria?

11. ¿Qué hay que hacer antes de entrar en u compartimento/bodega cerrado?

---

12. ¿Quién es el único que puede dar la orden de abandono del buque?

---

13. ¿Cuál es el medio principal para dar la señal de abandono de buque?

---

14. ¿Cómo tiene que acudir a su lugar de reunión en caso de abandono?

---

15. ¿Qué ventajas tiene ir vestido?

---

16. ¿Dónde se encuentra su chaleco salvavidas?

---

17. ¿Cómo ha de colocarse el chaleco?

---

18. ¿Qué tipo de embarcación de salvamento tiene asignada?

---

19. ¿Cuál es el camino mas adecuado para acudir al lugar de reunión?

---

20. ¿Qué hay que hacer antes de ir al bote?

---

21. ¿Quién da la orden de arriado y de embarque en la embarcación?

---

22. ¿Cuál es el mayor riesgo de un hombre en el agua?

---

23. Si hay que lanzarse al agua, ¿cómo se retiene mejor la temperatura corporal?

---

24. Si hay varias personas en el agua, ¿cuál es la mejor forma de esperar el rescate?

---

25. ¿Cuál es la mejor manera de embarcar en una embarcación salvavidas?

---

26. ¿Dónde se debe embarcar?

---

27. ¿Cuál es su cometido dentro del buque?

---

28. ¿Qué postura adoptara dentro del buque?

---

29. ¿Qué se debe de hacer en caso de hombre al agua?

---

30. Si tiene que lanzarse a la mar, ¿cómo lo hará?

---

31. Una vez en el agua, ¿qué hará?

---

32. Cuando esté alejado, ¿qué posición adoptará?

---

33. Una vez a bordo de la embarcación salvavidas, ¿cuál es la prioridad?

---

34. ¿Cuál es la atención que se debe dar a las personas mojadas?

---

35. ¿Por qué se conviene usar el ancla flotante?

---

36. ¿Cuándo se usarán las señales, bengalas y cohetes?

---

37. ¿Cuándo se usará el heliógrafo?

---

38. ¿Para qué sirve un ERA (Equipo de Respiración Autónomo)?

---

39. ¿Para qué sirve el manómetro de un ERA?

---

40. ¿Qué presión debe indicar aproximadamente?

---

41. ¿Qué significa el pitido que emite un ERA?

---

42. ¿Cómo se comprueba si la señal acústica de la alarma de un ERA está operativa?

---

43. ¿Para qué sirven los pulsadores de alarma?

---

44. Indicar 3 lugares cercanos a su puesto de trabajo donde haya pulsadores de alarma

45. ¿Con que tipo de extintor no apagaría un fuego eléctrico?

---

46. ¿Qué tipo de extintor se utilizaría para apagar un fuego de combustible?

---

47. ¿Hay alguna limitación sobre el uso de extintores de CO<sub>2</sub> en fuegos eléctricos?

---

48. ¿Para qué sirve el manómetro de un extintor de polvo?

---

49. ¿En qué sector debe de estar la aguja del manómetro de un extintor de polvo?

---

50. ¿Qué significa que un extintor es de polvo A, B o C?

---

51. ¿Cuáles son los puestos de reunión en el buque en caso de abandono?

---

52. ¿Cuál es la señal de abandono del buque?

---

53. ¿Cuál es la señal de alarma general?

---

54. ¿Cuál es su puesto en caso de abandono?

---

55. ¿Quién es su superior directo en caso de abandono?

---

56. ¿Tiene alguna misión en caso de incendio?

---

57. ¿Cómo se voltea una balsa salvavidas?

---

58. ¿Se puede entrar en un espacio cerrado sin ningún tipo de permiso?

---

59. ¿Qué es necesario para poder realizar un trabajo en caliente?

---

60. ¿Se puede tirar cualquier sustancia al mar?

---

61. ¿Qué se ha de hacer antes de tirar algún tipo de basura al mar?

---

62. ¿Ha recibido información sobre los riesgos laborales presentes en su puesto de trabajo?

---

63. Indique los Equipos de Protección Individual (EPI's) que se le han entregado al embarcar

---

64. ¿Conoce el uso correcto de los EPI's?

---

**ANEXO XV: LISTA DE COMPROBACIÓN INICIAL ENTRADA EN ESPACIO CERRADO**

	SÍ	NO
¿Se ha identificado el compartimento a abrir?		
¿Se ha comprobado el contenido de los compartimentos adjuntos y se ha valorado si pueden tener algún efecto sobre el que se va a abrir?		
¿Se ha abierto el acceso y se ha ventilado ampliamente? ¿Se ha previsto la desgasificación previa?		
¿Se ha previsto la necesidad de ventilar continuamente?		
Si por su interior pasan tubos que puedan contener o hayan contenido combustibles u otros productos peligrosos, ¿se ha comprobado que no hay pérdidas?		
¿Antes de dar la autorización de entrada se han situado en sus cercanías equipos ERA, guías de seguridad, etc.?		
¿Se ha situado vigilancia exterior?		
¿El vigilante y el tripulante que va a entrar conocen el uso, limitaciones y señales del equipo ERA y el sistema de comunicación?		
¿Son de tipo aprobado las luces y los equipos que se vayan a utilizar?		
En caso de considerarse necesario, ¿llevan trajes de protección adecuados las personas que vayan a entrar?		
En caso de duda, ¿el Oficial responsable ha consultado con el Jefe de Departamento correspondiente y/o el Capitán?		

**ANEXO XVI: LISTA DE COMPROBACIÓN FINAL ENTRADA EN ESPACIO CERRADO**

	SÍ	NO
¿Ha recibido instrucciones para la entrada?		
¿Sabe que debe salir de inmediato si observa cualquier anomalía?		
¿Utiliza el equipo de protección adecuado?		
¿Está familiarizado con los equipos y medidores y sabe usarlos?		
¿Sabe que debe salir de inmediato si falla la ventilación?		
¿Conoce el sistema de comunicación con el exterior?		
¿El tripulante que vigila en el exterior lo conoce también?		
¿Sabe que si suena la alarma de la botella debe salir de inmediato?		
¿Ha comprobado el manómetro, la capacidad de suministro de aire y el funcionamiento de la alarma de baja presión?		

**ANEXO XVII: PERMISO DE ENTRADA EN ESPACIOS CERRADOS**

Cargo \_\_\_\_\_ D. \_\_\_\_\_ Oficial responsable, después de considerar la situación del espacio cerrado y hacer las comprobaciones de la Lista de Comprobaciones, extiende el presente Permiso, lo fecha y firma, estableciendo las siguientes condiciones que se deberán mantener mientras alguien permanezca en el espacio cerrado:

- Se deposite cerca el acceso a un ERA, un cabo de guía de seguridad para la persona que va a entrar
- En caso de duda, la persona a penetrar está debidamente equipada con ERA y guía de seguridad
- Siempre habrá una persona que vigile desde el exterior
- El vigilante exterior no entrará nunca. En caso de emergencia, dará la alarma

Nombres de los tripulantes que van a entrar, vigilante exterior, etc., dándoles permiso de entrada:

D. \_\_\_\_\_ D. \_\_\_\_\_

D. \_\_\_\_\_ D. \_\_\_\_\_

Compartimento: \_\_\_\_\_

Oficial responsable: (Firma)

Fecha: \_\_\_\_\_ Hora: \_\_\_\_\_

**Fin del trabajo o inspección local.**

Terminada la entrada a satisfacción, queda el compartimento \_\_\_\_\_ (abierto/cerrado)

**OBSERVACIONES:**

Fecha y firma de la persona que más graduación o más antigüedad que haya participado en la operación, devolviéndola al Oficial responsable que emitió el permiso.

Fecha: \_\_\_\_\_ Hora: \_\_\_\_\_ Nombre: \_\_\_\_\_ Firma: \_\_\_\_\_

**El Oficial responsable lo recibe y comprueba.**

Fecha: \_\_\_\_\_ Hora: \_\_\_\_\_ Cargo y firma: \_\_\_\_\_

**ANEXO XVIII: LISTA DE COMPROBACIÓN TRABAJOS EN CALIENTE**

Descripción del trabajo a realizar:		
	<b>SÍ</b>	<b>NO</b>
¿El Oficial responsable ha inspeccionado el área donde se va a realizar el trabajo en caliente y las zonas adyacentes		
¿Conoce el contenido del aire o producto del área y de las adyacentes?		
¿Se han comprobado las tuberías, instalaciones, válvulas, etc., que podrán representar un riesgo adicional?		
¿Se ha hablado con las personas que van a realizar el trabajo de los posibles riesgos y de las medidas de precaución a tomar?		
¿Se ha preparado el material a utilizar y de contraincendios en la zona próxima del trabajo?		
¿Si el espacio es cerrado, se ha desarrollado el procedimiento de entrada adecuado y cumplimentado el permiso correspondiente?		
Una vez realizada la comprobación del espacio, ¿se ha ratificado extendiendo el correspondiente Permiso de Trabajos en Caliente?		
<b>SEGURIDAD</b>		
¿El área de trabajo y compartimentos adyacentes están desgasificados o inertizados?		
La proporción de oxígeno del aire, ¿es la adecuada?		
¿El equipo a utilizar es procedente y, si consta, está homologado?		
Detallar el material a emplear:		
¿Se ha verificado la seguridad?		
En los trabajos en tuberías, ¿se ha comprobado su contenido y si existe peligrosidad?		
¿Se han aislado las tuberías con líquidos o vapor del área de trabajo?		
¿Se ha limpiado el área de trabajo, eliminando materiales inflamables (grasa, pintura, etc.)?		
En equipos eléctricos, ¿se encuentra la zona de trabajo convenientemente aislada?		
¿Se ha dispuesto protección personal por si fuese necesaria?		

En caso afirmativo, indicar qué medios:		
¿Se han analizado los procedimientos y medios de emergencia a utilizar?		
¿Se consideran necesarias otras precauciones adicionales?		
En caso afirmativo, indicar qué medios:		
¿Se han analizado los procedimientos y medios de emergencia a utilizar?		
¿Se consideran necesarias otras precauciones adicionales?		
En caso afirmativo, detallarlas:		
¿Se ha alistado equipo contra incendios?		
En caso afirmativo, indicar qué medios:		
Si se toman precauciones especiales, indicarlas:		
<b>OBSERVACIONES:</b>		
Fecha, cargo, nombre y firma:		

## ANEXO XIX: PERMISO PARA TRABAJOS EN CALIENTE

Cargo \_\_\_\_\_ D. \_\_\_\_\_, Oficial responsable, después de haber examinado la zona a realizar el trabajo en caliente y sus alrededores, y cumplimentando la Lista de Comprobación correspondiente, considerando que puede ejecutarse tomando las debidas precauciones de seguridad, extiende el correspondiente permiso haciendo constar:

### PERIODO DE VALIDEZ:

Este permiso comienza en el fecha: \_\_\_\_\_ y hora: \_\_\_\_\_

Finaliza el permiso en la fecha: \_\_\_\_\_ y hora: \_\_\_\_\_

En el caso de tenerse que prolongar el trabajo, se informará al Oficial responsable que ha extendido el presente certificado para que, en su caso, apruebe el nuevo plazo.

### DESCRIPCIÓN Y ÁREA DE TRABAJO:

Definición de la localización del área de trabajo y de la zona adjunta:

Si es dentro de un compartimento, se indicará si se ha extendido previamente el Permiso de Entrada de Espacios cerrados, que se adjuntará a este.

Persona responsable del desarrollo del trabajo:

Personas idóneas que van a formar el equipo de trabajo:

### AUTORIZACIÓN DE INICIO:

Fecha, hora, nombre y firma del Oficial responsable.

### CIERRE DEL TRABAJO

Observaciones, si procede:

El trabajo ha sido realizado a satisfacción, habiéndose retirado los materiales y equipos utilizados y recuperado la zona su normalidad.

Fecha:	Hora:	Cargo:	Nombre y Firma:
Devolviéndose el documento al Oficial responsable, para su correspondiente comprobación, firma y archivo con la documentación del Código ISM.			
Comprobado:	Cargo:	Nombre y Firma:	
Fecha:	Hora:		

**ANEXO XX: LISTA DE COMPROBACIÓN DE LA MÁQUINA PARA SALIDA DE PUERTO**

SALIDA DE PUERTO _____ FECHA: ___ / ___ / ___ HORA: ___ / ___		
	SÍ	NO
Aviso desde el Puente con antelación		
Motores auxiliares necesarios		
Parada bomba calentamiento A/D del motor principal		
Caldera / válvulas fuera de servicio		
En servicio bomba de aceite del motor principal		
En servicio bomba de refrigeración A/S del motor principal		
En servicio bomba de refrigeración A/S del motor principal		
En servicio bomba de refrigeración de los inyectores del motor principal		
En servicio bomba Booster combustible y viscosímetro		
En servicio bomba de aceite de la reductora		
En servicio bomba de aceite del sistema de la hélice		
Comprobar purgas indicadoras M.P abiertas		
Soplar motor principal		
Cerrar purgas		
Arrancado motor, chequeo del funcionamiento		
Chequear sondas de aceite y agua		
Motor principal al régimen y rpm constantes		
Aviso al Puente de que la máquina está lista y paso de control		
Corriente a hélice de proa		
Corriente a hélice transversal de popa		
<b>OBSERVACIONES:</b>		
Firma y Cargo:		Fecha:

**ANEXO XXI: LISTA DE COMPROBACIÓN ANTES DE COMENZAR EL SUMINISTRO**

Persona responsable de la operación: _____		
Cargo: _____		
	<b>SÍ</b>	<b>NO</b>
El Capitán y el Jefe de Máquinas, ¿se han puesto de acuerdo con la cantidad de suministro a embarcar y de acuerdo a las órdenes de la Compañía?		
¿Se ha izado la letra B o, si es de noche, se ha encendido la luz roja?		
¿Se han señalado las tomas con el tipo de suministro: GO, MDO, IFO, Aceite, etc.?		
¿Hay una bandeja y material absorbente apropiado para recoger posibles pequeños goteos en la toma del buque?		
¿Se han acordado las medidas de seguridad por las personas responsables de ambas partes (buque y suministrador), incluido plan para caso de derrame y contaminación?		
¿Se ha previsto el procedimiento para la parada rápida en caso de alguna incidencia, emergencia o duda?		
¿Se han comprobado las sondas iniciales de los tanques de combustible y si tienen capacidad para recibir lo previsto?		
¿Se han tomado las sondas en tierra/gabarra, o comprobado el contador, antes de iniciar la toma de suministro?		
¿Se ha comprobado que la operación de conexión a la toma del buque ha sido correcta?		
Antes de abrir la toma de entrada de combustible ¿el responsable del buque ha comprobado que todas las válvulas de la línea de tuberías hasta el tanque receptor de combustible del buque están abiertas y las innecesarias cerradas?		
¿Se ha acordado el inicio de la operación a poca presión/caudal para ir aumentando paulatinamente y que cuando se acerque el fin de la misma se realizará también con poca presión/caudal?		
Firma del Oficial Encargado:		
Fecha: ___ / ___ / ___		
Hora: ___ / ___		
Cargo: _____	Nombre: _____	

**ANEXO XXII: LISTA DE COMPROBACIÓN DESPUÉS DE TERMINAR EL SUMINISTRO**

	SÍ	NO
¿Se ha hecho un seguimiento de la capacidad del tanque para evitar derrames?		
¿Se ha establecido claramente quién debe dar la orden de paro de la operación de embarque?		
¿Se ha comprobado que la operación de desconexión a la toma del buque ha sido correcta?		
Después de la operación, ¿se han tomado las sondas a bordo para comprobar/contrastar la cantidad embarcada?		
¿Se han comprobado al finalizar las sondas en tierra/barcaza o se ha comprobado la lectura final del contador?		
¿El Jefe de Máquinas ha recibido a satisfacción el certificado de cantidad y de calidad del producto embarcado (albarán)?		
En caso de suministro de combustible, ¿se han suministrado al buque muestras en botellas precintadas, firmadas y selladas por el proveedor?		
Si se ha producido algún no-cumplimiento, ¿se ha comunicado al Capitán u Oficial de Guardia y se ha anotado en el Cuaderno de Máquinas?		
¿Se ha informado al Capitán u Oficial de Guardia de la cantidad de suministro tomado?		
¿Se ha realizado anotación en el Cuaderno de Máquinas? (Hora de comienzo y terminación, tipo de suministro y cantidades)		
<b>EL JEFE DE MÁQUINAS DEBE HACER ANOTACIÓN DEL SUMINISTRO EN EL LIBRO DE REGISTRO DE HIDROCARBUROS</b>		
Firma del Oficial Encargado:		
Fecha: ___ / ___ / ___		
Hora: ___ / ___		
Cargo: _____ Nombre: _____		

**ANEXO XXIII: RELACIÓN DE ASISTENCIA A LOS EJERCICIOS**

<b>TIPO DE EJERCICIO:</b>			
<b>OFICIAL ENCARGADO:</b>			
<b>FECHA:</b>		<b>BUQUE:</b>	
<b>Nº</b>	<b>Apellidos, Nombre</b>	<b>Cargo</b>	<b>Firma</b>
1		CAPITÁN	
2		1º OFICIAL	
3		2º OFICIAL	
4		JEFE DE MÁQUINAS	
5		1º OFIC. MÁQUINAS	
6		CONTRAMAESTRE	
7		MARINERO CUB.	
8		MARINERO CUB.	
9		MARINERO CUB.	
10		MARINERO CUB.	
11		MARINERO MÁQ.	
12		MARINERO MÁQ.	
13		COCINERO	
14		CAMARERO	
15		ALUMNO PUENTE	
16		ALUMNO MÁQUINAS	

**ANEXO XXIV: LISTA DE COMPROBACIÓN DE ABANDONO DEL BUQUE**

	SÍ	NO
En los ejercicios reglamentarios, ¿se prevé que en un caso real los acontecimientos se suceden con tal rapidez que se precisa una respuesta tan rápida y eficaz que todo detalle debe estar previsto de antemano?		
¿Se tiene en cuenta en los ejercicios que la prioridad es hacerlos bien y que, con la práctica, se harán más tarde bien y rápido?		
Los Cuadros Orgánicos, ¿están en lugares visibles y se consultan con la debida frecuencia para que todos los tripulantes sepan dar la respuesta adecuada si se les preguntase sobre sus obligaciones y consignas específicas?		
¿Tienen todas las personas que se encuentran a bordo una idea clara de lo que deben hacer en caso de abandono de buque?		
Una vez terminados los ejercicios, ¿se comenta el procedimiento y hay un espacio de preguntas y respuestas sobre su eficacia?		
¿Acude el personal debidamente equipado?		
¿Se evitan los zapatos claveteados, refuerzos metálicos, tacones puntiagudos, etc., que puedan dañar la estructura de las embarcaciones salvavidas?		
¿Conocen todas las personas que se encuentran a bordo donde pueden hallar su correspondiente chaleco salvavidas?		
¿Saben todas las personas a bordo clocarse el chaleco salvavidas y colocárselo correctamente?		
Al oír la señal de abandono de buque, ¿se conocen las vías rápidas de escape para acudir a los lugares de reunión?		
¿Se espera al jefe de bote, o a su relevo, antes de arriarlo para así hacerlo ordenadamente?		
¿Ha pasado el jefe de bote lista de los tripulantes y personas a los que corresponde embarcar en su embarcación?		
¿Comprueba el jefe de bote que todos conozcan su cometido particular?		
¿Comprueba el jefe de bote que toda la tripulación de la embarcación conoce perfectamente el sistema correcto de arrido?		
¿Conocen los procedimientos para el arranque del motor los tripulantes del departamento de máquinas?		
¿Están los tripulantes de cubierta a cargo de los remos?		
¿Se intercambian de vez en cuando las posiciones y obligaciones de los tripulantes		

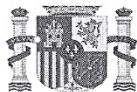
---

para que todos tengan una idea general de las funciones y puedan sustituirse en caso de necesidad en una emergencia real?		
¿Conocen todos los tripulantes el equipo completo de que dispone la embarcación salvavidas?		
¿Después de los ejercicios se ha dejado todo el material debidamente estibado y listo para su utilización inmediata en caso de emergencia?		
¿Después de los ejercicios se han anotado los resultados y observaciones pertinentes en el Diario de Navegación?		
En caso de que se haya producido algún no-cumplimiento, ¿se les ha dado el trámite adecuado y se ha comunicado a la persona designada?		

**ANEXO XXV: LISTA DE COMPROBACIÓN EJERCICIO CONTAMINACIÓN**

	SÍ	NO
¿Todas las personas que se encuentren a bordo son conscientes de la prohibición de arrojar nada prohibido al mar?		
¿Para los residuos oleosos y basuras, se sigue el procedimiento PO.709, de acuerdo con MARPOL?		
¿Se emplea el equipo obligatorio de MARPOL, según las instrucciones del fabricante, en las situaciones oportunas?		
En el puerto, durante las operaciones que puedan causar contaminación como toma de combustible, descarga de residuos oleosos, etc., ¿se han tomado previamente precauciones para evitar una contaminación involuntaria?		
Se ha producido un derrame, tanto en puerto como en la mar, ¿se han interrumpido todas las operaciones relacionadas con el mismo?		
¿Se han tomado todas las medidas oportunas para minimizar el riesgo y evitar que aumente la contaminación?		
¿Se ha tenido en cuenta el SOPEP?		
¿Se ha avisado a las Autoridades correspondientes y a la compañía?		
¿Se han seguido las instrucciones que, en su caso, se hayan podido recibir de expertos en tierra?		
El Oficial encargado de la guardia de navegación, ¿ha anotado los acaecimientos en el Diario de Navegación?		
¿Se ha cumplimentado el Libro de Registro de Hidrocarburos?		
<b>OBSERVACIONES:</b>		
Fecha, cargo y firma:		

## ANEXO XXVI: SOLICITUD DE AUDITORÍA AL BUQUE



actuando en nombre y representación de la Compañía, solicita la intervención de la Administración para

**MINISTERIO DE FOMENTO**  
Secretaría General de Transportes

Dirección General de la Marina Mercante  
**Subdirección General Inspección Marítima**

**Código ISM**

Expte. Nº:

### SOLICITUD DE AUDITORÍA DEL SGS A BORDO

Auditar el Sistema de Gestión de la Seguridad (SGS) a bordo, conforme a los requerimientos del Capítulo IX del convenio SOLAS 74, enmendado – Código ISM (IGS), dentro del ámbito detallado a continuación:

Tipo de Auditoría	<input type="checkbox"/> Interim <input type="checkbox"/> Inicial <input type="checkbox"/> Intermedia <input type="checkbox"/> Renovación <input type="checkbox"/> Adicional			
Buque	Nombre: Tipo de Buque: Puerto de Registro: Certificado de Gestión de la Seguridad CGS Nº:	N.I.B.: Nº OMI: Distintiva: Validez:	G.T.:	
Compañía	Denominación: Dirección: DOC Nº: Fecha de la última Auditoría anual:	Acrónimo: Validez:	Persona solicitante (Nombre): Cargo en la Compañía: Correo-electrónico:	D.N.I. Nº: Telf. Nº: Fax Nº:
Programación	Fecha propuesta:	Lugar:		
Las Tasas derivadas de la Auditoría solicitada y, si procede, de las certificaciones expedidas, serán por cuenta de: NOMBRE DE LA EMPRESA: _____ C.I.F.: _____ Dirección: c/ _____ C.P.: _____ Localidad: _____				
Firma del solicitante:		Sello	Fecha:	
<b>CENTRO GESTOR / UNIDAD ADMINISTRATIVA A LA QUE SE DIRIGE LA PRESENTE SOLICITUD:</b>				



## **VIII. BIBLIOGRAFÍA**



- [1] *Manual de Gestión de la Seguridad*. Naviera OPDR Canarias, S.A. “Capítulo VI: Personas Designadas”. (2012)
- [2] *Manual de Gestión de la Seguridad*. Naviera ARMAS, S.A. (2014). “Capítulo XII: Verificación por la Compañía, examen y evaluación”.
- [3] *Librería Náutica Cartamar*. <<http://www.cartamar.com>> [Consulta: 23 de julio de 2015]
- [4] *Manual de Gestión de la Seguridad*. Naviera OPDR Canarias, S.A. “Capítulo VII: Elaboración de Planes para las Operaciones de a bordo”. (2007)
- [5] *Noticias Jurídicas*. <[http://noticias.juridicas.com/base\\_datos/Admin/rd1907-2000.html](http://noticias.juridicas.com/base_datos/Admin/rd1907-2000.html)> [Consulta: 12 de junio de 2015]
- [6] *Librería Náutica*. <<http://www.libreria-nautica.com>> [Consulta: 8 de julio de 2015]
- [7] Boletín Oficial del Estado. *Reglamento sobre Reconocimientos Obligatorios para Garantizar la Seguridad de la Navegación de Determinados Buques de Pasaje*. <<https://www.boe.es/buscar/doc.php?id=BOE-A-2000-21336>> [Consulta: 12 de agosto de 2015]
- [8] International Maritime Organization. <<http://www.imo.org>> [Consulta: 9 de septiembre de 2015]
- [9] SOLAS. *Capítulo III: Dispositivos y medios de salvamento*. <<http://personales.gestion.unican.es/martinji/Archivos/SolasCap3.pdf>> [Consulta: 19 de junio de 2015]
- [10] Organización Internacional del Trabajo. <<http://www.ilo.org/global/about-the-ilo/mission-and-objectives/lang--es/index.htm>> [Consulta 14 de mayo de 2015]
- [11] Naviera Armas, S.A. <<http://www.navieraarmas.com/horarios>> [Consulta: 12 de abril de 2015]
- [12] Hijos de J. Barreras. <<http://www.hjbarreras.es/?page=lis-ferries.2&idp=30>> [Consulta: 6 de marzo de 2015]

- [13] OPDR. <<http://www.opdr.com/es/lineas.html>> [Consulta: 10 de mayo de 2015]
- [14] *Manual de Gestión de la Seguridad*. Naviera ARMAS, S.A. (2012). “Capítulo IX: Informes y análisis de los casos de incumplimiento, accidentes y acaecimientos potencialmente peligrosos”.
- [15] *Manual de Gestión de la Seguridad*. Naviera ARMAS, S.A. (2014). “Capítulo X: Mantenimiento del buque y del equipo”.
- [16] *Manual de Gestión de la Seguridad*. Naviera OPDR Canarias, S.A (2011). “Capítulo VII: Elaboración de Planes para las Operaciones de a bordo”.
- [17] *Manual de Gestión de la Seguridad*. Naviera ARMAS, S.A (2012). “Capítulo III: Responsabilidad y autoridad de la compañía”.
- [18] *Manual de Gestión de la Seguridad*. Naviera ARMAS, S.A (2011). “Capítulo VI: Recursos y Personal”.
- [19] *Manual de Gestión de la Seguridad*. Naviera ARMAS, S.A (2011). “Capítulo VI: Recursos y personal”.
- [20] *Manual de Gestión de la Seguridad*. Naviera ARMAS, S.A (2014). “Capítulo VII: Elaboración de Planes para las Operaciones de a bordo. Guardias y relevos de máquinas”.
- [21] *Manual de Gestión de la Seguridad*. Naviera ARMAS, S.A (2014). “Capítulo VII: Elaboración de Planes para las Operaciones de a bordo. Lista de comprobaciones realizadas semanalmente a bordo”.
- [22] *Manual de Gestión de la Seguridad*. Naviera ARMAS, S.A (2014). “Capítulo VII: Elaboración de Planes para las Operaciones de a bordo. Chequeo y mantenimientos del Sistema C.I. local en cámara de máquinas”.
- [23] *Manual de Gestión de la Seguridad*. Naviera ARMAS, S.A (2014). “Capítulo VII: Elaboración de Planes para las Operaciones de a bordo. Toma de combustible”.
- [24] *Manual de Gestión de la Seguridad*. Naviera ARMAS, S.A (2014). “Capítulo VII: Elaboración de Planes para las Operaciones de a bordo. Entrada en espacios cerrados”.

- [25] *Manual de Gestión de la Seguridad*. Naviera ARMAS, S.A (2011). “Capítulo VIII: Preparación para emergencias”.
- [26] *Manual de Gestión de la Seguridad*. Naviera ARMAS, S.A (2014). “Capítulo VIII: Preparación para emergencias. Abandono del buque”.
- [27] *Manual de Gestión de la Seguridad*. Naviera ARMAS, S.A (2014). “Capítulo VIII: Preparación para emergencias. Contra incendios”.
- [28] Astillero BARRERAS (2006). *Manual del Plan de Emergencia en caso de Contaminación por Hidrocarburos (SOPEP)*. Volcán de Taburiente.
- [29] *Manual de Gestión de la Seguridad*. Naviera OPDR Canarias, S.A (2013). “Capítulo III: Responsabilidad y Autoridad de la Compañía”.
- [30] *Manual de Gestión de la Seguridad*. Naviera OPDR Canarias, S.A (2013). “Capítulo VII: Elaboración de Planes para las Operaciones de a bordo”.
- [31] *Manual de Gestión de la Seguridad*. Naviera OPDR Canarias, S.A (2014). “Capítulo VII: Elaboración de Planes para las Operaciones de a bordo. Trabajos en caliente”.
- [32] *Manual de Gestión de la Seguridad*. Naviera OPDR Canarias, S.A (2010). “Capítulo VII: Elaboración de Planes para las Operaciones de a bordo. Gestión de residuos y control de contaminación”.
- [33] *Manual de Gestión de la Seguridad*. Naviera OPDR Canarias, S.A (2010). “Capítulo VII: Elaboración de Planes para las Operaciones de a bordo. Preparación del puente y la máquina”.
- [34] *Código Internacional de Señales*. <<http://www.titulosnauticos.net/cis/>> [Consulta: 4 de septiembre de 2015]
- [35] *Manual de Gestión de la Seguridad*. Naviera OPDR Canarias, S.A (2014). “Capítulo VIII: Preparación para emergencias”.
- [36] *Librería Náutica Robinson*. <<http://www.nauticarobinson.com>> [Consulta: 26 de junio de 2015]

[37] *Seguridad y Vigilancia Marítima*. <<http://www.actiweb.es/>> [Consulta: 14 de mayo de 2015]

[38] *Entrada en vigor del Código Internacional de Gestión de la Seguridad Marítima*. <<http://revistamarina.cl>>. [Consultada: 24 de julio de 2015]

[39] Manual de instrucciones, MAK, 2010.

[40] Manual de instrucciones, REINTJES,

[41] Manual de instrucciones, Wärtsilä, 2009

[42] *Manual de Gestión de la Seguridad*. Naviera ARMAS, S.A. “Capítulo VII: *Elaboración de Planes para las Operaciones de a bordo: Sentinas de la cámara de máquinas*”. (2014)

[43] *Manual de Gestión de la Seguridad*. Naviera ARMAS, S.A. “Capítulo VIII: *Preparación para emergencias*”. (2012))

[44] Manual de bombas OPDR.

[45] Manual Motor Principal OPDR

[46] Manual Reductora OPDR

[47] Manual Motores Auxiliares OPDR