

Real Decreto 1075/2012, de 13 de julio, por el que se establece el título de Técnico Superior en Organización del Mantenimiento de Maquinaria de Buques y Embarcaciones y se fijan sus enseñanzas mínimas.

Ministerio de Educación, Cultura y Deporte
«BOE» núm. 195, de 15 de agosto de 2012
Referencia: BOE-A-2012-10867

ÍNDICE

<i>Preámbulo</i>	4
CAPÍTULO I. Disposiciones generales	5
Artículo 1. Objeto.	5
CAPÍTULO II. Identificación del título, perfil profesional, entorno profesional y prospectiva del título en el sector o sectores.	5
Artículo 2. Identificación.	5
Artículo 3. Perfil profesional del título.	6
Artículo 4. Competencia general.	6
Artículo 5. Competencias profesionales, personales y sociales.	6
Artículo 6. Relación de cualificaciones y unidades de competencia del Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales incluidas en el título.	7
Artículo 7. Entorno profesional.	8
Artículo 8. Prospectiva del título en el sector o sectores.	9
CAPÍTULO III. Enseñanzas del ciclo formativo y parámetros básicos de contexto	10
Artículo 9. Objetivos generales.	10
Artículo 10. Módulos profesionales.	11
Artículo 11. Espacios y equipamientos.	12
Artículo 12. Profesorado.	13

BOLETÍN OFICIAL DEL ESTADO
LEGISLACIÓN CONSOLIDADA

CAPÍTULO IV. Accesos y vinculación a otros estudios, y correspondencia de módulos profesionales con las unidades de competencia	13
Artículo 13. Preferencias para el acceso a este ciclo formativo en relación con las modalidades y materias de bachillerato cursadas.	13
Artículo 14. Acceso y vinculación a otros estudios.	13
Artículo 15. Convalidaciones y exenciones.	14
Artículo 16. Correspondencia de los módulos profesionales con las unidades de competencia para su acreditación, convalidación o exención.	15
<i>Disposiciones adicionales</i>	15
Disposición adicional primera. Referencia del título en el marco europeo.	15
Disposición adicional segunda. Oferta a distancia del presente título.	15
Disposición adicional tercera. Titulaciones equivalentes y vinculación con capacitaciones profesionales.	15
Disposición adicional cuarta. Regulación del ejercicio de la profesión.	16
Disposición adicional quinta. Equivalencias a efectos de docencia en los procedimientos selectivos de ingreso en el Cuerpo de Profesores Técnicos de Formación Profesional.	16
Disposición adicional sexta. Accesibilidad universal en las enseñanzas de este título.	16
Disposición adicional séptima. Acreditación de aptitudes físicas para el acceso a las enseñanzas profesionales del título de Técnico Superior en Organización del Mantenimiento de Maquinaria de Buques y Embarcaciones.	17
Disposición adicional octava. Solicitud de habilitación por la Dirección General de Marina Mercante.	17
<i>Disposiciones transitorias</i>	17
Disposición transitoria única. Aplicabilidad de otras normas.	17
<i>Disposiciones derogatorias</i>	17
Disposición derogatoria única. Derogación de normas.	17
<i>Disposiciones finales</i>	17
Disposición final primera. Título competencial.	17
Disposición final segunda. Implantación del nuevo currículo.	17
Disposición final tercera. Entrada en vigor.	18
ANEXO I. Módulos Profesionales	18
ANEXO II. Espacios.	74
ANEXO III. Especialidades del profesorado con atribución docente en los módulos profesionales del ciclo formativo de Técnico Superior en Organización del Mantenimiento de Maquinaria de Buques y Embarcaciones	74
ANEXO IV. Convalidaciones entre módulos profesionales de títulos establecidos al amparo de la Ley Orgánica 1/1990 (LOGSE) y los establecidos en el título de Técnico Superior en Organización del Mantenimiento de Maquinaria de Buques y Embarcaciones al amparo de la Ley Orgánica 2/2006.	75

ANEXO V A). Correspondencia de las unidades de competencia acreditadas con los módulos profesionales para su convalidación	75
ANEXO V B). Correspondencia de los módulos profesionales y unidades de competencia para su acreditación. . .	75

TEXTO CONSOLIDADO
Última modificación: 28 de mayo de 2024

La Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación, dispone en el artículo 39.6 que el Gobierno, previa consulta a las Comunidades Autónomas, establecerá las titulaciones correspondientes a los estudios de formación profesional, así como los aspectos básicos del currículo de cada una de ellas.

La Ley Orgánica 5/2002, de 19 de junio, de las Cualificaciones y de la Formación Profesional, establece en el artículo 10.1 que la Administración General del Estado, de conformidad con lo dispuesto en el artículo 149.1.30.^a y 7.^a de la Constitución y previa consulta al Consejo General de la Formación Profesional, determinará los títulos y los certificados de profesionalidad, que constituirán las ofertas de formación profesional referidas al Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales.

La Ley 2/2011, de 4 de marzo, de Economía Sostenible, y la Ley Orgánica 4/2011, de 11 de marzo, complementaria de la Ley de Economía Sostenible, por la que se modifican las Leyes Orgánicas 5/2002, de las Cualificaciones y de la Formación Profesional, y 2/2006, de Educación, han introducido un ambicioso conjunto de cambios legislativos necesarios para incentivar y acelerar el desarrollo de una economía más competitiva, más innovadora, capaz de renovar los sectores productivos tradicionales y abrirse camino hacia las nuevas actividades demandantes de empleo, estables y de calidad.

El Real Decreto 1147/2011, de 29 de julio, establece la ordenación general de la formación profesional del sistema educativo y define en el artículo 9 la estructura de los títulos de formación profesional, tomando como base el Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales, las directrices fijadas por la Unión Europea y otros aspectos de interés social.

Por otra parte, este real decreto concreta en el artículo 7 el perfil profesional de dichos títulos, que incluirá la competencia general, las competencias profesionales, personales y sociales, las cualificaciones y, en su caso, las unidades de competencia del Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales incluidas en los títulos, de modo que cada título incorporará, al menos, una cualificación profesional completa, con el fin de lograr que los títulos de formación profesional respondan de forma efectiva a las necesidades demandadas por el sistema productivo y a los valores personales y sociales que permitan ejercer una ciudadanía democrática.

Este marco normativo hace necesario que ahora el Gobierno, previa consulta a las comunidades autónomas, establezca cada uno de los títulos que formarán el Catálogo de títulos de la formación profesional del sistema educativo, sus enseñanzas mínimas y aquellos otros aspectos de la ordenación académica que, sin perjuicio de las competencias atribuidas a las Administraciones educativas en esta materia, constituyan los aspectos básicos del currículo que aseguren una formación común y garanticen la validez de los títulos, en cumplimiento con lo dispuesto en el artículo 6.2 de la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación.

A estos efectos, procede determinar para cada título su identificación, su perfil profesional, el entorno profesional, la prospectiva del título en el sector o sectores, las enseñanzas del ciclo formativo, la correspondencia de los módulos profesionales con las unidades de competencia para su acreditación, convalidación o exención, y los parámetros básicos de contexto formativo (espacios y equipamientos mínimos, titulaciones y especialidades del profesorado y sus equivalencias a efectos de docencia), previa consulta a las comunidades autónomas, según lo previsto en el artículo 95 de la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación.

Asimismo, en cada título se determinarán los accesos a otros estudios y, en su caso, las modalidades y materias de bachillerato que faciliten la admisión en caso de concurrencia competitiva, las convalidaciones, exenciones y equivalencias y, cuando proceda, la información sobre los requisitos necesarios para el ejercicio profesional, según la legislación vigente.

Con el fin de facilitar el reconocimiento de créditos entre los títulos de técnico superior y las enseñanzas conducentes a títulos universitarios y viceversa, en los ciclos formativos de

grado superior se establecerá la equivalencia de cada módulo profesional con créditos europeos ECTS, tal y como se definen en el Real Decreto 1125/2003, de 5 de septiembre, por el que se establece el sistema europeo de créditos y el sistema de calificaciones en las titulaciones universitarias de carácter oficial y validez en todo el territorio nacional.

Así, el presente real decreto, conforme a lo previsto en el Real Decreto 1147/2011, de 29 de julio, establece y regula, en los aspectos y elementos básicos antes indicados, el título de formación profesional del sistema educativo de Técnico Superior en Organización del Mantenimiento de Maquinaria de Buques y Embarcaciones.

Asimismo este real decreto responde a los principios de eficiencia y austeridad que han de presidir el funcionamiento de los servicios públicos establecidos en el Real Decreto-ley 14/2012, de 20 de abril, de medidas urgentes de racionalización del gasto público en el ámbito educativo, en cuanto a las posibilidades de su implantación.

Se ha recurrido a una norma reglamentaria para establecer bases estatales conforme con el Tribunal Constitucional, que admite que «*excepcionalmente*» las bases puedan establecerse mediante normas reglamentarias en determinados supuestos, como ocurre en el presente caso, cuando «*resulta complemento indispensable para asegurar el mínimo común denominador establecido en las normas legales básicas*» (así, entre otras, en las SSTC 25/1983, 32/1983 y 48/1988).

En el proceso de elaboración de este real decreto han sido consultados el Ministerio de Fomento y el Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, así como las comunidades autónomas, y han emitido informe el Consejo General de la Formación Profesional, el Consejo Escolar del Estado y el Ministerio de Política Territorial y Administración Pública.

En su virtud, a propuesta del Ministro de Educación, Cultura y Deporte y previa deliberación del Consejo de Ministros en su reunión del día 13 de julio de 2012,

DISPONGO:

CAPÍTULO I

Disposiciones generales

Artículo 1. *Objeto.*

1. El presente real decreto tiene por objeto el establecimiento del título de Técnico Superior en Organización del Mantenimiento de Maquinaria de Buques y Embarcaciones, con carácter oficial y validez en todo el territorio nacional, así como de sus correspondientes enseñanzas mínimas.

2. Lo dispuesto en este real decreto sustituye a la regulación del título de Técnico Superior en Supervisión y Control de Máquinas e Instalaciones del Buque, contenida en el Real Decreto 722/1994, de 22 de abril.

CAPÍTULO II

Identificación del título, perfil profesional, entorno profesional y prospectiva del título en el sector o sectores

Artículo 2. *Identificación.*

El título de Técnico Superior en Organización del Mantenimiento de Maquinaria de Buques y Embarcaciones queda identificado por los siguientes elementos:

Denominación: Organización del Mantenimiento de Maquinaria de Buques y Embarcaciones.

Nivel: Formación Profesional de Grado Superior.

Duración: 2000 horas.

Familia Profesional: Marítimo Pesquera.

Referente en la Clasificación Internacional Normalizada de la Educación: CINE-5b.

Nivel del Marco Español de Cualificaciones para la educación superior: Nivel 1 Técnico Superior.

El título de Técnico Superior se corresponde con un nivel 5A del Marco Español de Cualificaciones para el Aprendizaje Permanente.

Artículo 3. *Perfil profesional del título.*

El perfil profesional del título de Técnico Superior en Organización del Mantenimiento de Maquinaria de Buques y Embarcaciones queda determinado por su competencia general, sus competencias profesionales, personales y sociales, y por la relación de cualificaciones del Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales incluidas en el título.

Artículo 4. *Competencia general.*

La competencia general de este título consiste en organizar y supervisar los trabajos de mantenimiento de la planta propulsora, maquinaria auxiliar y servicios del buque, a partir de la información técnica, así como organizar el servicio de mantenimiento y montaje de dichos elementos en embarcaciones en tierra, definiendo recursos, dirigiendo equipos humanos y organizando y realizando las guardias de máquinas, según lo establecido en los convenios internacionales STCW y STCW-f y la legislación vigente, y realizar las tareas de mantenimiento, regulación y control asignadas, utilizando con destreza las técnicas y procedimientos establecidos, para garantizar la seguridad de la travesía en condiciones de calidad y seguridad laboral y medioambiental definidas.

Artículo 5. *Competencias profesionales, personales y sociales.*

Las competencias profesionales, personales y sociales de este título son las que se relacionan a continuación:

a) Organizar y dirigir la preparación de las instalaciones de máquinas del buque para efectuar la travesía con seguridad, definiendo el aprovisionamiento de consumos y respetos para la travesía y los procedimientos de puesta en marcha de los equipos e instalaciones.

b) Elaborar el plan de mantenimiento de la planta propulsora y maquinaria auxiliar y de servicio de buques y embarcaciones, interpretando la documentación técnica con dominio de la terminología en lengua inglesa, valorando las características del buque y las condiciones de la travesía, y estableciendo la periodización de las actuaciones y los procedimientos de intervención.

c) Organizar los espacios de almacenamiento, taller y atención al cliente de las actividades de mantenimiento de embarcaciones para garantizar la calidad del servicio, aplicando técnicas de gestión de almacén y negociación con proveedores, y garantizando el mantenimiento de las instalaciones y los materiales.

d) Definir la organización de los medios materiales y humanos según normativa vigente, determinando los procedimientos de atención al cliente y de recepción y salida de las embarcaciones o elementos reparados.

e) Supervisar y realizar operaciones de mantenimiento de la planta propulsora y maquinaria auxiliar, regulando su funcionamiento y aplicando las técnicas específicas.

f) Supervisar y realizar operaciones de mantenimiento asociadas a servicios del buque (sistemas de carga y descarga, maquinaria de cubierta y parque de pesca, entre otros), según las características de buque.

g) Supervisar y realizar la regulación y el mantenimiento de los sistemas automáticos de control instalados en el buque, evaluando los programas, lenguajes y criterios de regulación definidos, según las prestaciones establecidas.

h) Supervisar y realizar el control y mantenimiento de las instalaciones y los sistemas eléctricos y electrónicos, valorando sus características, definiendo y controlando las necesidades energéticas y aplicando las técnicas específicas, a fin de garantizar su operatividad.

i) Supervisar y efectuar el control y mantenimiento de las instalaciones frigoríficas y de los sistemas de climatización.

j) Programar, realizar y supervisar el cumplimiento de las guardias de máquinas, ejerciendo sus funciones y realizando las actividades previstas o que se deriven de situaciones de emergencia de acuerdo con los códigos del STCW y STCW-f y la legislación vigente, utilizando la lengua inglesa cuando sea preceptivo.

k) Supervisar y efectuar la instalación de los equipos e instalaciones de embarcaciones, aplicando los procedimientos previstos y elaborando la documentación técnica y de servicio establecida.

l) Supervisar la disponibilidad operativa y el mantenimiento de los equipos y servicios contraincendios y medios de salvamento, cumpliendo los protocolos establecidos.

m) Dirigir las operaciones de emergencia marítima, evaluando la situación y supervisando el cumplimiento de los planes establecidos.

n) Atender emergencias de carácter médico a bordo de acuerdo con los protocolos de actuación establecidos.

ñ) Adaptarse a las nuevas situaciones laborales, manteniendo actualizados los conocimientos científicos, técnicos y tecnológicos relativos a su entorno profesional, gestionando su formación y los recursos existentes en el aprendizaje a lo largo de la vida y utilizando las tecnologías de la información y la comunicación.

o) Resolver situaciones, problemas o contingencias con iniciativa y autonomía en el ámbito de su competencia, con creatividad, innovación y espíritu de mejora en el trabajo personal y en el de los miembros del equipo.

p) Organizar y coordinar equipos de trabajo con responsabilidad, supervisando el desarrollo del mismo, manteniendo relaciones fluidas y asumiendo el liderazgo, así como aportando soluciones a los conflictos grupales que se presenten.

q) Comunicarse con sus iguales, superiores, clientes y personas bajo su responsabilidad, utilizando vías eficaces de comunicación, transmitiendo la información o conocimientos adecuados y respetando la autonomía y competencia de las personas que intervienen en el ámbito de su trabajo.

r) Generar entornos seguros en el desarrollo de su trabajo y el de su equipo, supervisando y aplicando los procedimientos de prevención de riesgos laborales y ambientales, de acuerdo con lo establecido por la normativa y los objetivos de la empresa.

s) Supervisar y aplicar procedimientos de gestión de calidad, de accesibilidad universal y de «diseño para todos», en las actividades profesionales incluidas en los procesos de producción o prestación de servicios.

t) Realizar la gestión básica para la creación y funcionamiento de una pequeña empresa y tener iniciativa en su actividad profesional con sentido de la responsabilidad social.

u) Ejercer sus derechos y cumplir con las obligaciones derivadas de su actividad profesional, de acuerdo con lo establecido en la legislación vigente, participando activamente en la vida económica, social y cultural.

Artículo 6. *Relación de cualificaciones y unidades de competencia del Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales incluidas en el título.*

Cualificaciones profesionales:

a) Control del funcionamiento y supervisión del mantenimiento de la planta propulsora, máquinas y equipos auxiliares del buque MAP594_3 (Real Decreto 1033/2011, de 15 de julio, por el que se complementa el Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales, mediante el establecimiento de cuatro cualificaciones profesionales de la familia profesional Marítimo-Pesquera):

UC1958_3: Controlar el funcionamiento y supervisar el mantenimiento del motor propulsor del buque y sus servicios auxiliares.

UC1959_3: Controlar el funcionamiento y supervisar el mantenimiento de las máquinas y sistemas auxiliares de la planta propulsora, y de los elementos inherentes a la situación del buque en seco.

UC1960_3: Controlar el funcionamiento y supervisar el mantenimiento de los sistemas automáticos de control en el buque.

UC1961_3: Controlar el funcionamiento y supervisar el mantenimiento de las instalaciones eléctricas y electrónicas del buque.

UC1962_3: Controlar el funcionamiento y supervisar el mantenimiento de las instalaciones y equipos frigoríficos y de climatización del buque.

UC1963_3: Gestionar el mantenimiento de la planta propulsora, máquinas y equipos auxiliares del buque.

UC1954_2: Desarrollar actividades relacionadas con la seguridad, supervivencia y asistencia sanitaria a bordo.

UC0808_2: Comunicarse en inglés a nivel de usuario independiente, en el ámbito del mantenimiento naval, seguridad, supervivencia y asistencia sanitaria a bordo.

b) Organización y supervisión del mantenimiento de los sistemas y equipos de embarcaciones deportivas y de recreo TMV605_3 (Real Decreto 1789/2011, de 16 de diciembre, por el que se complementa el Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales, mediante el establecimiento de tres cualificaciones de la familia profesional Transporte y Mantenimiento de Vehículos):

UC1993_3: Gestionar el mantenimiento de embarcaciones deportivas y de recreo.

UC1996_3: Organizar y supervisar el mantenimiento de los sistemas de propulsión y gobierno, y de los elementos inherentes a la situación de la embarcación en seco.

UC1997_3: Organizar y supervisar el mantenimiento de los sistemas y equipos de generación, acumulación y consumo de energía eléctrica de embarcaciones deportivas y de recreo.

UC1998_3: Organizar y supervisar el mantenimiento e instalación de los sistemas electrónicos de embarcaciones deportivas y de recreo.

UC1999_3: Organizar y supervisar el mantenimiento de los sistemas de frío y climatización y de servicio de fluidos de embarcaciones deportivas y de recreo.

c) Gestión administrativa y financiera del comercio internacional COM086_3 (Real Decreto 295/2004, de 20 de febrero, por el que se establecen determinadas cualificaciones profesionales que se incluyen en el Catálogo nacional de cualificaciones profesionales, así como sus correspondientes módulos formativos que se incorporan al Catálogo modular de formación profesional):

UC9999_3: Comunicarse en lengua inglesa con un nivel de usuario independiente (B1), según el marco común europeo de referencia para las lenguas, en el ámbito profesional.

Artículo 7. Entorno profesional.

1. Las personas que obtienen este título ejercen su actividad como oficial de máquinas, primer oficial y jefe de máquinas en buques y embarcaciones de buques civiles y de pesca, con las limitaciones de tonelaje, potencia de motores y aforo de pasajeros establecidos en la legislación vigente, así como en empresas públicas o privadas de cualquier tamaño dedicadas a la construcción, reparación y mantenimiento naval, tanto por cuenta propia como ajena. Asimismo, podrá emplearse, por cuenta propia o ajena, en pequeñas y medianas empresas, de naturaleza tanto pública como privada, dedicadas a la construcción y el mantenimiento de embarcaciones deportivas y de recreo, según la normativa establecida. En determinadas circunstancias, deberá hacer uso de la lengua inglesa como vehículo de comunicación.

2. Las ocupaciones y puestos de trabajo más relevantes son los siguientes:

– Jefe de máquinas, de acuerdo con las atribuciones establecidas para el mecánico mayor naval en el artículo 14.2 del Real Decreto 973/2009, de 12 de junio.

– Oficial de máquinas o primer oficial de máquinas, de acuerdo con las atribuciones establecidas para el mecánico naval en el artículo 14.2 del Real Decreto 973/2009, de 12 de junio, y en la Resolución de 31 de mayo de 2010, de la Dirección General de Marina Mercante, por la que se establecen los cursos de acreditación de mecánicos mayores navales y mecánicos navales para el ejercicio profesional en buques mercantes hasta 6.000 kW.

– Inspector en empresas pesqueras.

– Jefe de equipo de mantenimiento electromecánico de instalaciones de industrias manufactureras.

– Jefe de equipo de instalación y mantenimiento de instalaciones frigoríficas y sistemas de climatización.

– Jefe de taller de sistemas de propulsión y gobierno de embarcaciones deportivas y de recreo.

- Encargado de taller de sistemas de propulsión y gobierno de embarcaciones deportivas y de recreo.
- Jefe de taller de sistemas eléctricos-electrónicos de embarcaciones deportivas y de recreo.
- Jefe de taller de sistemas de frío y climatización y de servicio de fluidos de embarcaciones deportivas y de recreo.
- Perito tasador de embarcaciones deportivas y de recreo.

Artículo 8. *Prospectiva del título en el sector o sectores.*

Las Administraciones educativas tendrán en cuenta, al desarrollar el currículo correspondiente, las siguientes consideraciones:

a) El transporte marítimo civil, la pesca extractiva y las empresas de servicios afines, determinan la polivalencia de este título, que, además, deberá adaptarse a las conclusiones de la Comisión Europea del 10 de octubre de 2007, que recogió el debate realizado tras la publicación del Libro verde sobre la futura política marítima de la Unión Europea (2006), donde se destaca el concepto esencial de desarrollo sostenible, basado en el crecimiento económico, el bienestar social y la protección del medioambiente.

b) La UE prevé un incremento de los puestos de trabajo en el sector del transporte marítimo, tanto en pesca como en transporte de mercancías y de pasajeros. En la actualidad, los empleos que dependen de estos sectores, según datos de 2006, se cifran en 92.747 en el sector de la pesca, 14.523 en el transporte marítimo, 5.419 en el sector de construcción naval y 25.240 en el de las embarcaciones de recreo. Este último, dado su creciente desarrollo en España, representará el mayor incremento de empleos futuros.

c) La flota bajo registro nacional está compuesta, según datos de 2010 del Ministerio de Fomento, por unos 15.000 buques, de los cuales el 90% se dedica a la pesca, predominando las actividades de artes menores. Sin embargo, según las previsiones de la UE y del organismo regulador de la marina mercante, la actividad se abre a sectores de gran trascendencia en el futuro como los servicios de apoyo a las plataformas de extracción de productos del subsuelo marino, embarcaciones y artefactos destinados a la acuicultura marina y los destinados a servicios de puerto y otras instalaciones costeras. Además, no se puede olvidar el importante crecimiento del transporte de pasajeros, con un movimiento de 27.476.360 viajeros en los puertos españoles durante el año 2010, según datos del Ministerio de Fomento, con un incremento respecto al último informe del sector, publicado en 2006, de cerca de un 40%.

d) La naturaleza de los procesos tecnológicos de transporte y pesca asociados a este título le confieren una dimensión nacional e internacional, pudiendo desarrollar sus funciones en buques de otros pabellones acordes con las establecidas en los convenios internacionales STCW78/95-97 y STCW-F 95 (incluidas las enmiendas 97/98/2000) y sus normas de aplicación. Ello obliga al conocimiento de la lengua inglesa, que se utiliza como vehículo de comunicación de tripulaciones multinacionales y como base del lenguaje técnico empleado en la navegación.

e) Las funciones asociadas a este perfil deberán adaptarse a la incorporación de las tecnologías requeridas para la utilización eficiente de energías renovables en las instalaciones de buques y embarcaciones, así como a la búsqueda de nuevos tipos de propulsión (diésel, eléctrica, híbridos o gas natural, entre otros) y al uso de la monitorización vía satélite para el diagnóstico de averías. Asimismo, se aprecia un incremento de las tecnologías aplicadas a la seguridad en buques de transporte de gas y productos químicos. Estos aspectos han de contribuir a la seguridad y eficiencia de buques y embarcaciones, siguiendo las conclusiones de la Comisión Europea de 2007 citadas anteriormente, que han estimulado la investigación y el desarrollo de buques con motores limpios, que utilicen aguas de lastre y que utilicen mecanismos de recuperación de petróleo, así como medidas para incrementar la seguridad y evitar accidentes y derrames que afecten al medioambiente marino.

f) La automatización de los sistemas de regulación y control de las instalaciones de buques y embarcaciones seguirá incrementándose, ganando terreno los sistemas de propulsión y gobierno informatizados, con prestaciones telemáticas. Asimismo, las

instalaciones de distribución eléctrica se orientan al uso de tecnologías inalámbricas. Estos aspectos habrán de ser recogidos en la formación de los profesionales del sector.

g) El importante auge del sector marítimo asociado al turismo, con un creciente número de embarcaciones recreativas de pequeño y medio porte, puertos deportivos, embarcaciones turísticas de pasajeros, entre otros, y el uso de nuevas tecnologías en sus equipamientos, requerirán personal cualificado para la instalación y el mantenimiento de sus sistemas y equipos y una adaptación permanente a los avances tecnológicos.

CAPÍTULO III

Enseñanzas del ciclo formativo y parámetros básicos de contexto

Artículo 9. *Objetivos generales.*

Los objetivos generales de este ciclo formativo son los siguientes:

a) Establecer los procedimientos de puesta en marcha y mantenimiento de la maquinaria de buques y embarcaciones, a partir del análisis de los históricos y registros de mantenimiento, determinando recursos humanos y materiales y elaborando la documentación técnica.

b) Establecer los procedimientos de montaje de elementos de máquinas en embarcaciones, determinando recursos humanos y materiales y elaborando la documentación técnica.

c) Definir y controlar el aprovisionamiento de los medios y equipos de mantenimiento de la maquinaria de buques y embarcaciones, analizando su influencia en la estabilidad del buque y según las características de la travesía u objetivos de trabajo en tierra, organizando los espacios de almacenamiento y aplicando técnicas de negociación con proveedores.

d) Organizar el servicio de atención de reparaciones, mantenimiento e inspección de embarcaciones, cumpliendo la normativa establecida, para desarrollar el servicio en condiciones de seguridad laboral y medioambiental.

e) Diagnosticar averías electromecánicas de la maquinaria, instalaciones y servicios de buques y embarcaciones, utilizando los medios y las técnicas requeridos para garantizar su funcionamiento en condiciones de seguridad.

f) Supervisar y aplicar técnicas de soldadura y mecanizado en la reparación de piezas, conjuntos y subconjuntos de las máquinas, las instalaciones y los servicios de buques y embarcaciones, utilizando los medios con destreza y seguridad.

g) Supervisar y realizar operaciones de mantenimiento de la planta propulsora y la maquinaria auxiliar de buques y de motores de embarcaciones, realizando la instalación de los elementos necesarios y efectuando los controles y ajustes requeridos.

h) Supervisar y realizar operaciones de mantenimiento asociadas a servicios del buque (sistemas de carga y descarga, maquinaria de cubierta y parque de pesca, entre otros) y otros elementos inherentes a la situación del buque en seco, controlando los procedimientos de trabajo y aplicando las técnicas específicas.

i) Programar y ajustar los sistemas automáticos de control, definiendo sus variables y componentes para desarrollar las prestaciones establecidas.

j) Realizar el control, la regulación y el mantenimiento, aplicando procedimientos/técnicas de montaje, desmontaje y configuración, de los sistemas neumáticos e hidráulicos de buques y embarcaciones para garantizar su operatividad.

k) Supervisar y realizar operaciones de mantenimiento en las instalaciones y los sistemas eléctricos y electrónicos de buques y embarcaciones para asegurar la distribución de energía a bordo.

l) Supervisar y realizar el mantenimiento y montaje de los sistemas de climatización y de las instalaciones frigoríficas de buques y embarcaciones en tierra, en seco o durante la travesía, definiendo, controlando y cumpliendo con los procedimientos establecidos.

m) Establecer los procedimientos y las actividades de la guardia de cámara de máquinas y realizar las funciones asignadas, interpretando la normativa internacional y atendiendo a las rutinas y eventualidades que puedan producirse, para garantizar la seguridad de la travesía.

n) Identificar y valorar el funcionamiento y estado de conservación de las instalaciones y los equipos contraincendios y medios de salvamento, interpretando la normativa aplicable y los protocolos de comprobación para supervisar su disponibilidad operativa y mantenimiento.

ñ) Interpretar y afrontar situaciones de emergencia marítima, analizando los planes de actuación, las circunstancias internas y externas existentes, y utilizando las técnicas de salvamento y lucha contraincendios, para dirigir las operaciones.

o) Aplicar los protocolos de atención e intervención a enfermos y accidentados, describiendo y utilizando los medios y las técnicas disponibles a bordo y los sistemas de consulta radio médica, para atender emergencias de carácter médico.

p) Desarrollar la comunicación en el ámbito profesional, utilizando la lengua inglesa de forma adecuada a la situación y manejando con destreza la fraseología normalizada del sector marítimo-pesquero para organizar y supervisar las actividades de mantenimiento de la maquinaria del buque.

q) Analizar y utilizar los recursos y oportunidades de aprendizaje relacionados con la evolución científica, tecnológica y organizativa del sector y las tecnologías de la información y la comunicación, para mantener el espíritu de actualización y adaptarse a nuevas situaciones laborales y personales.

r) Desarrollar la creatividad y el espíritu de innovación para responder a los retos que se presentan en los procesos y en la organización del trabajo y de la vida personal.

s) Tomar decisiones de forma fundamentada, analizando las variables implicadas, integrando saberes de distinto ámbito y aceptando los riesgos y la posibilidad de equivocación en las mismas, para afrontar y resolver distintas situaciones, problemas o contingencias.

t) Desarrollar técnicas de liderazgo, motivación, supervisión y comunicación en contextos de trabajo en grupo, para facilitar la organización y coordinación de equipos de trabajo.

u) Aplicar estrategias y técnicas de comunicación, adaptándose a los contenidos que se van a transmitir, a la finalidad y a las características de los receptores, para asegurar la eficacia en los procesos de comunicación.

v) Evaluar situaciones de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental, proponiendo y aplicando medidas de prevención personales y colectivas, de acuerdo con la normativa aplicable en los procesos de trabajo, para garantizar entornos seguros.

w) Identificar y proponer las acciones profesionales necesarias para dar respuesta a la accesibilidad universal y al «diseño para todos».

x) Identificar y aplicar parámetros de calidad en los trabajos y actividades realizados en el proceso de aprendizaje, para valorar la cultura de la evaluación y de la calidad y ser capaces de supervisar y mejorar procedimientos de gestión de calidad.

y) Utilizar procedimientos relacionados con la cultura emprendedora, empresarial y de iniciativa profesional, para realizar la gestión básica de una pequeña empresa o emprender un trabajo.

z) Reconocer sus derechos y deberes como agente activo en la sociedad, teniendo en cuenta el marco legal que regula las condiciones sociales y laborales, para participar como ciudadano democrático.

Artículo 10. Módulos profesionales.

1. Los módulos profesionales y el proyecto intermodular de este ciclo formativo:

a) Quedan desarrollados en el Anexo I del presente real decreto, cumpliendo lo previsto en el Real Decreto 659/2023, de 18 de julio, por el que se desarrolla la ordenación del Sistema de Formación Profesional.

b) Son los que a continuación se relacionan:

1308. Organización del mantenimiento de planta propulsora y maquinaria auxiliar de buques.

1309. Organización del mantenimiento en seco de buques y embarcaciones y montaje de motores térmicos.

1310. Programación y mantenimiento de automatismos hidráulicos y neumáticos en buques y embarcaciones.

1311. Organización del mantenimiento y montaje de instalaciones y sistemas eléctricos de buques y embarcaciones.

1312. Organización del mantenimiento y montaje de instalaciones frigoríficas y sistemas de climatización de buques y embarcaciones.

1313. Planificación del mantenimiento de maquinaria de buques y embarcaciones.

1314. Organización de la guardia de máquinas.

0800. Control de las emergencias.

0802. Organización de la asistencia sanitaria a bordo.

1315. Proyecto intermodular de organización del mantenimiento de maquinaria de buques y embarcaciones.

0179. Inglés Profesional (GS).

1709. Itinerario personal para la empleabilidad I.

1710. Itinerario personal para la empleabilidad II.

1665. Digitalización aplicada a los sectores productivos (GS).

1708. Sostenibilidad aplicada al sistema productivo y Módulo profesional optativo.

2. Las Administraciones educativas establecerán los currículos correspondientes, respetando lo establecido en este real decreto y de acuerdo con lo dispuesto en el artículo 7 del Real Decreto 659/2023, de 18 de julio.

3. Los ciclos formativos de grado superior tendrán estructura modular y se organizarán en los bloques previstos en el artículo 96.1 del Real Decreto 659/2023, de 18 de julio. Así mismo, las administraciones educativas incluirán el módulo profesional de carácter optativo con una duración de currículo básico de 80 horas. Este podrá desarrollarse durante un curso completo, o en dos cuatrimestres. En este segundo caso, será posible su distribución en dos módulos cuatrimestrales en diferentes cursos.

4. De acuerdo con lo establecido en los artículos 12.3 y 12.4 del Real Decreto 659/2023, de 18 de julio, y sin perjuicio de lo señalado en el artículo 6 de la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación, los contenidos básicos que figuran en los anexos I correspondientes a los módulos profesionales y proyecto intermodular que conforman los diferentes ciclos formativos de grado superior a los que se refiere el presente real decreto tendrán la consideración de carácter orientativo.

5. Todos los ciclos formativos a que hace referencia el artículo 1.2 incluirán un periodo de formación en empresa u organismo equiparado en los términos regulados en el título IV del Real Decreto 659/2023, de 18 de julio.

Artículo 11. *Espacios y equipamientos.*

1. Los espacios necesarios para el desarrollo de las enseñanzas de este ciclo formativo son los establecidos en el anexo II de este real decreto.

2. Los espacios dispondrán de la superficie necesaria y suficiente para desarrollar las actividades de enseñanza que se deriven de los resultados de aprendizaje de cada uno de los módulos profesionales que se imparten en cada uno de los espacios. Además, deberán cumplir las siguientes condiciones:

a) La superficie se establecerá en función del número de personas que ocupen el espacio formativo y deberá permitir el desarrollo de las actividades de enseñanza aprendizaje con la ergonomía y la movilidad requeridas dentro del mismo.

b) Deberán cubrir la necesidad espacial de mobiliario, equipamiento e instrumentos auxiliares de trabajo.

c) Deberán respetar los espacios o superficies de seguridad que exijan las máquinas y equipos en funcionamiento.

d) Respetarán la normativa sobre prevención de riesgos laborales, la normativa sobre seguridad y salud en el puesto de trabajo y cuantas otras normas sean de aplicación.

3. Los espacios formativos establecidos podrán ser ocupados por diferentes grupos que cursen el mismo u otros ciclos formativos, o etapas educativas.

4. Los diversos espacios formativos identificados no deben diferenciarse necesariamente mediante cerramientos.

5. Los equipamientos que se incluyen en cada espacio han de ser los necesarios y suficientes para garantizar al alumnado la adquisición de los resultados de aprendizaje y la calidad de la enseñanza. Además, deberán cumplir las siguientes condiciones:

a) El equipamiento (equipos, máquinas, etc.) dispondrá de la instalación necesaria para su correcto funcionamiento, cumplirá con las normas de seguridad y prevención de riesgos y con cuantas otras sean de aplicación.

b) La cantidad y características del equipamiento deberán estar en función del número de personas matriculadas y permitir la adquisición de los resultados de aprendizaje, teniendo en cuenta los criterios de evaluación y los contenidos que se incluyen en cada uno de los módulos profesionales que se impartan en los referidos espacios.

6. Las Administraciones competentes velarán para que los espacios y el equipamiento sean los adecuados en cantidad y características para el desarrollo de los procesos de enseñanza y aprendizaje que se derivan de los resultados de aprendizaje de los módulos correspondientes y garantizar así la calidad de estas enseñanzas.

Artículo 12. Profesorado.

1. La docencia de los módulos profesionales que constituyen las enseñanzas de este ciclo formativo corresponde al profesorado de las especialidades establecidas en el Anexo III pertenecientes a los cuerpos indicados en dicho anexo, sin perjuicio de lo establecido en la disposición transitoria sexta del Reglamento de ingreso, accesos y adquisición de nuevas especialidades en los cuerpos docentes a que se refiere la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación, aprobado por el Real Decreto 276/2007, de 23 de febrero.

2. Las condiciones de acceso a los cuerpos a que se refiere el apartado anterior serán las recogidas en el Real Decreto 276/2007, de 23 de febrero.

3. Para la impartición de módulos profesionales en centros de titularidad privada o de titularidad pública de otras administraciones distintas de las educativas, las titulaciones requeridas y los requisitos necesarios para el profesorado serán los mismos que los exigidos para el acceso a las especialidades de los cuerpos docentes a que se refiere el apartado anterior, según la atribución docente que se establece para cada módulo en el Anexo III. En todo caso, se exigirá que las enseñanzas conducentes a las titulaciones citadas engloben los resultados de aprendizaje de los módulos profesionales y, si dichos elementos citados no estuvieran incluidos, además de la titulación, deberá acreditarse, mediante certificación, una experiencia laboral de, al menos, tres años en el sector vinculado a la familia profesional, realizando actividades productivas en empresas relacionadas implícitamente con los resultados de aprendizaje.

4. En caso de contar con otros perfiles colaboradores, estos deberán cumplir los requisitos indicados en el capítulo IV del título V del Real Decreto 659/2023, de 18 de julio.

5. Corresponderá a las administraciones competentes determinar la atribución docente del módulo o módulos optativos en consonancia con su diseño curricular.

CAPÍTULO IV

Accesos y vinculación a otros estudios, y correspondencia de módulos profesionales con las unidades de competencia

Artículo 13. *Preferencias para el acceso a este ciclo formativo en relación con las modalidades y materias de bachillerato cursadas.*

Tendrán preferencia para acceder a este ciclo formativo quienes hayan cursado la modalidad de bachillerato de Ciencias y Tecnología.

Artículo 14. *Acceso y vinculación a otros estudios.*

1. El título de Técnico Superior en Organización del Mantenimiento de Maquinaria de Buques y Embarcaciones permite el acceso directo para cursar cualquier otro ciclo formativo de grado superior, en las condiciones de admisión que se establezcan.

2. El título de Técnico Superior en Organización del Mantenimiento de Maquinaria de Buques y Embarcaciones permite el acceso directo a las enseñanzas conducentes a los títulos universitarios de Grado, en las condiciones de admisión que se establezcan.

3. A efectos de facilitar el régimen de convalidaciones, en este real decreto se han asignado 120 créditos ECTS entre todos los módulos profesionales de este ciclo formativo.

Artículo 15. *Convalidaciones y exenciones.*

1. Las condiciones de convalidación de módulos profesionales del presente título se atenderán a lo establecido en el artículo 126 del Real Decreto 659/2023, de 18 de julio.

2. La convalidación de módulos profesionales entre formaciones del Sistema de Formación Profesional y formaciones propias de regulaciones previas del mismo se regirá por lo señalado en el artículo 127 del Real Decreto 659/2023, de 18 de julio.

a) Para aquellos títulos establecidos con anterioridad al 5 de marzo de 2017, será de aplicación lo dispuesto en el Real Decreto 1085/2020, de 9 de diciembre, por el que se establecen convalidaciones de módulos profesionales de los títulos de Formación Profesional del sistema educativo español y las medidas para su aplicación, y se modifica el Real Decreto 1147/2011, de 29 de julio, por el que se establece la ordenación general de la formación profesional del sistema educativo.

b) Para aquellos títulos establecidos con posterioridad al 5 de marzo de 2017, será de aplicación lo dispuesto en el Anexo IV de cada uno de los respectivos reales decretos y complementariamente el Real Decreto 1085/2020, de 9 de diciembre.

3. La convalidación de módulos profesionales mediante la acreditación de estándares de competencias profesionales adquiridos a través de la experiencia laboral u otras vías no formales e informales se atenderá, si procede, a lo establecido en el artículo 128 del Real Decreto 659/2023, de 18 de julio. Para ello, serán de aplicación las tablas de «correspondencia entre unidades de competencia acreditadas con los módulos profesionales para su convalidación». A estos efectos, si en la misma celda aparecieran dos o más unidades de competencia acreditadas deberá entenderse que para la convalidación será necesario poseer todas ellas de manera simultánea.

4. Para la acreditación de estándares de competencias profesionales mediante la superación de módulos profesionales, serán de aplicación las tablas de «correspondencia de los módulos profesionales superados con las unidades de competencia para su acreditación». A estos efectos, si en la misma celda aparecieran dos o más módulos profesionales superados, deberá entenderse que para la acreditación será necesario poseer todos ellos de manera simultánea.

5. A los efectos previstos en el punto 4, serán igualmente de aplicación las unidades de competencia acreditadas mediante el procedimiento regulado por el derogado Real Decreto 1224/2009, de 17 de julio, de reconocimiento de las competencias profesionales adquiridas por experiencia laboral.

6. Habida cuenta de las actualizaciones en las denominaciones de las unidades de competencia y/o de los módulos profesionales, en caso de discrepancia, prevalecerá la codificación frente a la denominación.

7. La exención del periodo de formación en empresa u organismo equiparado podrá efectuarse en los términos recogidos en el artículo 131 del Real Decreto 659/2023, de 18 de julio.

8. Quedan exceptuados de la posible exención del periodo de formación u organismo equiparado los ciclos formativos de grado superior de la familia profesional de Sanidad establecidos en los siguientes reales decretos: Real Decreto 1685/2007, de 14 de diciembre; Real Decreto 1687/2011, de 18 de noviembre; Real Decreto 905/2013, de 22 de noviembre; Real Decreto 767/2014, de 12 de septiembre; Real Decreto 768/2014, de 12 de septiembre; Real Decreto 769/2014, de 12 de septiembre; Real Decreto 770/2014, de 12 de septiembre; Real Decreto 771/2014, de 12 de septiembre y Real Decreto 772/2014, de 12 de septiembre.

Artículo 16. *Correspondencia de los módulos profesionales con las unidades de competencia para su acreditación, convalidación o exención.*

1. La correspondencia de las unidades de competencia con los módulos profesionales que forman las enseñanzas del título de Técnico Superior en Organización del Mantenimiento de Maquinaria de Buques y Embarcaciones, para su convalidación o exención, queda determinada en el anexo V A) de este real decreto.

2. La correspondencia de los módulos profesionales que forman las enseñanzas del título de Técnico Superior en Organización del Mantenimiento de Maquinaria de Buques y Embarcaciones con las unidades de competencia, para su acreditación, queda determinada en el anexo V B) de este real decreto.

Disposición adicional primera. *Referencia del título en el marco europeo.*

Una vez establecido el marco nacional de cualificaciones, de acuerdo con las recomendaciones europeas, se determinará el nivel correspondiente de esta titulación en el marco nacional y su equivalente en el europeo.

Disposición adicional segunda. *Oferta a distancia del presente título.*

Los módulos profesionales que forman las enseñanzas de este ciclo formativo podrán ofertarse a distancia, siempre que se garantice que el alumnado pueda conseguir los resultados de aprendizaje de los mismos, de acuerdo con lo dispuesto en el presente real decreto. Para ello, las Administraciones educativas, en el ámbito de sus respectivas competencias, adoptarán las medidas que estimen necesarias y dictarán las instrucciones precisas.

Disposición adicional tercera. *Titulaciones equivalentes y vinculación con capacitaciones profesionales.*

1. De acuerdo con lo establecido en la disposición adicional trigésima primera de la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación, el título de Técnico Especialista de la Ley 14/1970, de 4 de agosto, General de Educación y Financiamiento de la Reforma Educativa, que a continuación se relaciona, tendrá los mismos efectos profesionales y académicos que el título de Técnico Superior en Organización del Mantenimiento de Maquinaria de Buques y Embarcaciones establecido en el presente real decreto:

– Técnico Especialista en Mecánica Naval, rama Marítimo Pesquera.

2. El título de Técnico Superior en Supervisión y Control de Máquinas e Instalaciones del Buque, establecido por el Real Decreto 722/1994, de 22 de abril, tendrá los mismos efectos profesionales y académicos que el título de Técnico Superior en Organización del Mantenimiento de Maquinaria de Buques y Embarcaciones establecido en el presente real decreto.

3. La formación establecida en este real decreto en el módulo profesional de Itinerario personal para la empleabilidad I capacita para llevar a cabo responsabilidades profesionales equivalentes a las que precisan las actividades de nivel básico en prevención de riesgos laborales, establecidas en el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, siempre que tenga, al menos, 45 horas lectivas.

4. Quienes estén en posesión del título de Técnico Superior en Organización del Mantenimiento de la Maquinaria de Buques y Embarcaciones podrán obtener las titulaciones profesionales y certificados de especialidad correspondientes al desempeño de sus funciones en las ocupaciones y puestos de trabajo que se indican en el artículo 7, dado que la formación establecida en los módulos profesionales del presente título se atiende:

– A lo establecido en las normas de competencia de la sección A-III/1 del Código de Formación del Código Internacional STCW para personal de máquinas de buques civiles, así como a lo establecido en el Apéndice de la Regla 5 del Capítulo II del anexo del Código Internacional STCW-f para dicho personal en buques de pesca. De igual modo, cumple con las normas de competencia de la sección A-VI/1 del Código STCW y al Apéndice de la Regla 1 del Capítulo III del Código STCW-f, sobre formación básica de marinería.

– A lo establecido en el Real Decreto 973/2009, de 12 de junio, por el que se regulan las titulaciones profesionales de la marina mercante, y la Orden FOM/2296/2002, de 4 de septiembre, por la que se regulan, entre otros, el programa de formación de los títulos profesionales de Marinero de Máquinas y de Mecánico Mayor Naval de la Marina Mercante, así como los certificados de especialidad de formación básica y botes de rescate no rápidos.

– A lo establecido en el Real Decreto 930/1998, de 14 de mayo, sobre condiciones generales de idoneidad y titulación de determinadas profesiones de la marina mercante y del sector pesquero, modificado por el Real Decreto 1347/2003, de 31 de octubre, y el Real Decreto 653/2005, de 6 de junio, así como por el Real Decreto 973/2009, de 12 de junio, por el que se modifica el Real Decreto 930/1998, de 14 de mayo, sobre condiciones generales de idoneidad y titulación de determinadas profesiones de la marina mercante y del sector pesquero.

– A la Resolución 11260 del Ministerio de Fomento, de 31 de mayo de 2010, por la que se establecen las condiciones para el aumento de atribuciones a los mecánicos navales.

5. La formación establecida en este real decreto cubre, entre todos los módulos asociados a las unidades de competencia y de forma integrada, la formación específica en materia de manipulación de gases fluorados y los requisitos exigibles para la obtención del certificado acreditativo de la competencia para la manipulación de equipos con sistemas frigoríficos de cualquier carga de refrigerantes de gases fluorados, conforme a las especificaciones establecidas en el Real Decreto 795/2010, de 16 de junio, por el que se regula la comercialización y manipulación de gases fluorados y equipos basados en los mismos, así como la certificación de los profesionales que los utilizan. Al efecto de la obtención del citado certificado acreditativo, el título desarrollado en este real decreto se declara equivalente al título de Técnico Superior en Mantenimiento de Instalaciones Térmicas y de Fluidos, regulado por el Real Decreto 220/2008, de 15 de febrero, que sustituye al fijado en la legislación sobre comercialización y manipulación de gases fluorados y equipos basados en los mismos.

Disposición adicional cuarta. *Regulación del ejercicio de la profesión.*

1. El título establecido en el presente real decreto no constituye una regulación del ejercicio de profesión regulada alguna.

2. Asimismo, las equivalencias de titulaciones académicas establecidas en los apartados 1 y 2 de la disposición adicional tercera de este real decreto se entenderán sin perjuicio del cumplimiento de las disposiciones que habilitan para el ejercicio de las profesiones reguladas.

Disposición adicional quinta. *Equivalencias a efectos de docencia en los procedimientos selectivos de ingreso en el Cuerpo de Profesores Técnicos de Formación Profesional.*

El título de Técnico Superior o de Técnico Especialista se declara equivalente a los exigidos para el acceso al Cuerpo de Profesores Técnicos de Formación Profesional, cuando el titulado haya ejercido como profesor interino en centros públicos del ámbito territorial de la Administración convocante, en la especialidad docente a la que pretenda acceder y durante un periodo mínimo de dos años antes del 31 de agosto de 2007.

Disposición adicional sexta. *Accesibilidad universal en las enseñanzas de este título.*

1. Las Administraciones educativas, en el ámbito de sus respectivas competencias, incluirán en el currículo de este ciclo formativo los elementos necesarios para garantizar que las personas que lo cursen desarrollen las competencias incluidas en el currículo en «diseño para todos».

2. Asimismo, dichas Administraciones adoptarán las medidas que estimen necesarias para que este alumnado pueda acceder y cursar dicho ciclo formativo en las condiciones establecidas en la disposición final décima de la Ley 51/2003, de 2 de diciembre, de igualdad de oportunidades, no discriminación y accesibilidad universal de las personas con discapacidad.

Disposición adicional séptima. *Acreditación de aptitudes físicas para el acceso a las enseñanzas profesionales del título de Técnico Superior en Organización del Mantenimiento de Maquinaria de Buques y Embarcaciones.*

No obstante lo dispuesto en la Disposición adicional sexta del presente real decreto y de acuerdo con lo establecido en el artículo 47.4 del Real Decreto 1147/2011, de 29 de julio, por el que se establece la ordenación general de la formación profesional del sistema educativo, el acceso a los estudios del título de Técnico Superior en Organización del Mantenimiento de la Maquinaria de Buques y Embarcaciones deberá atenerse a lo establecido en la legislación vigente en materia de aptitud física para el ejercicio de actividades de marina mercante. A tal efecto, las personas que soliciten el acceso a los estudios profesionales del presente título deberán acreditar las condiciones de aptitud física, mediante certificado médico debidamente homologado.

Disposición adicional octava. *Solicitud de habilitación por la Dirección General de Marina Mercante.*

Los centros que impartan títulos de formación profesional conducentes a la obtención de titulaciones profesionales de la marina mercante y que deseen acceder a la realización de pruebas de idoneidad, a la admisión de períodos de prácticas y a la expedición de titulaciones profesionales y certificados de especialidad establecidos por la Dirección General de Marina Mercante habrán de solicitar habilitación a dicha Dirección General y cumplir con lo establecido en los artículos 20, 21 y 22 del Real Decreto 973/2009, de 12 de junio, por el que se regulan las titulaciones profesionales de marina.

Disposición transitoria única. *Aplicabilidad de otras normas.*

1. Hasta que sea de aplicación lo dispuesto en este real decreto, en virtud de lo establecido en sus disposiciones finales segunda y tercera, será de aplicación lo dispuesto en el Real Decreto 722/1994, de 22 de abril, por el que se establece el título de Técnico Superior en Supervisión y Control de Máquinas e Instalaciones del Buque y las correspondientes enseñanzas mínimas.

2. Asimismo, hasta que sea de aplicación la norma que regule, para el ámbito de gestión del Ministerio de Educación, Cultura y Deporte, el currículo correspondiente al título de Técnico Superior en Organización del Mantenimiento de Maquinaria de Buques y Embarcaciones, será de aplicación lo establecido en el Real Decreto 745/1994, de 22 de abril, por el que se establece el currículo del ciclo formativo de grado superior correspondiente al título de Técnico Superior en Supervisión y Control de Máquinas e Instalaciones del Buque.

Disposición derogatoria única. *Derogación de normas.*

1. Queda derogado el Real Decreto 722/1994, de 22 de abril, por el que se establece el título de Técnico Superior en Supervisión y Control de Máquinas e Instalaciones del Buque y las correspondientes enseñanzas mínimas y cuantas disposiciones de igual o inferior rango se opongan a lo dispuesto en este real decreto.

2. Queda derogado el Real Decreto 745/1994, de 22 de abril, por el que se establece el currículo del ciclo formativo de grado superior correspondiente al título de Técnico Superior en Supervisión y Control de Máquinas e Instalaciones del Buque.

Disposición final primera. *Título competencial.*

El presente real decreto tiene carácter de norma básica, al amparo de las competencias que atribuye al Estado el artículo 149.1.1.^a y 30.^a de la Constitución. Se exceptúa del carácter de norma básica la disposición transitoria única punto 2.

Disposición final segunda. *Implantación del nuevo currículo.*

Las Administraciones educativas implantarán el nuevo currículo de estas enseñanzas en el curso escolar 2014-2015. No obstante, podrán anticipar la implantación de este ciclo formativo en los cursos anteriores.

Disposición final tercera. *Entrada en vigor.*

El presente real decreto entrará en vigor el día siguiente al de su publicación en el «Boletín Oficial del Estado».

Dado en Madrid, el 13 de julio de 2012.

JUAN CARLOS R.

El Ministro de Educación, Cultura y Deporte,
JOSÉ IGNACIO WERT ORTEGA

ANEXO I

Módulos Profesionales

Módulo Profesional: Organización del mantenimiento de planta propulsora y maquinaria auxiliar de buques.

Equivalencia en créditos ECTS: 14

Código: 1308

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

1. Prepara y pone en marcha plantas propulsoras, valorando las características de la instalación y la funcionalidad de los equipos auxiliares, según criterios de eficiencia energética.

Criterios de evaluación:

a) Se han valorado las condiciones que permiten una navegación segura, verificando la operatividad y las características de los elementos de la propulsión y de los servicios del buque establecidas en la documentación técnica.

b) Se ha establecido el proceso de puesta en marcha de la planta propulsora en condiciones de seguridad, determinando la secuencia de operaciones de preparación y verificación de la funcionalidad de los elementos y servicios esenciales para iniciar la travesía (líneas de ejes, y sistema de gobierno, ventilación y extracción en cámara de máquinas, entre otros).

c) Se ha verificado que los trasiegos se realizan en condiciones de seguridad y que las operaciones con combustible cumplen los requisitos establecidos en la normativa para prevenir la contaminación del medio marino.

d) Se han efectuado análisis protocolizados de aceites, combustibles, agua de calderas y de refrigeración de motores, controlando las propiedades y subsanando las anomalías observadas.

e) Se han verificado los procedimientos de operación de las depuradoras de aceite y combustible, compresores de aire y equipos de producción y distribución de agua, comprobando que las condiciones y los valores de los parámetros de funcionamiento se ajustan a las especificaciones del fabricante.

f) Se han verificado los procedimientos de operación de las plantas separadoras de aguas oleaginosas y de tratamiento de aguas residuales, comprobando y ajustando los valores de los parámetros de funcionamiento a lo establecido en la normativa.

g) Se ha integrado en un equipo de trabajo, demostrando capacidad de liderazgo a la hora de dirigirlo para solventar problemas durante la preparación de la puesta en marcha de la planta propulsora.

2. Realiza la puesta en marcha y evalúa el funcionamiento de máquinas motrices (motor de combustión interna, caldera/ turbina de vapor o turbina de gas), valorando su rendimiento según la planificación de la travesía.

Criterios de evaluación:

a) Se ha relacionado el funcionamiento y las características de cada uno de los elementos de los grupos funcionales que configuran la máquina motriz con su función en el ciclo de trabajo.

b) Se han corregido las desviaciones observadas en los parámetros de funcionamiento de los sistemas auxiliares de la máquina motriz según lo especificado en la documentación técnica.

c) Se ha supervisado la ejecución segura del proceso de arranque de la máquina motriz, verificando que la interacción con sus servicios auxiliares se realiza de acuerdo con las condiciones establecidas en la secuencia de arranque.

d) Se ha determinado el rendimiento y la eficiencia energética de la máquina motriz, efectuando cálculos de la potencia desarrollada y valorando la adopción de medidas correctoras.

e) Se ha verificado la puesta a punto de la máquina motriz, analizando los diagramas y parámetros de funcionamiento y efectuando los ajustes necesarios.

f) Se ha rearmado el sistema de seguridades de la máquina motriz, verificando y corrigiendo las anomalías causantes de una parada de emergencia y comprobando su operatividad antes de volver a ponerla en marcha.

g) Se han definido los protocolos de aplicación de los procedimientos y normas de seguridad de las operaciones de puesta marcha, cambios de régimen y apagado, entre otras, de la planta propulsora de vapor.

h) Se ha verificado el cumplimiento de los procedimientos de operación establecidos sobre la turbina de gas, comprobando la adecuación de los parámetros de funcionamiento a los indicados en la documentación técnica y corrigiendo las desviaciones observadas.

3. Programa y coordina el mantenimiento preventivo y predictivo de los sistemas de propulsión y gobierno de buques y embarcaciones, a partir de los medios disponibles y valorando la documentación técnica.

Criterios de evaluación:

a) Se han establecido protocolos de mantenimiento a partir de la información técnica de los equipos y de la obtenida en los registros.

b) Se han establecido protocolos para la toma de datos de mantenimiento predictivo, aplicando técnicas de medida y valorando la condición operativa de los equipos.

c) Se ha efectuado la distribución temporal de los trabajos de mantenimiento, teniendo en cuenta los requerimientos de los equipos y las circunstancias de funcionamiento.

d) Se ha establecido el procedimiento de preparación de la zona de trabajo, realizando el aislamiento mecánico del equipo o sistema que se debe mantener y utilizando la documentación técnica.

e) Se ha establecido la secuencia de desmontaje y montaje en las operaciones de mantenimiento, previendo las actuaciones ante contingencias.

f) Se han asignado los medios humanos y materiales, teniendo en cuenta carga de trabajo, prioridad, disponibilidad y optimización de las intervenciones.

g) Se han establecido las operaciones de mantenimiento que hay que efectuar por medios externos, teniendo en cuenta las recomendaciones de la documentación técnica y los medios disponibles.

h) Se han definido los protocolos de registro de la información relativa a las operaciones de mantenimiento.

4. Supervisa y realiza las operaciones de mantenimiento preventivo y predictivo de sistemas de propulsión y gobierno de buques y embarcaciones, definiendo y organizando los medios necesarios.

Criterios de evaluación:

a) Se han supervisado las operaciones de desmontaje, montaje y verificación del estado de los elementos del sistema propulsor y de la maquinaria auxiliar para su mantenimiento, siguiendo los protocolos establecidos y utilizando los medios con precisión.

b) Se ha determinado la operación que se debe realizar tras el desmontaje, comparando los valores de los parámetros obtenidos en la verificación con la documentación técnica y estableciendo prioridades.

c) Se han determinado y ejecutado acciones de mantenimiento sobre un elemento o equipo de la planta propulsora a partir de los datos y gráficos obtenidos mediante técnicas de mantenimiento predictivo.

d) Se han realizado operaciones de mantenimiento en sistemas de propulsión de embarcaciones con motores fueraborda, intra-fueraborda y de chorro de agua para garantizar su operatividad y eficiencia energética, de acuerdo con la documentación técnica e instrucciones dadas.

e) Se han efectuado ajustes y reglajes de distintos elementos de un motor térmico (culatas, sistema de inyección, sistema de sobrealimentación, entre otros) tras la ejecución de un mantenimiento y de acuerdo con los valores especificados.

f) Se han realizado pruebas funcionales y de fiabilidad y ajustes finales de forma sistemática, verificando que se han restablecido las condiciones iniciales de funcionamiento.

g) Se han tenido en cuenta los criterios de calidad que hay que observar en los trabajos de mantenimiento.

h) Se han registrado los trabajos de mantenimiento efectuados en el formato indicado.

5. Diagnostica averías en sistemas de propulsión de buques y embarcaciones, interpretando las indicaciones y los valores de los parámetros y utilizando la información contenida en la documentación técnica.

Criterios de evaluación:

a) Se han identificado los síntomas de la avería, localizando el equipo o sistema que se debe diagnosticar y su relación con otros equipos o sistemas.

b) Se han seguido los protocolos de diagnosis establecidos en la documentación técnica, valorando los datos obtenidos durante las operaciones.

c) Se ha valorado el alcance de la avería, utilizando comprobaciones sensoriales y relacionando los valores de los parámetros obtenidos mediante aparatos de medida y sistemas de auto-diagnosis con los establecidos en la documentación técnica.

d) Se ha valorado el tiempo utilizado en la diagnosis de la avería atendiendo a las condiciones de trabajo de la planta propulsora.

e) Se ha elaborado un informe técnico de diagnóstico y de alcance de la avería que permita establecer prioridades a la hora de ejecutar la reparación, justificando las opciones de reparación y las medidas paliativas que hay que adoptar.

f) Se han evaluado diferentes alternativas de reparación en función del diagnóstico efectuado, determinando el procedimiento y los medios que se deben utilizar y justificando la alternativa elegida.

6. Supervisa y realiza operaciones de reparación de averías en sistemas de propulsión de buques y embarcaciones, determinando la intervención que hay que realizar a partir del diagnóstico y valorando la restauración de la operatividad obtenida.

Criterios de evaluación:

a) Se ha establecido la secuencia de desmontaje y montaje, siguiendo los procedimientos establecidos en la documentación técnica.

b) Se han determinado y seleccionado los medios humanos y materiales necesarios para llevar a cabo la reparación, teniendo en cuenta criterios de prioridad y los datos obtenidos en la documentación técnica.

c) Se han establecido los servicios alternativos o de emergencia requeridos, que permitan mantener la seguridad del buque, de la tripulación y del medio ambiente.

d) Se ha determinado la operación que se debe realizar con el elemento averiado (reparación por sustitución o envío a taller, entre otras), valorando su estado y las prioridades establecidas.

e) Se han reparado averías en los sistemas de propulsión de embarcaciones con motores fueraborda, intra-fueraborda y de chorro de agua, realizando los ajustes necesarios para garantizar su operatividad.

f) Se ha verificado el restablecimiento de las condiciones iniciales de funcionamiento del equipo o sistema tras la reparación, realizando los ajustes necesarios mediante la comprobación de que no existen pérdidas de fluidos ni valores de parámetros fuera de rango.

g) Se han tenido en cuenta los criterios de calidad que hay que observar en los trabajos de reparación.

h) Se han registrado los detalles de las intervenciones en el formato definido.

7. Evalúa y cumple las normas de prevención de riesgos laborales y medioambientales en tareas de supervisión y mantenimiento de la planta propulsora, evaluando los riesgos asociados y aplicando las medidas para prevenirlos conforme a la normativa vigente.

Criterios de evaluación:

a) Se han determinado los riesgos laborales y medioambientales, así como su nivel de peligrosidad, asociados a la actividad que se debe efectuar, utilizando la normativa de aplicación.

b) Se han diseñado e implantado planes de protección y de actuación para las situaciones de riesgo más habituales, concienciando al personal implicado de la importancia de su cumplimiento.

c) Se han relacionado los elementos de seguridad (máquinas y equipos de protección individual) con su funcionalidad, determinando cuáles se deben adoptar en función de la tarea que hay que realizar.

d) Se han supervisado y llevado a cabo las actuaciones de preparación de la zona de trabajo previas a la ejecución de operaciones de mantenimiento, valorando el orden y la limpieza de las instalaciones y los equipos como factor de prevención de riesgos y patologías.

e) Se han relacionado las normas de higiene en el trabajo con las consecuencias físicas y psíquicas de su incumplimiento.

f) Se ha considerado la influencia de factores de riesgo de carácter psicosocial y se han determinado las intervenciones preventivas que se deben efectuar, tanto a nivel organizativo como personal.

g) Se ha implantado y respetado un sistema de recogida selectiva y eliminación de residuos, así como los procedimientos de almacenamiento y manipulación de productos peligrosos.

h) Se han valorado las actitudes del técnico superior que favorecen la incorporación de hábitos laborales que minimicen los riesgos de accidente.

Duración: 130 horas.

Contenidos básicos:

Preparación y puesta en marcha de la planta propulsora:

- Documentación técnica.
- Componentes de un sistema propulsor y servicios del buque.
- Programación de la puesta en marcha de la planta propulsora.
- Línea de ejes: hélices, chumaceras y reductoras.
- Nuevas tendencias en construcción y operación de plantas propulsoras:
 - Propulsores azimutales, cicloidales y de chorro de agua.
 - Cogeneración y sistemas anticontaminación.
- Sistema de gobierno. Servomotor de gobierno.
- Servicios de buque:
 - Sistema de achique.
 - Sistema de ventilación y extracción de aire.
 - Sistemas de tratamiento de residuos sólidos.
- Circuitos auxiliares.
- Operaciones con combustible y lastre:
 - Combustibles marinos. Características. Normativa.
- Análisis de combustibles, aguas y aceites:
 - Análisis en laboratorios y pruebas a bordo. Procedimientos.
 - Tratamiento de agua para motores y calderas.
- Sistemas de purificación y clarificación de combustibles y aceites.
- Sistemas de aire comprimido. Funcionamiento de un compresor.

- Sistemas de producción y distribución de agua fría y caliente.
- Plantas separadora de aguas oleaginosas y de tratamiento de aguas residuales.

Puesta en marcha y funcionamiento de la máquina motriz (motor de combustión interna, caldera/ turbina de vapor o turbina de gas):

- Ciclos de trabajo de las máquinas térmicas.
- Motores de combustión interna: motores gasolina y diésel de dos y cuatro tiempos.

Motores de gas.

- Sistema de alimentación de combustible del motor.
- Sistema de aire de carga del motor.
- Sistema de encendido del motor. Modos de combustión.
- Sistemas de lubricación y refrigeración del motor.
- Sistema de arranque y maniobra. Secuencias de arranque y parada.
- Cálculos de potencia. Rendimiento y eficiencia energética.
- Diagramas de funcionamiento.
- Sistema de seguridades: medidores y alarmas. Paradas de emergencia. Rearme.
- Plantas de vapor a bordo:

- Procedimientos y normas de seguridad. Protocolos.
- Descripción funcional. Operación y mantenimiento.

- Plantas de turbinas de gas y sistemas asociados. Descripción funcional.
- Procedimientos de operación de la turbina de gas.
- Expresiones técnicas en inglés.

Programación del mantenimiento preventivo y predictivo de los sistemas de propulsión y gobierno de buques y embarcaciones:

- Plan de mantenimiento programado.
- Mantenimientos de la línea de ejes, del sistema de gobierno y de la maquinaria auxiliar.
- Toma de datos de mantenimiento predictivo:
- Diagnóstico de disfunciones e informes de medidas.
- Distribución temporal de los trabajos: programación periódica.
- Preparación de la zona de trabajo:
- Aislamiento mecánico y procedimiento de señalización.
- Secuencia de desmontaje y montaje.
- Medios humanos y materiales:
- Previsión de repuestos, útiles y herramientas especiales.
- Mantenimientos que hay que efectuar por medios externos:
- Peticiones de asistencia.
- Protocolos de registro. Histórico de equipos.

Supervisión y ejecución de operaciones de mantenimiento preventivo y predictivo de sistemas de propulsión y gobierno de buques y embarcaciones:

- Operaciones de desmontaje y montaje de piezas de equipos.
- Verificación de elementos: holguras y tolerancias admisibles.
- Acciones a partir de datos del mantenimiento predictivo.
- Motores fueraborda: elementos constructivos y sistemas. Colas y hélices.
- Motores intra-fueraborda: elementos constructivos y sistemas.
- Sistema de propulsión de chorro de agua: componentes del sistema.
- Mantenimientos específicos de sistemas de propulsión de embarcaciones:
- Ajustes de carburación, mezcla, ralentí y potencia máxima.
- Recorrido del sistema de transmisión de potencia.
- Recorrido del impulsor de la bomba de refrigeración de paletas.

- Limpieza del circuito de agua salada de refrigeración.
- Mantenimientos previos a paradas prolongadas de una embarcación.
- Ajustes y reglajes de elementos de un motor térmico:

- Verificación del estado de la culata.
- Reglaje de válvulas.
- Operaciones en los sistemas de inyección.
- Verificación del sistema de sobrealimentación.
- Verificación del tren alternativo.
- Verificación del sistema de arranque.
- Ajuste del sistema de encendido de un motor de gasolina.
- Pruebas funcionales y de fiabilidad.
- Técnicas de control de calidad.
- Registro de los trabajos de mantenimiento.

Diagnóstico de averías en sistemas de propulsión de buques y embarcaciones:

- Identificación de los síntomas de una avería:
 - Disfunciones o fallos más característicos.
 - Diagnóstico de la avería.
 - Alcance de la avería:
 - Síntomas externos no detectados por aparatos de medida.
 - Relación entre funcionamiento de la planta y tiempo de diagnóstico.
 - Elaboración de informes técnicos:
 - Informes orales y escritos: causas, consecuencias, opciones y tiempo estimado de reparación de la avería.
 - Establecimiento de prioridades de reparación.
 - Alternativas de reparación.

Supervisión y realización de operaciones de reparación de averías en sistemas de propulsión de buques y embarcaciones:

- Secuencia de desmontaje y montaje:
 - Elaboración de un plan de intervención.
 - Medios humanos y materiales: repuestos y útiles necesarios.
 - Procedimientos de funcionamiento de emergencia en caso de averías de equipos o sistemas. Servicios alternativos.
 - Operación que hay que realizar con el elemento averiado:
 - Averías más frecuentes en una línea de ejes.
 - Averías más frecuentes en los servicios auxiliares.
 - Averías en los sistemas de propulsión de embarcaciones:
 - Averías en el circuito de combustible.
 - Desgastes de piñón y corona de la cola.
 - Averías en el embrague.
 - Restablecimiento del servicio:
 - Realización de pruebas funcionales y de fiabilidad.
 - Registro de las intervenciones.

Evaluación y prevención de riesgos laborales:

- Identificación de peligros y evaluación de riesgos en las instalaciones de máquinas.
- Medidas de prevención y respuesta a contingencias.
- Normativa actual.

– Medidas de precaución en trabajos de operación y mantenimiento:

- Trabajos en espacios confinados.
- Riesgos por trabajos en altura.

– Medidas de protección individual y colectiva:

- Equipos de protección individual (EPI).
- Señalización de seguridad.

– Preparación de la zona de trabajo.

– Higiene en el trabajo.

- Límites de ruido.
- Condiciones de iluminación y ventilación.
- Temperatura y humedad de los distintos locales/espacios.
- Ergonomía en la realización de las diferentes operaciones.

– Manipulación de residuos y productos peligrosos:

- Sistema de recogida selectiva y eliminación de residuos.
- Normativa al respecto.

Orientaciones pedagógicas.

Este módulo profesional contiene la formación necesaria para desempeñar las funciones de operar y mantener los sistemas de propulsión y servicios de un buque.

La función de operar y mantener los sistemas de propulsión y servicios del buque incluye aspectos como:

- Determinación y supervisión de los procedimientos de trabajo.
- Organización de los espacios de trabajo.
- Programación del mantenimiento.
- Mantenimiento preventivo, predictivo y correctivo de equipos y sistemas.
- Diagnóstico de averías.

Las actividades profesionales asociadas a estas funciones se aplican en:

- Procesos de preparación y manejo de sistemas de propulsión y servicios de un buque.
- Procesos de manejo y mantenimiento de motores térmicos y sistemas auxiliares.
- Procesos de mantenimiento de sistemas de propulsión y servicios de un buque.
- Procesos de localización y diagnóstico de averías en los motores térmicos.
- Procesos de localización y diagnóstico de averías en sistemas de propulsión y servicios de un buque.
- Procesos de localización y diagnóstico de averías en los sistemas de propulsión de embarcaciones auxiliares.

La formación del módulo contribuye a alcanzar los objetivos generales a), b), e), g), q), r), s), t), u), v), w) y x) del ciclo formativo, y las competencias profesionales, personales y sociales a), c), e), k), ñ), o) y p) del título.

Las líneas de actuación en el proceso de enseñanza-aprendizaje que permiten alcanzar los objetivos del módulo están relacionados con:

- La interpretación y manejo de planos documentación técnica.
- La programación y la ejecución del mantenimiento y de la reparación de los equipos y sistemas que componen los sistemas de propulsión y servicios de un buque.
- Las técnicas de mantenimiento y reparación de motores térmicos.
- La identificación y el diagnóstico de averías.
- La verificación y el control de las reparaciones.
- La sensibilización en el cumplimiento de las normas de prevención de riesgos laborales.
- El trabajo en equipo.
- La organización de los espacios de trabajo, determinando los protocolos y aplicando las normas de prevención y seguridad.

– La utilización de simuladores de máquinas para la ejecución y revisión de procedimientos de conducción de una planta propulsora.

Módulo Profesional: Organización del mantenimiento en seco de buques y embarcaciones y montaje de motores térmicos.

Equivalencia en créditos ECTS: 12

Código: 1309

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

1. Elabora planos, esquemas y croquis de circuitos, equipos y elementos de máquinas sobre la planta real del buque, interpretando e identificando los mismos en los planos de disposición general, en la relación de maquinaria y en las especificaciones del buque.

Criterios de evaluación:

a) Se ha identificado la disposición de tanques, compartimentos y elementos estructurales del buque, interpretando los planos de disposición general y de instalación de maquinaria.

b) Se han analizado las características técnicas de funcionamiento e instalación de las máquinas y los equipos del buque a partir de planos, de esquemas y de la documentación técnica correspondiente.

c) Se han analizado las condiciones de carga, lastres, consumos y estiba de provisiones y capturas, que afectan a las condiciones de estabilidad y resistencia estructural del buque.

d) Se han realizado esquemas de los circuitos de máquinas, cubierta y parque de pesca, identificando las máquinas y los elementos constituyentes.

e) Se han identificado las piezas o los elementos de un conjunto de máquina a partir del plano, croquis o esquema de despiece, para planificar su desmontaje, revisión o reparación.

2. Realiza el mecanizado de elementos de máquinas, definiendo las características, los procesos y la secuencia que se debe seguir, analizando la documentación técnica y aplicando las normas de calidad y los protocolos de seguridad establecidos.

Criterios de evaluación:

a) Se han definido las especificaciones técnicas, de las piezas que hay que fabricar mediante mecanizado, interpretando la documentación técnica.

b) Se ha indicado en la documentación técnica, medidas, cotas, tipos de roscas y secciones.

c) Se han determinado los detalles de acabado y montaje de la pieza, según tipo de mecanizado.

d) Se ha definido la secuencia de mecanizado, la máquina herramienta y el utillaje necesario, según dimensiones y material de trabajo.

e) Se han definido y calculado los parámetros de funcionamiento de las máquinas herramientas, en función de los materiales y del proceso de trabajo.

f) Se han realizado y supervisado las operaciones de mecanizado en las diferentes máquinas, verificando la calidad de las herramientas y útiles empleados.

g) Se ha verificado la funcionalidad de la pieza, aplicando técnicas de medición y calibración, según protocolos establecidos.

h) Se ha verificado el cumplimiento de las normas de seguridad y de prevención de riesgos en el proceso de mecanizado.

3. Realiza la elaboración y reparación de elementos de máquinas mediante técnicas de corte y soldadura, definiendo los procesos de trabajo y las condiciones de seguridad y calidad.

Criterios de evaluación:

a) Se ha determinado el procedimiento de corte o soldadura que se debe aplicar, según tipo de trabajo, maquinaria empleada y normas de calidad establecidas.

b) Se ha determinado la secuencia de los procesos según disponibilidad de las máquinas herramientas y del protocolo establecido para la reparación de cada pieza.

c) Se ha realizado el cálculo de materiales y el procedimiento de reutilización y tratamiento de sobrantes.

d) Se ha verificado que la preparación de las piezas, los parámetros de funcionamiento de las máquinas de corte y soldadura y el posicionamiento y la sujeción de las piezas se ajustan al plan establecido y a las normas de seguridad.

e) Se han manejado las herramientas de corte y soldadura, cumpliendo los protocolos de seguridad y los parámetros de funcionamiento previstos.

f) Se ha verificado que el proceso de corte y soldadura cumple con los procedimientos y protocolos definidos.

g) Se han realizado pruebas de resistencia, firmeza de las uniones, estanqueidad y control de poros y acabados superficiales de las piezas soldadas, verificando que cumplen con las especificaciones de la documentación técnica y con las normas de calidad.

4. Supervisa y realiza trabajos de reparación e inspección de máquinas y componentes, restableciendo su funcionamiento según criterios de calidad, valorando y registrando los resultados obtenidos y elaborando informes técnicos.

Criterios de evaluación:

a) Se ha definido el procedimiento de desmontaje, reparación y montaje de una máquina, describiendo todas las operaciones del proceso.

b) Se han determinado los repuestos, las herramientas y los útiles necesarios, interpretando la documentación técnica.

c) Se han verificado las operaciones de desmontaje, comprobando el estado de las piezas, las medidas, las tolerancias, los ajustes, los aprietes y las condiciones de los sistemas de sellado y rodadura.

d) Se han verificado las operaciones de reparación, reconstrucción o sustitución de componentes, comprobando su funcionalidad.

e) Se han ejecutado y evaluado los ensayos de materiales y los tratamientos térmicos, verificando la calidad de los mismos.

f) Se ha elaborado un informe técnico sobre las operaciones de montaje y las pruebas finales de estanqueidad, alineamiento, puesta en marcha y funcionamiento, comprobando que cumplen las especificaciones técnicas y los criterios de calidad.

5. Supervisa y realiza la instalación de sistemas propulsores y de gobierno del buque en embarcaciones de pequeña potencia, determinando la metodología en función del tipo de embarcación y del sistema propulsor seleccionado.

Criterios de evaluación:

a) Se han definido, sobre la embarcación, las condiciones de trabajo, los medios de izado y manipulación de máquinas y el equipo de trabajo.

b) Se ha seleccionado la técnica o procedimiento de montaje del sistema propulsor externo y de gobierno del buque en función de las especificaciones técnicas del mismo.

c) Se ha determinado el sistema de montaje y fijación de la bocina y sus cierres, así como arbotantes y otros elementos, dependiendo del sistema propulsor seleccionado.

d) Se han definido el procedimiento y la secuencia de montaje de la reductora y del motor principal, valorando, entre otros parámetros, alineación, localización de empujes y sujeción.

e) Se han aplicado las técnicas de alineamiento e instalación de una línea de ejes y bocina o de propulsores especiales según requisitos de calidad en cuanto a vibraciones torsionales y empuje del barco.

f) Se han aplicado métodos de alineamiento entre el reductor-inversor, el acoplamiento elástico y el motor propulsor, verificando la alineación final.

g) Se ha verificado la puesta en marcha del conjunto propulsor, analizando los parámetros de funcionamiento de cada elemento y comprobando su operatividad.

h) Se han supervisado los procedimientos de trabajo, comprobando la calidad y las medidas de prevención y seguridad.

6. Evalúa y cumple las normas de prevención de riesgos laborales y medioambientales en tareas de supervisión y mantenimiento en seco de buques y embarcaciones, evaluando

los riesgos asociados y aplicando las medidas para prevenirlos conforme a la normativa vigente.

Criterios de evaluación:

a) Se han determinado los riesgos laborales y medioambientales, así como su nivel de peligrosidad, asociados a la actividad que se debe efectuar, utilizando la normativa de aplicación.

b) Se han diseñado e implantado planes de protección y de actuación para las situaciones de riesgo más habituales, concienciando al personal implicado de la importancia de su cumplimiento.

c) Se han relacionado los elementos de seguridad (máquinas, equipos de protección individual, entre otros) con su funcionalidad, determinando cuales se deben adoptar en función de la tarea que hay que realizar.

d) Se han supervisado y llevado a cabo las actuaciones de preparación de la zona de trabajo previas a la ejecución de operaciones de mantenimiento, valorando el orden y la limpieza de las instalaciones y los equipos como factor de prevención de riesgos y patologías.

e) Se han relacionado las normas de higiene en el trabajo con las consecuencias físicas y psíquicas de su incumplimiento.

f) Se ha considerado la influencia de factores de riesgo de carácter psicosocial y se han determinado las intervenciones preventivas que se deben efectuar, tanto a nivel organizativo como personal.

g) Se ha implantado y respetado un sistema de recogida selectiva y eliminación de residuos, así como de los procedimientos de almacenamiento y manipulación de productos peligrosos.

h) Se han valorado las actitudes del técnico superior que favorecen la incorporación de hábitos laborales que minimicen los riesgos de accidente.

Duración: 110 horas.

Contenidos básicos:

Elaboración de planos y esquemas e interpretación de la documentación técnica del buque:

– Interpretación de los planos más significativos de las instalaciones de máquinas del buque:

- Disposición general.
- Relación de maquinaria.
- Circuitos de riesgo: agua salada y combustible.

– Interpretación de manuales de instalación y funcionamiento de una máquina.

– Descripción de las fases del proceso de desmontaje de una máquina.

– Elaboración de vistas, secciones y detalles más importantes de un conjunto de piezas (plano o croquis):

- Selección e identificación de diferentes piezas en un plano de conjunto.
- Obtención de las vistas, secciones y detalles necesarios de una pieza a partir de la misma.

• Interpretación de vistas, secciones y detalles de diferentes piezas y elementos de máquinas.

– Aplicación de herramientas informáticas.

Realización de procesos de mecanizado:

– Plan de trabajo en operaciones de mecanizado:

- Criterios de selección del material.
- Descripción de las fases de operación.
- Cálculos de mecanizado. Velocidad de corte y avance entre otros.
- Selección de las herramientas que hay que utilizar en función del proceso.

- Operaciones de mecanizado:
 - Procesos de taladrado.
 - Procesos de torneado.
 - Operaciones y aplicaciones específicas de la fresadora.
- Supervisión y control de procesos de mecanizado.
- Verificación de herramientas y útiles empleados en las máquinas herramientas:
 - Procesos, técnicas de afilado y verificación.
 - Control de perfiles y ángulos de corte.
 - Tipos de máquinas de afilado.
 - Abrasivos y productos empleados para acabados especiales.
 - Verificación del estado de las máquinas.
- Metrología. Verificación de las piezas obtenidas mediante mecanizado.
- Verificación de la calidad y funcionalidad de las piezas obtenidas:
 - Pruebas de roscado y medida de tolerancias.
 - Empleo de calibradores y patrones.
 - Pruebas de montaje, ajuste y funcionamiento.

Aplicación de técnicas de corte y soldadura:

- Plan de trabajo de corte y soldadura:
 - Cálculo y determinación de los materiales que se deben emplear.
 - Tipo de soldadura y elementos de aportación necesarios.
 - Selección del equipo o máquina de soldar.
 - Preparación y sujeción de las piezas.
 - Pruebas preliminares y correcciones.
- Características de los materiales referidas a la soldadura y al oxicorte:
 - Hierro y acero.
 - Aleaciones especiales.
 - Fundiciones.
- Soldadura eléctrica por arco y electrodo revestido:
 - Estudio de la potencia del arco.
 - Aplicación de electrodo revestido.
 - Efectos de la polaridad empleada sobre la calidad del cordón.
 - Control de las condiciones y posiciones de soldadura.
- Soldadura eléctrica por arco con gas protector:
 - Características de fusión de la soldadura.
 - Material de aportación y aplicaciones.
 - Control de las condiciones y posiciones de soldadura.
- Soldadura oxiacetilénica y oxicorte:
 - Procedimientos según gases empleados.
 - Control y especificaciones de la llama.
 - Material de aportación.
 - Materiales para el oxicorte.
 - Control de las condiciones y posiciones de soldadura:
- Comprobación y verificación de las uniones soldadas.
 - Eliminación de tensiones térmicas.
 - Pruebas de porosidad.
- Protocolos de seguridad en operaciones de corte y soldaduras.

Planificación y realización de revisiones de maquinaria:

- Elaboración de un informe de reconstrucción y reparación de una máquina.
- Ejecución de las operaciones de desmontaje, reparación, revisión y montaje:
 - Limpieza y revisión general de la máquina.
 - Marcaje, croquizado y fotografiado del conjunto.
 - Selección de la herramienta necesaria.
 - Desmontaje de subconjuntos y piezas.
 - Inspección y valoración del estado de las piezas.
 - Limpieza y preparación de piezas y subconjuntos.
 - Mediciones y comprobaciones antes del montaje.
 - Controles y verificaciones durante las diferentes operaciones.
- Resistencia de materiales. Esfuerzos más frecuentes:
 - Tracción, compresión, torsión, pandeo y cizalla.
 - Pruebas de resistencia.
- Tratamientos térmicos de los aceros.
- Técnicas de medición y comprobación en los procesos de desmontaje y montaje.
- Pruebas finales de la máquina una vez montada y terminada.
- Ensayos no destructivos.

Instalación de sistemas de propulsión y gobierno en embarcaciones de pequeña potencia:

- Interpretación de planos de instalación de bocinas y timones de un barco de pequeña potencia.
 - Procedimientos de izado y manipulación de la maquinaria.
 - Técnicas de montaje de diferentes sistemas de propulsión:
 - Instalación de motores fuera borda.
 - Propulsiones intra-fuera borda (cola).
 - Propulsiones por chorro de agua.
 - Propulsión convencional.
 - Propulsión convencional con arbotantes.
 - Métodos de instalación de bocinas.
 - Efectos producidos por la hélice sobre el casco del barco.
 - Elementos del sistema propulsor convencional:
 - Hélices y arbotantes en su caso.
 - Bocina y cierres de bocina.
 - Bocina flotante.
 - Cojinetes de apoyo y empuje.
 - Ejes intermedios.
 - Acoplamientos rígidos, tipo «cardan» o elásticos.
 - Reductora.
 - Acoplamiento flexible entre reductora y motor.
 - Motor propulsor.
 - Condicionantes de la línea de ejes de propulsión. Alineación, empuje del barco y vibraciones.
 - Instalación del sistema de gobierno del barco. Esfuerzos sobre el timón. Instalación de un timón convencional.
 - Procedimientos para otros sistemas de gobierno.
 - Normativa de prevención y seguridad de los sistemas propulsores y de gobierno del barco, tanto internos como externos.

Evaluación y prevención de riesgos laborales:

- Identificación de peligros y evaluación de riesgos en las instalaciones de máquinas.
- Medidas de prevención y respuesta a contingencias.
- Normativa actual.
- Medidas de precaución en trabajos de operación y mantenimiento:

- Trabajos en sala de máquinas y espacios confinados.
- Riesgos por trabajos en altura.
 - Medidas de protección individual y colectiva:
 - Equipos de protección individual (EPI).
 - Señalización de seguridad.
 - Preparación de la zona de trabajo.
 - Higiene en el trabajo.
 - Límites de ruido.
 - Condiciones de iluminación y ventilación.
 - Temperatura y humedad de los distintos locales/espacios.
 - Ergonomía en la realización de las diferentes operaciones.
 - Manipulación de residuos y productos peligrosos:
 - Sistema de recogida selectiva y eliminación de residuos.
 - Normativa.

Orientaciones pedagógicas.

Este módulo profesional contiene la formación necesaria para desempeñar las funciones de planificación, inspección y supervisión de las operaciones de mantenimiento de elementos, equipos y máquinas del sistema propulsor, de los sistemas auxiliares, de la maquinaria de cubierta y del parque de pesca.

La función de planificación, inspección y supervisión de los sistemas mencionados incluye aspectos como:

- Definición de técnicas, recursos y protocolos de actuación en la reparación y reconstrucción de piezas y conjuntos de mecanismos de maquinaria.
- Supervisión de los resultados obtenidos en las operaciones de mecanizado y corte y soldadura.
- Evaluación de riesgos y aplicación de la normativa vigente en lo referente a seguridad, prevención de riesgos laborales y contaminación.
- Certificación y registro de los trabajos efectuados, comprobando y verificando la funcionalidad de las máquinas.

Las actividades profesionales asociadas a estas funciones se aplican en:

- La interpretación de documentación técnica y especificaciones del buque para elaborar planes de mantenimiento.
- La ejecución de operaciones de mecanizado, soldadura, desmontaje, montaje, revisión e inspección de elementos de máquinas.
- La supervisión y el control del mantenimiento realizado.
- La supervisión del sistema de prevención de riesgos laborales y medioambientales establecido para las labores de mantenimiento de los elementos y equipos de la sala de máquinas.

La formación del módulo contribuye a alcanzar los objetivos generales a), b), d), e), f), h), n), q), r), s), t) y v) del ciclo formativo y las competencias profesionales, personales y sociales a), c), f), k), ñ), o), p), q) y r) del título.

Las líneas de actuación en el proceso de enseñanza-aprendizaje que permiten alcanzar los objetivos del módulo están relacionados con:

- La interpretación de las especificaciones y de la documentación técnica de la maquinaria del buque.
- La elaboración de documentación técnica específica.
- La elaboración de un plan de trabajo para realizar la reparación de una máquina, que incluya el desmontaje, la reparación, el montaje y las pruebas de la misma.
- La aplicación de técnicas y procedimientos de mecanizado.
- La aplicación de técnicas de corte y soldadura.

- La aplicación de calibraciones, medidas, pruebas y ensayos de verificación de trabajos, según tipo.
- El montaje y la verificación de la instalación de sistemas propulsores de pequeña potencia, aplicando distintas técnicas.
- La interpretación y aplicación en las operaciones de mantenimiento de la normativa internacional sobre gestión de la seguridad (IGS) y la normativa que regula la Prevención de Riesgos Laborales y sobre Contaminación Marina (MARPOL).

Módulo Profesional: Programación y mantenimiento de automatismos hidráulicos y neumáticos en buques y embarcaciones.

Equivalencia en créditos ECTS: 9

Código: 1310

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

1. Realiza el diagnóstico inicial de los sistemas de mando, regulación y control del buque o de la embarcación, identificando la tecnología empleada y definiendo las variables de funcionamiento según la funcionalidad de sus componentes.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado las aplicaciones de los sistemas de mando y regulación de los sistemas de automatización del buque.
- b) Se han identificado disfunciones y desviaciones mediante la medición de las variables de los distintos sistemas, según medios y protocolos definidos.
- c) Se han determinado modificaciones en los parámetros de funcionamiento, verificando el rendimiento de sus componentes, según su funcionalidad.
- d) Se ha definido el procedimiento de modificación de los sistemas de procesamiento eléctrico, electrónico, neumático e hidráulico del buque o de la embarcación.
- e) Se han elaborado los diagramas de bloques del sistema automático, analizando las fases de trabajo y los diagramas de funcionamiento del sistema.

2. Evalúa el funcionamiento de los sistemas neumáticos y óleo-hidráulicos, interpretando la documentación técnica y realizando las comprobaciones y los ajustes requeridos.

Criterios de evaluación:

- a) Se han asociado los componentes de los sistemas neumáticos y óleo-hidráulicos con su funcionalidad.
- b) Se han determinado los requerimientos de energía y se han detectado y evaluado las causas de un suministro de energía insuficiente.
- c) Se ha comprobado el funcionamiento de los sistemas en manual y automático, siguiendo los procedimientos establecidos.
- d) Se han establecido protocolos de actuación para la puesta en servicio y verificación del funcionamiento de los sistemas neumáticos e hidráulicos.
- e) Se han medido y verificado los parámetros de funcionamiento de la instalación siguiendo los procedimientos establecidos en la documentación técnica.
- f) Se han establecido protocolos de comprobación para garantizar la estanqueidad de los sistemas fluídicos.
- g) Se han registrado las incidencias detectadas y las intervenciones realizadas durante los procesos de supervisión de los sistemas neumáticos y óleo-hidráulicos.

3. Supervisa y realiza el mantenimiento de los sistemas automáticos de control y potencia del buque, determinando las operaciones y medios precisos en cada caso y elaborando la documentación requerida.

Criterios de evaluación:

- a) Se han definido los procesos y protocolos de intervención según tipo de mantenimiento que hay que realizar y equipo.
- b) Se ha definido la secuencia y temporalización de las actividades de mantenimiento de los sistemas neumáticos y óleo-hidráulicos del buque.

c) Se han determinado los medios materiales y humanos precisos para efectuar los trabajos de mantenimiento.

d) Se han determinado las causas y averías más frecuentes a partir del tratamiento de información de registros e históricos de mantenimiento.

e) Se han realizado las operaciones de mantenimiento (control, ajustes, reparaciones o sustituciones, entre otros) de los sistemas neumáticos y óleo-hidráulicos según los protocolos definidos.

f) Se han utilizado con destreza las máquinas y herramientas asignadas, realizando las actividades previstas para su mantenimiento.

g) Se han realizado las pruebas de comprobación de calidad y funcionalidad de las actividades realizadas.

h) Se han adoptado medidas de prevención de la contaminación por vertidos de fluidos óleo-hidráulicos durante las operaciones de mantenimiento.

i) Se ha cumplimentado la documentación relativa a las intervenciones realizadas durante las tareas de reparación y mantenimiento.

4. Supervisa y realiza el montaje de sistemas automáticos de tecnología neumática y óleo-hidráulica, elaborando e interpretando esquemas y documentación técnica y seleccionando los componentes y útiles necesarios.

Criterios de evaluación:

a) Se han elaborado esquemas de automatismos neumáticos y óleo-hidráulicos de mando y potencia para dar respuesta a los requerimientos del sistema, utilizando la simbología normalizada.

b) Se han seleccionado los elementos para su montaje según tipo suministro energético seleccionado y funcionalidad de sus componentes.

c) Se ha verificado el ajuste de los parámetros de funcionamiento, utilizando documentación técnica (esquemas, memorias, diagramas, entre otros).

d) Se han efectuado operaciones de montaje y conexión de los elementos y equipos de la instalación según técnicas definidas y normas de calidad establecidas.

e) Se ha supervisado y comprobado el ajuste de los parámetros y elementos (sensores, entre otros) de funcionamiento de la instalación, según técnicas definidas y la documentación técnica empleada.

f) Se ha operado con autonomía, destreza y seguridad durante la manipulación y el montaje de elementos y sistemas neumáticos y óleo-hidráulicos.

5. Configura sistemas eléctricos y electrónicos de regulación y control, interpretando la documentación técnica y ajustando parámetros de funcionamiento.

Criterios de evaluación:

a) Se han identificado los elementos eléctricos que configuran los sistemas automáticos.

b) Se han dibujado esquemas eléctricos que den respuesta a las necesidades de regulación y control de sistemas electro-neumáticos y electro-hidráulicos.

c) Se han montado circuitos electro-neumáticos y electro-hidráulicos de control y potencia, efectuando su puesta en servicio.

d) Se han diagnosticado y subsanado disfunciones en el procesamiento y control de señales en sistemas electro-neumáticos y electro-hidráulicos.

e) Se han montado circuitos con regulación y control óleo-hidráulico proporcional para controlar presiones y velocidades de los actuadores.

f) Se han configurado los sistemas óleo-hidráulicos proporcionales de acuerdo con la documentación técnica.

g) Se ha comprobado la secuencia de funcionamiento del sistema automático y verificado la secuencia de control.

h) Se han ajustado y calibrado sistemas de control proporcional, integral y derivativo.

6. Programa y verifica controladores lógicos programables (PLC), partiendo de la secuencia de control y aplicando técnicas de programación, montaje y verificación.

Criterios de evaluación:

a) Se han reconocido las aplicaciones automáticas, funciones de los componentes y operandos de los sistemas secuenciales programables de uso a bordo.

b) Se han elaborado programas para PLC, utilizando diferentes lenguajes de programación.

c) Se han conectado y comprobado las conexiones y la configuración entre los dispositivos.

d) Se han montado sistemas automáticos gobernados por controladores lógicos programables.

e) Se ha verificado el funcionamiento del sistema programable, ajustando los parámetros de funcionamiento.

Duración: 85 horas.

Contenidos básicos:

Diagnóstico inicial de los sistemas de mando, regulación y control de los sistemas automáticos del buque:

– Aplicaciones de sistemas eléctricos, electrónicos, neumáticos e hidráulicos de mando, regulación y control:

- Dispositivos eléctricos y electrónicos de regulación y control.
- Determinación del suministro de energía neumática.
- Determinación del suministro de energía hidráulica.

– Operación de mandos eléctricos, neumáticos y electrónicos:

- Mandos neumáticos: pilotado y servopilotado.
- Sistemas eléctricos de mando: electroválvulas neumáticas e hidráulicas.
- Sistemas de mando electrónico, electroválvulas proporcionales.

– Aplicación y descripción de las funciones desempeñadas por los sistemas en el control de procesos industriales:

- Procesos: continuos, discretos y discontinuos.
- Controles abiertos o cerrados en lazo.
- Sistemas analógicos, digitales y lógicos.

– Medida de variables de los sistemas de mando y regulación:

- Variables controladas y manipuladas.
- Parámetros en los sistemas de mando y regulación.
- Sensores del sistema.

– Selección de dispositivos de procesamiento neumático, óleo-hidráulico, eléctrico y electrónico para la función requerida:

- Válvulas de procesamiento neumático y óleo-hidráulico.
- Procesamiento eléctrico.
- Tecnología de contactos, funciones desempeñadas.
- Sistemas programables.

– Representación gráfica de los procesos secuenciales.

Evaluación del funcionamiento de los sistemas neumáticos e hidráulicos:

– Constitución y funcionamiento de los elementos neumáticos:

- Temporizadores neumáticos.
- Válvulas secuenciales.

– Constitución y funcionamiento de los elementos de mando y regulación de sistemas óleo-hidráulicos. Válvulas.

– Tipología de los actuadores neumáticos y óleo-hidráulicos.

– Suministro y acondicionamiento del aire comprimido:

- Tipología de compresores neumáticos.

- Redes de distribución de aire comprimido.
- Sistemas de filtrado y secado del aire comprimido.
- Generación de energía óleo-hidráulica:
 - Bombas hidráulicas.
 - Depósitos de aceite.
 - Sistemas de filtrado del aceite.
 - Tuberías de distribución.
- Procedimientos de puesta en funcionamiento y conducción de los sistemas neumáticos e hidráulicos.
 - Ajuste de parámetros de funcionamiento y regulación.
 - Manejo de documentación técnica.
 - Pruebas de estanqueidad de la instalación.
 - Registros de parámetros de funcionamiento y anomalías detectadas.
- Supervisión y mantenimiento de sistemas automáticos de control y potencia:
 - Mantenimiento aplicado a instalaciones neumáticas e hidráulicas.
 - Elaboración de planes de mantenimiento de sistemas neumáticos y óleo-hidráulicos:
 - Inspecciones programadas del sistema.
 - Definición de actividades de mantenimiento preventivo.
 - Determinación de las operaciones a partir de documentación técnica:
 - Parámetros de funcionamiento facilitados por el fabricante.
 - Especificaciones técnicas de recambios y consumibles.
 - Determinación de la secuencia de trabajo y medios:
 - Análisis de la necesidad de parada de la instalación.
 - Secuenciación y temporización de las intervenciones programadas.
 - Diagnóstico y reparación de averías en sistemas neumáticos y óleo-hidráulicos:
 - Tipología de averías características.
 - Técnicas de diagnóstico y localización de averías.
 - Identificación de los puntos críticos de la instalación.
 - Técnicas de reparación y sustitución de componentes averiados.
 - Adopción de medidas preventivas de la contaminación medioambiental:
 - Técnicas de vaciado y purgado de circuitos.
 - Gestión de residuos.
 - Documentación y registro de trabajos.
- Supervisión y realización del montaje de sistemas neumáticos y óleo-hidráulicos:
 - Elaboración de automatismos y esquemas de circuitos de aplicaciones neumáticas y óleo-hidráulicas.
 - Sistemas de mando directo e indirecto.
 - Elementos de gobierno.
 - Actuadores.
 - Elementos de regulación del sistema.
 - Esquemas hidráulicos.
 - Selección de los elementos para su montaje:
 - Suministro energético específico según tecnología aplicada.
 - Dispositivos de medida y protección.
 - Elementos de entrada de señales.
 - Captación de señales en circuitos de control eléctricos cableados, neumáticos e hidráulicos.
 - Interpretación de la documentación técnica de sistemas automáticos:

- Sistemas de numeración de componentes.
- Descripción del funcionamiento del sistema.
- Montaje de elementos y equipos neumáticos y óleo-hidráulicos:
 - Materiales y herramientas de montaje.
 - Técnicas de montaje y conexionado de circuitos y componentes de instalaciones neumáticas óleo-hidráulicas.
 - Elementos de fijación de los elementos.
- Ajuste de parámetros y pruebas de funcionamiento:
 - Técnicas de ajuste de parámetros de trabajo.
 - Técnicas de medición de magnitudes.
 - Alineación y ajuste de sensores.
 - Purgado del sistema.
- Prevención de riesgos laborales durante las operaciones de montaje:
 - Tipología de riesgos y nivel de peligrosidad de la manipulación de sistemas de regulación y control.
 - Normas básicas de seguridad al operar con máquinas y herramientas de montaje.
 - Relación de causas más frecuentes de accidentes en la manipulación de sistemas de generación y conducción de fluidos a presión.

Configuración de automatismos eléctricos de control y procesamiento:

- Elementos eléctricos integrantes de los sistemas electro-neumáticos y electro-hidráulicos.
- Dibujo de esquemas de circuitos electro-neumáticos y electro-hidráulicos.
- Montaje de circuitos de control y potencia:
 - Técnicas de montaje de circuitos electro-neumáticos y electro-hidráulicos.
 - Pruebas de funcionamiento.
- Técnicas de detección de averías en automatismos eléctricos
- Electro-hidráulica proporcional:
 - Electroválvulas proporcionales.
 - Amplificador de dos canales.
- Montaje y configuración de sistemas electro-hidráulicos proporcionales.
- Técnicas de verificación del funcionamiento de sistemas automáticos.
- Técnicas de ajuste y calibración de los sistemas de control, según tipo:
 - Sistema proporcional+integral (P+I).
 - Sistema proporcional+derivativo (P+D).
 - Sistema proporcional+integral+derivativo (P+I+D).

Programación de controladores lógicos programables:

- Aplicaciones de sistemas secuenciales programables a bordo del buque:
 - Sistemas de alarmas.
 - Control de procesos.
- Funciones lógicas y operandos del sistema.
- Elaboración de programas:
 - Lenguajes de programación.
 - Estructuración del programa.
- Editor de proyectos de PLC.
- Configuración del sistema de comunicaciones:
 - Consola de programación.
 - Periféricos.

- Interface de comunicación.
- Montaje y conexionado de autómatas programables:
 - Procedimientos de montaje y activación del autómata.
 - Conexionado de los módulos de entrada y salida.
 - Protocolo de carga y ejecución del programa.
- Ajuste de las variables del sistema:
 - Monitorización de programas.
 - Temporizadores.
 - Contadores.
- Puesta en marcha y verificación del funcionamiento:
 - Carga de programas.
 - Conexionado del sistema.

Orientaciones pedagógicas.

Este módulo profesional contiene la formación necesaria para desempeñar la función de supervisar, manejar y mantener los sistemas y equipos automáticos de regulación y control del buque.

La función de manejar y mantener los sistemas y equipos automáticos de regulación y control del buque incluye aspectos como:

- Identificación de averías en los sistemas y equipos de regulación y control.
- Manejo y mantenimiento de sistemas neumáticos y electro-neumáticos.
- Manejo y mantenimiento de sistemas óleo-hidráulicos y electro-hidráulicos.
- Manejo y mantenimiento de sistemas automáticos de regulación y control.
- Localización y diagnóstico de averías de los sistemas automáticos manejados.
- Reparación por sustitución de elementos de los sistemas de automatización y control.
- Montaje de sistemas con autómatas programables.
- Control de los parámetros de funcionamiento de los sistemas automáticos.

Las actividades profesionales asociadas a estas funciones se aplican en:

- Control y mantenimiento de sistemas de regulación y control.
- Mantenimiento de sistemas neumáticos, óleo-hidráulicos y eléctricos de equipos automatizados de cubierta y del parque de pesca.
- Supervisión de sistemas de regulación aplicados a la planta propulsora.
- Verificación del funcionamiento de la automatización de sistemas de producción.

La formación del módulo contribuye a alcanzar los objetivos generales a), b), e), i), j), q), r), s), t) y v) del ciclo formativo, y las competencias profesionales, personales y sociales a), c), g), k), ñ), o), p) y r) del título.

Las líneas de actuación en el proceso de enseñanza-aprendizaje que permiten alcanzar los objetivos del módulo están relacionados con:

- La identificación de los dispositivos que conforman los sistemas eléctricos, neumáticos y óleo-hidráulicos.
- La interpretación y manejo de documentación de esquemas e información técnica.
- El diseño de automatismos.
- El dibujo de esquemas utilizando simbología normalizada.
- El montaje y la configuración de automatismos.
- La localización y reparación de averías en sistemas de control.
- Las técnicas de mantenimiento y reparación.

Módulo Profesional: Organización del mantenimiento y montaje de instalaciones y sistemas eléctricos de buques y embarcaciones.

Equivalencia en créditos ECTS: 10

Código: 1311

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

1. Valora las condiciones del suministro eléctrico requerido por la instalación, analizando las necesidades energéticas y aplicando procedimientos de acoplamiento y distribución de carga de los generadores eléctricos del cuadro principal del buque.

Criterios de evaluación:

a) Se han identificado los elementos mecánicos y eléctricos de los generadores trifásicos, relacionándolos con su función y obteniendo información de su placa característica.

b) Se ha verificado el funcionamiento de los generadores eléctricos, comprobando sus parámetros de acuerdo con la documentación técnica y ajustando el regulador de velocidad y el regulador de tensión.

c) Se ha comprobado y regulado el funcionamiento de los sistemas de protección de los generadores frente a sobrecargas, potencia inversa y falta de sincronismo.

d) Se han definido los procedimientos y la secuencia de los procesos de acoplamiento y desacoplamiento de generadores, en manual o en automático, según necesidades energéticas.

e) Se ha verificado el acoplamiento de la toma de corriente exterior, comprobando las medidas de exclusión de generadores y la correcta sucesión de fases de la toma del muelle.

f) Se ha verificado la secuencia de arranque y acople de los cuadros y generadores de emergencia ante una caída de planta.

g) Se ha supervisado el cumplimiento de las normas de prevención de riesgos laborales en los procedimientos y medios empleados durante las operaciones.

2. Evalúa las condiciones de funcionamiento de los cuadros de distribución y de los consumidores, según documentación técnica, verificando los parámetros de funcionamiento y regulando las protecciones en los circuitos de fuerza y maniobra.

Criterios de evaluación:

a) Se han comprobado los parámetros de funcionamiento y regulado los elementos de protección del cuadro principal de los diferentes consumidores de los circuitos de fuerza y alumbrado, verificando que el disparo selectivo actúa según lo establecido.

b) Se han realizado pruebas y ensayos de funcionamiento de los transformadores monofásicos y trifásicos para verificar que se adecuan a los parámetros de funcionamiento definidos.

c) Se han definido los procedimientos de engrase, limpieza y alineación de las máquinas giratorias a partir de las condiciones de temperatura y vibración establecidas.

d) Se ha verificado el funcionamiento de los motores eléctricos monofásicos y trifásicos, comprobado sus parámetros de acuerdo con la documentación técnica y regulando las protecciones y los tiempos de arranque.

e) Se ha verificado y regulado el funcionamiento de los sistemas de distribución de corriente eléctrica aplicados a instalaciones del buque (planta de frío y servotimón, entre otros), interpretando los esquemas asociados.

f) Se ha verificado el funcionamiento del grupo convertidor de frecuencia, comprobando sus parámetros de acuerdo con la documentación técnica.

g) Se ha supervisado el cumplimiento de las normas de prevención de riesgos laborales en los procedimientos y medios empleados durante las operaciones.

3. Realiza el montaje de sistemas eléctricos de arranque y control de motores y equipos eléctricos y electrónicos, elaborando los esquemas asociados y efectuando la intervención según normativa y especificaciones técnicas.

Criterios de evaluación:

a) Se ha elaborado el esquema del circuito de fuerza y maniobra de la instalación eléctrica, aplicando la simbología normalizada.

b) Se ha comprobado el dimensionado del cableado y de los componentes de los circuitos para diferentes instalaciones de arranque (directo, inversor de giro, estrella/triángulo y secuencial), según especificaciones técnicas.

c) Se han supervisado los procedimientos de montaje, verificando que el conexionado de las instalaciones de fuerza y maniobra es conforme con el esquema de montaje y con la normativa.

d) Se ha comprobado la operatividad del montaje eléctrico realizado, verificando los cálculos, midiendo los parámetros de funcionamiento y efectuando en su caso las modificaciones requeridas.

e) Se ha realizado el replanteo de la instalación motivada por la modificación de los equipos, justificando documentalmente los cambios efectuados.

f) Se han respetado las normas de seguridad y de trabajo en equipo establecidas.

4. Programa y supervisa el mantenimiento preventivo, predictivo y correctivo de instalaciones eléctricas del buque, interpretando la documentación técnica y definiendo los procedimientos que se deben seguir.

Criterios de evaluación:

a) Se han establecido protocolos de mantenimiento de máquinas eléctricas, cuadros, equipos de corriente continua y grupos convertidores de frecuencia, a partir de información técnica y datos de mantenimiento predictivo.

b) Se han determinado los procedimientos de diagnóstico de averías a partir del tratamiento de la información y de registro de reparación de averías.

c) Se han seleccionado los medios humanos y materiales necesarios para llevar a cabo el mantenimiento, teniendo en cuenta los criterios de prioridad y carga de trabajo.

d) Se ha elaborado la distribución temporal de los trabajos de mantenimiento según condiciones de la travesía u organización del taller.

e) Se ha valorado la utilización de recursos externos en las operaciones de mantenimiento y reparación, teniendo en cuenta criterios técnicos y medios disponibles.

f) Se han previsto modificaciones en el plan de mantenimiento y los protocolos de actuación en función de las averías y de la información obtenida.

g) Se han definido los medios de tratamiento y registro de la información de mantenimiento eléctrico según normativa y modelos definidos.

5. Realiza el mantenimiento correctivo de generadores, transformadores, motores, grupos convertidores y cuadros de distribución principal, analizando información técnica y efectuando mediciones.

Criterios de evaluación:

a) Se ha aislado el equipo o elemento averiado previamente a la intervención, verificando su desconexión con equipos de medida y adoptando las medidas para realizar el trabajo de un modo seguro.

b) Se ha delimitado y acondicionado la zona de trabajo destinada a alojar los elementos desmontados, las herramientas y el utillaje.

c) Se han establecido las alimentaciones alternativas o de emergencia que permitan mantener la alimentación de los equipos afectados por la reparación.

d) Se ha efectuado el desmontaje y montaje del equipo o elemento eléctrico de acuerdo con la secuencia establecida en la documentación técnica.

e) Se ha realizado la reparación o sustitución de los elementos averiados del equipo, verificando el restablecimiento de su funcionamiento y registrando la intervención.

f) Se ha valorado el cumplimiento de los protocolos de mantenimiento y de las medidas de prevención de riesgos laborales y medioambientales.

g) Se ha controlado la elaboración de los medios de registro y recogida de información de las intervenciones efectuadas.

h) Se ha valorado la eventual actualización de los programas de mantenimiento de equipos y elementos eléctricos en función del histórico de reparaciones.

6. Realiza el mantenimiento de servicios y circuitos de corriente continua, interpretando esquemas y efectuando las operaciones programadas o requeridas, valorando la operatividad obtenida.

Criterios de evaluación:

a) Se han supervisado o realizado las operaciones de mantenimiento de los equipos de carga, generación (eólica, solar o mecánica) y acumulación de energía eléctrica y de los motores de corriente continua del buque y de las embarcaciones, según el plan establecido.

b) Se ha diagnosticado y valorado la avería en los equipos de carga, generación y acumulación de energía eléctrica y de los motores de corriente continua a partir de los parámetros medidos y de la documentación técnica.

c) Se ha reparado el equipo, aplicando la secuencia de intervención, teniendo en cuenta la documentación técnica, verificando su funcionamiento y registrando la intervención.

d) Se ha supervisado y realizado el mantenimiento de los sistemas de alimentación de los equipos eléctrico-electrónicos, de los equipos de gobierno, de las alarmas, del alumbrado de emergencia y de la señalización de corriente continua, utilizando los instrumentos definidos y la documentación técnica.

e) Se ha diagnosticado y evaluado la avería en los sistemas de alimentación de los equipos eléctrico-electrónicos, en los sistemas de gobierno, en las alarmas, en el alumbrado de emergencia y en la señalización de corriente continua, interpretando los esquemas y valorando los parámetros medidos.

f) Se ha reparado la avería y restituido la alimentación a los equipos eléctrico-electrónicos, a los equipos de gobierno, a las alarmas, al alumbrado de emergencia y a la señalización de corriente continua, comprobando su funcionamiento, registrando la intervención y haciendo las correcciones en los esquemas.

g) Se ha verificado el cumplimiento de las pautas de utilización de herramientas y equipos de trabajo y de las normas de prevención de riesgos laborales y medioambientales.

7. Evalúa y cumple las normas de prevención de riesgos laborales y medioambientales en tareas de supervisión y mantenimiento de los equipos eléctricos y electrónicos, evaluando los riesgos asociados y aplicando las medidas para prevenirlos conforme a la normativa vigente.

Criterios de evaluación:

a) Se han identificado los riesgos y la peligrosidad en la manipulación de los equipos, las herramientas y los útiles para la reparación y el mantenimiento de los equipos eléctricos y electrónicos.

b) Se ha comprobado que los equipos eléctricos y electrónicos tienen las protecciones e indicaciones exigidas por la normativa antes de conectar a la red.

c) Se han descrito las medidas de seguridad y protección personal que se deben adoptar en la preparación y ejecución de las operaciones de diagnóstico y puesta en servicio de los equipos.

d) Se ha verificado la desconexión del equipo antes de realizar una reparación o sustitución, previendo cualquier posible realimentación y comprobando la ausencia de tensión.

e) Se ha valorado el orden y la limpieza de las instalaciones y equipos eléctricos y electrónicos, como factor de prevención de riesgos.

f) Se han tomado las precauciones para el almacenamiento, manejo y mantenimiento de los grupos de baterías, de acuerdo con la normativa.

g) Se ha aplicado la normativa de gestión de los residuos generados en las operaciones de mantenimiento e instalación de los sistemas de distribución, generación y acumulación de energía eléctrica del buque y de las embarcaciones auxiliares.

h) Se ha respetado el sistema de recogida y eliminación selectiva de residuos, así como los procedimientos de almacenamiento y manipulación de productos peligrosos.

Duración: 95 horas.

Contenidos básicos:

Valoración, regulación y medida del suministro eléctrico:

– Regulación del alternador trifásico:

- Constitución del estátor y rotor del alternador.
- Alternador con escobillas y excitatriz incorporada al alternador.

- Regulación de tensión con reactancias y compoundaje.
- Regulación electrónica.
- Regulación del alternador sin escobillas:
 - Alternador principal y alternador auxiliar con inductor en el estátor e inducido en el rotor.
 - Diodos giratorios.
 - Regulador electrónico de tensión.
- Sistemas para la regulación de velocidad (frecuencia) de los alternadores:
 - Reguladores de velocidad hidráulicos.
 - Reguladores de velocidad electrónicos.
 - Caída de velocidad con la carga.
- Sistemas de protección de alternadores.
- Protección y regulación del interruptor automático o disyuntor:
 - Protección magnética para cortocircuitos.
 - Protección térmica de sobrecargas.
 - Bobina de mínima tensión.
- Regulación del relé de sobrecarga:
 - Regulación de los valores de sobrecarga y de los tiempos de disparo de la alarma y los servicios no esenciales.
 - Regulación del valor de sobrecarga para la desconexión del alternador. Tiempo de desconexión.
- Control de acoplamiento de alternadores:
 - Equilibrado de las cargas, regulación de carga variando la velocidad.
 - Funcionamiento del alternador como motor síncrono, relé de potencia inversa.
 - Ajuste del relé de potencia inversa para la alarma y desconexión del alternador.
- Control de la desconexión de alternadores y conexión de la toma de corriente exterior:
 - Exclusión de alternadores y toma de corriente exterior.
 - Relé de sucesión de fases.
- Cuadro de emergencia y conexión del generador de emergencia:
 - Arranque automático del generador de emergencia.
 - Relé fallo de tensión del cuadro principal.
- Control del cuadro principal y consumidores:
 - Sistemas de medida eléctrica de los cuadros eléctricos:
 - Sistemas de medida: bobina móvil, hierro móvil, electrodinámico, de inducción y láminas vibrantes.
 - Ampliación del alcance en la medida de intensidad y tensión en corriente alterna y corriente continua.
 - Medida de potencia en los sistemas trifásicos.
 - Protecciones del cuadro principal:
 - Interruptores automáticos. Bimetal térmico. Bobina magnética.
 - Relé de mínima tensión.
 - Relé de máxima tensión.
 - Puesta en marcha y control de transformadores monofásicos:
 - Funcionamiento del transformador en vacío y en carga.
 - Ensayo en vacío y cortocircuito del transformador.
 - Puesta en marcha y control del transformador trifásico:

- Control del núcleo.
- Conexión del transformador.
- Ensayo en vacío y cortocircuito del transformador trifásico.
- Medidas de temperatura y vibración de máquinas giratorias:
 - Conexiones flexibles. Alineamiento. Alineamiento por láser.
 - Procedimientos de limpieza y engrase.
- Control de motores trifásicos de corriente alterna:
 - Motor de jaula de ardilla. Motor de rotor bobinado y anillos rozantes.
 - Devanados trifásicos del estátor. Número de pares de polos.
 - Inversión de giro.
- Arranque en los motores de corriente alterna:
 - Arranque directo.
 - Arranque estrella/triángulo. Curvas de par/velocidad e Intensidad/velocidad.
- Disminución de par en el arranque.
 - Contactores electrónicos de arranque progresivo.
- Control del motor monofásico de jaula de ardilla:
 - Motor de fase partida con devanado auxiliar.
 - Motor de fase partida con condensador.
- Control de los grupos convertidores.
 - Diagramas de bloques: transformador, rectificador, bus de continua, inversión y filtros de salida.
- Procedimientos de rectificación:
 - Rectificación con diodos. Rectificadores de 6 pulsos y de 12 pulsos.
 - Rectificación controlada (IGBT).
- Control del inversor de tres niveles:
 - Inversión con IGBT.
 - Control de los IGBT.
 - Filtros de salida, dv/dt.
- Control de la unidad de refrigeración:
 - Refrigeración por aire.
 - Refrigeración por agua desionizada.
- Supervisión y realización del montaje de sistemas eléctricos de arranque y control de motores:
 - Elaboración del esquema.
 - Montaje de sistemas de arranque:
 - Normativa para instalaciones de baja tensión.
 - Determinación de la intensidad de corriente.
 - Caídas de tensión.
 - Selección del cableado.
 - Regulación de los elementos de protección de fuerza y maniobra:
 - Regulación de Interruptores, pulsadores e indicadores.
 - Protección de motores. Relé térmico de sobrecarga.
 - Regulación de los elementos de maniobra:
 - Contactores. Contactos auxiliares. Realimentación.
 - Relé de maniobra.
 - Detectores de temperatura de devanados.

- Temporizadores a la conexión y desconexión. Regulación.

- Medidas de tensión, intensidad y continuidad.

Programación del mantenimiento preventivo, predictivo y correctivo de las instalaciones eléctricas del buque:

- Elaboración del programa de mantenimiento:

- Periodicidad.
- Cargas de trabajo.

- Técnicas de mantenimiento predictivo:

- Obtención y tratamiento de datos de aislamiento, vibraciones, temperaturas y ruidos.
- Obtención y tratamiento de medidas de tensión, intensidad y potencia.
- Técnicas de medida.
- Elaboración de bases de datos de mantenimiento.

- Medición de aislamiento eléctrico:

- Indicadores de aislamiento de barras 380 V o 660 V y barras de 220 V.
- Equilibrado del consumo de fases.
- Aparatos de medida de aislamiento (Meger).
- Detección y alarma de fuga de corriente.
- Valores límite de aislamiento.

- Medición de intensidad de corriente y temperatura en máquinas eléctricas:

- Medida de la temperatura de devanados. Funcionamiento de los ventiladores.
- Sensores de temperatura en alternadores motores especiales y transformadores.

- Control del funcionamiento de los rodamientos y del acoplamiento:

- Medición de vibraciones.
- Medición de la temperatura de los rodamientos.

- Definición de parámetros de regulación del cuadro principal:

- Interpretación de la documentación y esquema eléctrico del cuadro principal.
- Parámetros de los interruptores.
- Protocolos de desconexión de los servicios no esenciales.

- Documentos de registro de inspecciones.

Supervisión y mantenimiento del cuadro principal de distribución y de los generadores, transformadores, motores y grupos convertidores:

- Protecciones de los cuadros y equipos eléctricos antes de una actuación:

- Puesta a tierra de los equipos.
- Medidores de la resistencia de aislamiento (isometer).

- Servicios alternativos o de emergencia.

- Reparación de averías en maquinaria eléctrica:

- Secuencias de montaje y desmontaje.
- Documentación técnica.

- Localización y reparación de averías en el cuadro principal:

- Secuencia de localización de averías.
- Propuestas y alternativas de reparación.
- Procesos y técnicas de montaje y desmontaje.
- Verificación de funcionamiento.

- Registro de averías.

Mantenimiento de las instalaciones y los equipos de corriente continua:

- Mantenimiento de baterías:
 - Tipos de acumuladores.
 - Tensión y corriente de carga y descarga.
 - Resistencia interna.
 - Comprobación del estado de las baterías.
- Mantenimiento y reparación del generador de carga de baterías:
 - Intensidad de carga de baterías.
 - Regulación y control de la carga de baterías.
- Ajuste y comprobación de los reguladores de tensión de alternadores para carga de baterías.
 - Mantenimiento de paneles fotovoltaicos y aerogeneradores.
 - Mantenimiento del motor de arranque eléctrico.
 - Alimentación de corriente continua a los aparatos de puente.
 - Mantenimiento de los sistemas de luces de emergencia.
 - Mantenimiento de los sistemas de alarma.

Evaluación y prevención de riesgos laborales:

- Identificación de peligros y evaluación de riesgos en las instalaciones de máquinas.
- Medidas de prevención y respuesta a contingencias.
- Normativa actual.
- Medidas de precaución en trabajos de operación y mantenimiento:
 - Trabajos en instalaciones eléctricas y espacios confinados.
 - Riesgos por trabajos en altura.
- Medidas de protección individual y colectiva:
 - Equipos de protección individual (EPI).
 - Señalización de seguridad.
- Preparación de la zona de trabajo.
- Higiene en el trabajo.
 - Límites de ruido.
 - Condiciones de iluminación y ventilación.
 - Temperatura y humedad de los distintos locales/espacios.
 - Ergonomía en la realización de las diferentes operaciones.
- Manipulación de residuos y productos peligrosos:
 - Sistema de recogida selectiva y eliminación de residuos.
 - Normativa.

Orientaciones pedagógicas.

Este módulo profesional contiene la formación necesaria para desempeñar las funciones de operar y mantener los sistemas de propulsión y servicios de un buque.

La función de operar y mantener los sistemas de propulsión y servicios del buque incluye aspectos como:

- Programar el mantenimiento de las instalaciones eléctricas de buques y embarcaciones.
 - Supervisar y mantener la generación eléctrica del buque.
 - Supervisar y mantener los transformadores y las máquinas eléctricas rotativas.
 - Supervisar y mantener el cuadro de distribución principal y los cuadros auxiliares.
 - Supervisar y mantener los grupos convertidores de propulsión.
 - Controla y mantener los equipos electrónicos de regulación de generadores y equipos de puente.
 - Control y mantenimiento de baterías e instalaciones de corriente continua.

Las actividades profesionales asociadas a estas funciones se aplican en:

- Definición de las condiciones del suministro eléctrico y del funcionamiento de los cuadros de distribución y de los consumidores.
- Programación y supervisión del mantenimiento de máquinas y equipos eléctricos y electrónicos del buque y embarcaciones auxiliares.
- Diagnóstico de averías en los equipos eléctricos y electrónicos del buque.
- Supervisión y realización de las actividades de reparación de los equipos eléctricos y electrónicos del buque.
- Elaboración de documentación técnica y montaje de instalaciones de baja tensión.

La formación del módulo contribuye a alcanzar los objetivos generales a), b), e), k), q), r), s), t) y v) del ciclo formativo, y las competencias profesionales, personales y sociales a), c), h), k), ñ), o), p) y r) del título.

Las líneas de actuación en el proceso de enseñanza-aprendizaje que permiten alcanzar los objetivos del módulo están relacionados con:

- La elaboración de documentación técnica de instalaciones de baja tensión.
- La supervisión, el montaje y la modificación de instalaciones de baja tensión.
- La elaboración y supervisión de protocolos de trabajo para el mantenimiento de instalaciones eléctricas.
- El diagnóstico de averías y disfunciones en los equipos eléctricos y electrónicos a partir del tratamiento de la información de mantenimiento.
- La determinación y aplicación de procedimientos de verificación de restitución de la operatividad de sistemas eléctricos.
- La definición, el cumplimiento y la supervisión de medidas de prevención de riesgos laborales y medioambientales.

Módulo Profesional: Organización del mantenimiento y montaje de instalaciones frigoríficas y sistemas de climatización de buques y embarcaciones.

Equivalencia en créditos ECTS: 9

Código: 1312

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

1. Evalúa el funcionamiento de instalaciones frigoríficas y sistemas de climatización, interpretando las leyes fundamentales de la termodinámica que intervienen en los procesos e identificando la función de sus componentes.

Criterios de evaluación:

- a) Se han elaborado los diagramas de entalpía y entropía mediante el cálculo de las curvas de trabajo mecánico y de calor de la instalación.
- b) Se han realizado las mediciones de comprobación de los parámetros, conexiones y características del sistema, valorando la documentación técnica y las necesidades de la instalación.
- c) Se ha evaluado el funcionamiento termodinámico del sistema de frío, según tipo (por medio de bomba o por medio de compresor), utilizando diagramas P-V y T-S.
- d) Se ha comprobado la operatividad de la válvula de cuatro vías de un sistema de climatización con bomba de calor.
- e) Se ha verificado el estado de los sistemas de condensación y evaporación, interpretando su funcionamiento termodinámico por medio de diagramas P-V y T-S.
- f) Se han comprobado los sistemas de expansión utilizados en la alimentación del refrigerante al evaporador, atendiendo a la constitución, a las características de la instalación y a los diagramas de trabajo.
- g) Se ha verificado la operatividad de los aparatos accesorios de la instalación, según parámetros establecidos.
- h) Se han valorado las propiedades generales de los refrigerantes que operan en las instalaciones frigoríficas y sistemas de climatización, atendiendo a sus características físicas, químicas y termodinámicas.

i) Se han aplicado los protocolos de seguridad y medioambientales en el trabajo con gases fluorados.

2. Define y realiza los procedimientos de puesta en marcha, funcionamiento y parada en una instalación frigorífica o en un sistema de climatización, controlando los parámetros de trabajo y respetando las normas de seguridad laboral y medioambiental.

Criterios de evaluación:

a) Se han realizado las pruebas de fugas, de purga, de vacío, de carga de refrigerante y de aceite, entre otras, determinando los procedimientos de ajuste de las válvulas manuales y automáticas de la instalación.

b) Se han comprobado y ajustado los elementos eléctricos que intervienen en la secuencia de arranque de la instalación de frío.

c) Se ha programado la secuenciación del proceso de arranque de la instalación, realizando el ajuste de los elementos de control y regulación.

d) Se ha definido la secuencia de control de los parámetros de funcionamiento de la instalación.

e) Se han definido y secuenciado los presostatos y termostatos de arranque y parada de la instalación durante el funcionamiento, atendiendo a las especificaciones técnicas.

3. Programa el mantenimiento preventivo de instalaciones de frío y sistemas de climatización e instalaciones especiales, interpretando la documentación técnica y definiendo los procedimientos que se deben seguir.

Criterios de evaluación:

a) Se ha definido la secuencia de los procesos de mantenimiento preventivo de los elementos y aparatos situados en las áreas de baja y alta presión y temperatura, atendiendo a las configuraciones más usuales.

b) Se han definido los medios humanos y materiales de cada proceso, según normativa y planes de calidad.

c) Se ha elaborado el procedimiento de trabajo para casos especiales de refrigeración y congelación.

d) Se han definido y secuenciado procedimientos para la recogida y tratamiento de refrigerante y aceite, atendiendo a la seguridad y a los protocolos medioambientales.

e) Se han definido los procedimientos de transmisión de información, utilizando el vocabulario técnico.

f) Se han elaborado los formatos de tratamiento de información necesarios para el diagnóstico y la valoración de averías.

4. Supervisa y realiza el diagnóstico de averías y disfunciones en instalaciones frigoríficas y sistemas de climatización, analizando la documentación técnica y valorando la funcionalidad de los equipos y las instalaciones.

Criterios de evaluación:

a) Se han definido las causas, situaciones y componentes del sistema o instalación de avería frecuente en buques y embarcaciones mediante el tratamiento de la información de registro y la documentación técnica.

b) Se ha definido la secuencia para el procedimiento de localización y diagnóstico de la avería en las instalaciones de frío y sistemas de climatización, según zona de trabajo y especificaciones técnicas.

c) Se han aplicado las técnicas y herramientas de diagnóstico según el procedimiento establecido.

d) Se ha determinado el alcance de la avería, definiendo la secuencia de actuación según máquina y componente.

e) Se han elaborado modelos normalizados para la recogida de información, atendiendo al tipo de avería o disfunciones y teniendo en cuenta área, tiempo y características.

5. Supervisa y efectúa procesos de reparación de las instalaciones frigoríficas, aplicando los procedimientos normalizados y valorando la calidad de las intervenciones efectuadas.

Criterios de evaluación:

a) Se han definido y secuenciado los procesos de actuación para la reparación de averías o disfunciones en áreas de baja presión y temperaturas, atendiendo a especificaciones técnicas y criterios de calidad y seguridad.

b) Se han definido y secuenciado los procesos de actuación para la reparación de averías o disfunciones en área de alta presión y temperaturas, atendiendo a especificaciones técnicas y criterios de calidad y seguridad.

c) Se han definido y secuenciado los procesos de actuación para la reparación de averías o disfunciones en embarcaciones deportivas.

d) Se han determinado las herramientas y los útiles que hay que utilizar durante las reparaciones, atendiendo a criterios de calidad y seguridad de los trabajos y determinando la actuación de los grupos de trabajo.

e) Se ha realizado la distribución de tareas, atendiendo a criterios de prioridad y seguridad.

f) Se han aplicado las técnicas y procedimientos de reparación, según máquina o componente.

g) Se ha verificado la puesta en funcionamiento y funcionalidad de las máquinas o elementos reparados, aplicando los protocolos de puesta en marcha.

h) Se ha verificado el cumplimiento de los protocolos de recogida de residuos, refrigerantes y aceites.

i) Se ha elaborado el informe técnico de avería y cumplimentado, en su caso, el libro de averías.

6. Evalúa y cumple las normas de prevención de riesgos laborales y medioambientales en tareas de supervisión y mantenimiento de la planta propulsora, evaluando los riesgos asociados y aplicando las medidas para prevenirlos conforme a la normativa vigente.

Criterios de evaluación:

a) Se han determinado los riesgos laborales y medioambientales, así como su nivel de peligrosidad, asociados a la actividad que se debe efectuar, utilizando la normativa de aplicación.

b) Se han diseñado e implantado planes de protección y de actuación para las situaciones de riesgo más habituales, concienciando al personal implicado de la importancia de su cumplimiento.

c) Se han relacionado los elementos de seguridad (máquinas, equipos de protección individual, entre otros) con su funcionalidad, determinando cuáles se deben adoptar en función de la tarea que hay que realizar.

d) Se han supervisado y llevado a cabo las actuaciones de preparación de la zona de trabajo previas a la ejecución de operaciones de mantenimiento, valorando el orden y la limpieza de las instalaciones y los equipos como factor de prevención de riesgos y patologías.

e) Se han relacionado las normas de higiene en el trabajo con las consecuencias físicas y psíquicas de su incumplimiento.

f) Se ha considerado la influencia de factores de riesgo de carácter psicosocial y se han determinado las intervenciones preventivas que se deben efectuar, tanto a nivel organizativo como personal.

g) Se ha implantado y respetado un sistema de recogida selectiva y eliminación de residuos, así como los procedimientos de almacenamiento y manipulación de productos peligrosos.

h) Se han valorado las actitudes del técnico superior que favorecen la incorporación de hábitos laborales que minimicen los riesgos de accidente.

Duración: 85 horas.

Contenidos básicos:

Diagnóstico inicial de las instalaciones de frío y climatización:

– Cálculo de las curvas de trabajo mecánico y calor:

- Termodinámica aplicada a las instalaciones de frío y calor.
 - Gráfico de Mollier: cálculo por diagramas P-V y T-S.
 - Ciclo ideal de refrigeración.
 - Medida de los parámetros de funcionamiento de las instalaciones de las instalaciones de refrigeración y congelación:
 - Compresión mecánica.
 - Aire acondicionado.
 - Procedimientos de evaluación del funcionamiento:
 - Compresores.
 - Evaporadores.
 - Condensadores y torres de agua.
 - Reguladores de expansión.
 - Cámaras frigoríficas.
 - Válvulas.
 - Medidas de seguridad con gases fluorados.
- Definición y aplicación de los procedimientos y secuencias de puesta en marcha, funcionamiento y parada:
- Pruebas de control:
 - Fugas.
 - Purgas de vacío.
 - Carga.
 - Puesta en marcha.
 - Puesta en marcha, funcionamiento y parada de sistemas de calefacción de aceite del cárter compresor:
 - Definición de secuencias.
 - Temperatura del aceite.
 - Puesta en marcha, funcionamiento y parada de los sistemas de lubricación del cárter:
 - Definición de secuencias.
 - Presión de la bomba de lubricación.
 - Nivel del aceite del cárter.
 - Puesta en marcha, funcionamiento y parada de los sistemas de refrigeración del compresor y condensador:
 - Definición de secuencias.
 - Inspección de ventiladores de aire y bombas de agua.
 - Puesta en marcha, funcionamiento y parada de los sistemas de expansión y evaporación:
 - Definición de secuencias.
 - Parámetros de operatividad de la válvula de expansión.
 - Comprobación, durante el funcionamiento, de los parámetros de la instalación:
 - Niveletos de aceite y refrigerante.
 - Visores del estado refrigerante.
 - Filtro de humedad.
 - Sistema de descarche.
 - Detectores de fuga.
 - Válvulas.
 - Procedimientos de parada de larga duración.
 - Procedimientos de desconexión.

Programación del mantenimiento preventivo de instalaciones de frío y sistemas de climatización:

– Técnicas de secuenciación de mantenimiento en buques y talleres de embarcaciones. Elaboración de planning y hojas de trabajo.

– Equipos de mantenimiento de instalaciones de frío y sistemas de climatización en buque.

– Equipos de mantenimiento de instalaciones de frío y sistemas de climatización en talleres de mantenimiento de embarcaciones.

– Procedimientos de trabajo en equipo.

– Selección de materiales, herramientas y equipos de mantenimiento preventivo.

– Procesos de mantenimiento en zonas de alta y baja presión:

• Medición y control de presiones. Presostatos.

• Medición y control de temperaturas. Termostatos.

– Procedimientos de mantenimiento de los sistemas de frío:

• Parámetros de funcionamiento de un sistema de frío por compresores.

• Parámetros de funcionamiento de un sistema de frío por bombeo.

• Aplicación de los diagramas P-V y T-S.

• Mediciones y controles.

– Procedimientos de mantenimiento de los sistemas de condensación y evaporación:

• Funcionamiento termodinámico de condensadores según tipología: aire y agua.

• Funcionamiento termodinámico de los evaporadores, según tipo: frigorígenos, placas eutécticas y baños de salmuera.

• Aplicación de los diagramas P-V y T-S.

• Mediciones y procedimientos de control.

– Procedimientos de mantenimiento de los sistemas de expansión:

• Funcionamiento termodinámico de los sistemas de expansión.

• Mediciones y controles de los elementos de control de la expansión.

– Procedimientos de mantenimiento de los elementos accesorios:

• Separador de aceite.

• Filtros deshumificadores.

• Visor de líquido y gas.

– Procedimientos de recogida de refrigerante y aceites, según área de trabajo y normativa.

– Medios de recogida de información:

• Sistemas de registro, según normativa.

• Vocabulario técnico de registro.

• Elaboración de los medios de registro.

Diagnóstico de averías y disfunciones en instalaciones frigoríficas y sistemas de climatización:

– Tratamiento de información de averías:

• Valoración de registros y hojas de registro.

• Determinación de causas de avería, según máquina y componentes.

– Procedimientos de diagnóstico:

• Técnicas para la secuenciación del diagnóstico según máquina y componente.

• Mediciones y controles en área de baja presión.

• Mediciones y controles en las zonas de alta presión.

• Controles de tolerancia.

• Herramientas y sistemas de diagnóstico.

- Procedimientos de localización de averías.
 - Técnicas de secuenciación.
 - Procedimientos y protocolos de aislamiento de componentes.
 - Controles de tolerancia.
 - Selección y uso de herramientas y equipos de medición y control.
 - Pruebas de funcionalidad.

- Elaboración de los medios de registro.

Supervisión y realización de procesos de reparación de las instalaciones frigoríficas:

- Protocolos de secuenciación de los procedimientos de reparación. Distribución de tareas.

- Selección de equipos y herramientas de trabajo.

– Organización de los trabajos en talleres de reparación y mantenimiento de embarcaciones en el área de frío y climatización.

- Procedimientos de reparación de averías en zonas de baja presión y temperatura:

- Equipos afectados.
- Mediciones y controles.

- Procedimientos de reparación de averías en zonas de alta presión y temperatura:

- Equipos afectados.
- Mediciones y controles.

- Pruebas de funcionalidad.

- Mediciones y calibraciones de piezas y componentes sustituidos.
- Ajuste y regulación de los parámetros de funcionamiento.

- Medios de control de tratamiento de residuos, refrigerantes y aceites.
- Control y elaboración de la información de averías.

Evaluación y prevención de riesgos laborales:

- Identificación de peligros y evaluación de riesgos en las instalaciones de máquinas.
- Medidas de prevención y respuesta a contingencias.
- Normativa actual.
- Medidas de precaución en trabajos de operación y mantenimiento:

- Trabajos en sala de máquinas y espacios confinados.
- Riesgos por trabajos en altura.

- Medidas de protección individual y colectiva:

- Equipos de protección individual (EPI).
- Señalización de seguridad.

- Preparación de la zona de trabajo.

- Higiene en el trabajo.

- Límites de ruido.
- Condiciones de iluminación y ventilación.
- Temperatura y humedad de los distintos locales/espacios.
- Ergonomía en la realización de las diferentes operaciones.

- Manipulación de residuos y productos peligrosos:

- Sistema de recogida selectiva y eliminación de residuos.
- Normativa.

Orientaciones pedagógicas.

Este módulo profesional contiene la formación necesaria para desempeñar las funciones de planificar y controlar la operatividad de las instalaciones frigoríficas y sistemas de climatización en el ámbito marítimo-terrestre.

La función de planificar y controlar la operatividad de las instalaciones frigoríficas y los sistemas de climatización en el ámbito marítimo-terrestre incluye aspectos como:

- Evaluación de instalaciones en el ámbito marítimo-terrestre.
- Organización y control del montaje de instalaciones frigoríficas y sistemas asociados.
- Control del mantenimiento preventivo.
- Aplicación de los métodos de control y prevención de la contaminación operacional.
- El cumplimiento y la evaluación de protocolos de seguridad asociados al manejo de las instalaciones frigoríficas y sistemas de climatización.

Las actividades profesionales asociadas a estas funciones se aplican en:

- La evaluación de instalaciones en el ámbito marítimo-terrestre.
- La organización y control del montaje de instalaciones frigoríficas y sistemas asociados.
- El control del mantenimiento preventivo.
- La aplicación de los métodos de control y prevención de la contaminación operacional.
- El cumplimiento y la evaluación de protocolos de seguridad asociados al manejo de las instalaciones frigoríficas y sistemas de climatización.

La formación del módulo contribuye a alcanzar los objetivos generales a), b), e), l), q), r), s), t) y v) del ciclo formativo, y las competencias profesionales, personales y sociales a), c), i), k), ñ), o), p) y r) del título.

Las líneas de actuación en el proceso de enseñanza-aprendizaje que permiten alcanzar los objetivos del módulo están relacionados con:

- El cálculo teórico del balance térmico de la instalación.
- La interpretación de la documentación técnica de instalación y montaje.
- La elaboración de programas de mantenimiento preventivo.
- El diagnóstico de averías y disfunciones en las instalaciones frigoríficas y los sistemas de climatización.
- La interpretación de planos y esquemas de instalaciones frigoríficas y sistemas de climatización.
- La aplicación de métodos de desmontaje y montaje de equipos.
- La supervisión de los planes de mantenimiento.
- La organización de los medios humanos, determinando tareas y medios de prevención laboral y medioambiental.

Módulo Profesional: Planificación del mantenimiento de maquinaria de buques y embarcaciones.

Equivalencia en créditos ECTS: 4

Código: 1313

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

1. Define los procedimientos de trabajo para implantar un plan de mantenimiento de la maquinaria del buque o de la embarcación, analizando sus características técnicas y definiendo los protocolos de actuación.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha elaborado el parte de control del estado inicial de las máquinas o instalaciones del buque o de la embarcación, según tipo de buque o embarcación.
- b) Se han determinado las causas más frecuentes y los parámetros de control de cada máquina o componente a partir del análisis de los históricos de averías.
- c) Se han elaborado las fichas de trabajo específicas de cada máquina o componente, indicando la secuencia de operaciones del mantenimiento preventivo, predictivo y correctivo y los recursos necesarios para su implementación.
- d) Se han valorado los principios del «diseño para todos» en la definición de útiles y herramientas de mantenimiento.
- e) Se han elaborado las instrucciones para el diagnóstico y la localización de averías, definiendo los protocolos y recursos necesarios para cada máquina o componente.

f) Se han elaborado los manuales de reparación de máquinas y componentes, definiendo los procedimientos y medios que hay que emplear y valorando criterios de prioridad de las intervenciones según niveles de emergencia establecidos.

g) Se han definido las medidas de prevención de riesgos laborales y medioambientales y de aplicación del plan de calidad, según la legislación vigente.

h) Se han elaborado el sistema y los modelos de registro de información técnica de mantenimiento.

2. Establece las necesidades de consumos, repuestos, herramientas y materiales necesarios para la explotación y mantenimiento de la maquinaria del buque, analizando las condiciones de estabilidad y definiendo los procedimientos de carga, estiba y trimado.

Criterios de evaluación:

a) Se han realizado los cálculos de consumos y provisiones necesarias, teniendo en cuenta los mantenimientos programados y las características y condiciones del viaje.

b) Se ha elaborado la lista de control de existencias de combustibles, aceites y repuestos mediante el control del sondado de tanques realizado y el análisis de las tablas y curvas hidrostáticas extraídas de los datos de registro del libro de hidrocarburos.

c) Se ha elaborado el informe de estabilidad de la sala de máquinas, a partir de planos y especificaciones del buque y del cálculo de la altura metacéntrica, de los calados y de la escora.

d) Se han definido los protocolos de carga, estiba y trimado de consumos y provisiones, aplicando las normas de mantenimiento de sustancias peligrosas.

e) Se ha programado la secuencia de consumos y trasiegos durante el viaje que garantice la funcionalidad de la maquinaria durante la travesía y las condiciones de estabilidad definidas.

f) Se han definido los protocolos para la toma de muestras y análisis de aceites y combustibles, definiendo el procedimiento de reposición según sus propiedades químicas.

3. Define los procedimientos para la supervisión y organización de los trabajos de mantenimiento y reconocimientos de inspección y clasificación del buque a flote y en seco, definiendo procedimientos y recursos humanos y aplicando la normativa vigente.

Criterios de evaluación:

a) Se han definido los procedimientos de inspección y control de instalaciones a partir del plan de navegación y de las normas de los Sistemas de Clasificación e Inspección de Buques, cumplimentando la documentación requerida.

b) Se han definido los procedimientos de control y mantenimiento durante las varadas, valorando el estado y comportamiento del casco y de los equipos que trabajan con agua de mar.

c) Se ha elaborado la temporalización de los trabajos en varada según legislación vigente y plan de navegación.

d) Se ha elaborado el plan de trabajo para cada varada del buque, definiendo los protocolos de mantenimiento según la situación del barco a flote o en seco y el plan de mantenimiento.

e) Se ha determinado el uso de recursos humanos externos, según normas y condiciones laborales y legales establecidas.

f) Se han definido los procedimientos de supervisión durante la varada, determinando las pruebas de estado del casco y funcionalidad de los equipos que funcionan con agua de mar.

4. Define el sistema de organización y supervisión del espacio del taller de mantenimiento, definiendo los recursos necesarios para garantizar su explotación y aplicando la normativa vigente.

Criterios de evaluación:

a) Se han definido los espacios de trabajo a partir del plan de mantenimiento y las condiciones de explotación.

b) Se ha determinado el equipamiento de cada espacio, según condiciones de mercado y criterios de funcionalidad, economía y ergonomía.

c) Se ha representado sobre plano la distribución de los espacios en el buque o taller, utilizando la simbología correcta.

d) Se han definido las normas y procedimientos de tratamiento y recogida de residuos, determinando los medios adecuados, según normativa vigente.

e) Se han determinado los procedimientos de control y mantenimiento de los espacios de trabajo, según normativa vigente.

f) Se han definido los procedimientos de recepción, rotación y entrega de máquinas, equipos y embarcaciones.

g) Se han determinado los procedimientos y normas de atención al cliente, aplicando la legislación vigente.

h) Se han determinado los medios de recogida y tratamiento de la información de registro y calidad de servicio.

5. Define la organización y supervisa el funcionamiento del sistema de aprovisionamiento y almacenamiento de repuestos, materiales y equipos de mantenimiento, controlando los consumos y gestionando la documentación.

Criterios de evaluación:

a) Se ha definido el sistema de aprovisionamiento y salida de repuestos, materiales y equipos, según consumo definido, valorando las necesidades de reposición.

b) Se ha realizado el cálculo de los stocks óptimos y de seguridad de repuestos y materiales de mantenimiento, valorando las condiciones de la oferta, la legislación marítima y la secuenciación de tareas.

c) Se ha determinado el método de ubicación y codificación de los materiales, aplicando la normativa en materia de prevención de riesgos laborales y valorando disponibilidad, facilidad de localización y aprovechamiento del espacio y, en el caso de buques, los criterios de estabilidad definidos.

d) Se ha determinado el procedimiento de control de stocks, valorando las condiciones de los proveedores y el plan de mantenimiento.

e) Se ha elaborado la documentación de gestión de stocks y el inventario periódico, según normativa vigente y modelos establecidos.

f) Se ha comprobado que la distribución y ubicación en almacén se adecua a los métodos de ordenación y conservación previstos, valorando la disponibilidad de los elementos almacenados.

6. Elabora presupuestos de repuestos, consumos y materiales, analizando relaciones de calidad y coste y aplicando técnicas de negociación con clientes.

Criterios de evaluación:

a) Se ha efectuado el desglose de partidas, identificando los costes por grupos y detalles particulares.

b) Se ha efectuado el presupuesto de materiales y herramientas, valorando la disponibilidad de recursos.

c) Se ha efectuado el presupuesto de reparación de embarcaciones, según tiempos y costes unitarios.

d) Se ha efectuado el cálculo de costes de ejecución de la reparación según plan de trabajo y desgloses.

e) Se han empleado técnicas de negociación con proveedores y clientes, manifestando respeto y profesionalidad y valorando la confianza generada.

f) Se ha efectuado el estudio de relación de calidad-precio de ofertas, justificando su adecuación a las necesidades de la travesía o taller.

7. Elabora acciones formativas destinadas a equipos de trabajo de mantenimiento de buques y embarcaciones, evaluando el desarrollo y resultado de las mismas y aplicando técnicas de programación de actividades y de observación y dinámica de grupos.

Criterios de evaluación:

a) Se ha elaborado el programa formativo del equipo de trabajo, definiendo los objetivos, la secuencia de acciones y los criterios de evaluación, según la legislación vigente y las necesidades del servicio.

b) Se han programado las acciones formativas, definiendo objetivos, recursos, temporalización, estrategias de dinamización y métodos de evaluación.

c) Se han elaborado y adaptado los recursos de la acción formativa, según la programación definida, seleccionando los soportes adecuados y utilizando los medios con precisión.

d) Se han elaborado los instrumentos de evaluación a partir de los métodos definidos, determinando los logros que se deben alcanzar y las estrategias de retroalimentación.

e) Se han aplicado las estrategias de dinamización definidas, valorando su adecuación y realizando correcciones en el desarrollo de la acción formativa, según las observaciones realizadas.

f) Se ha elaborado el informe de evaluación de las acciones y el programa definidos, a partir de la información obtenida mediante los instrumentos aplicados, señalando logros obtenidos y propuestas de mejora.

Duración: 35 horas.

Contenidos básicos:

Establecimiento de los procedimientos de mantenimiento en buques y embarcaciones:

- Elaboración de los partes de control inicial:
 - Concepto de mantenimiento integral del buque.
 - El Mantenimiento Total Productivo (TPM) aplicado a los buques.
 - Modelos de buques e instalaciones.
 - Índices de mantenimiento en los buques.
 - Partes de control: exigencias legales y modelos.
- Tratamiento de datos de históricos y partes de averías.
- El mantenimiento programado:
 - Componentes de un plan de mantenimiento programado.
 - Tipos de mantenimiento y procedimientos básicos.
 - Fichas e instrucciones de mantenimiento. Normativa.
 - Asignación de cargas de trabajo.
- Definición de los procedimientos de diagnóstico y localización de averías:
 - Técnicas de diagnóstico y localización de averías.
 - Medios de diagnóstico. Puesta a punto y calibración.
- Elaboración de la información técnica del mantenimiento correctivo:
 - Clasificación de las reparaciones.
 - Técnicas de montaje y desmontaje.
 - Proceso de toma de decisiones sobre reparación o sustitución de componentes.
- Legislación y normas básicas.
- Tratamiento y registro de la información de mantenimiento:
 - Normas establecidas en los convenios internacionales.
 - Medios de recogida de información: registros, informes y partes de trabajo.

Definición de consumos y repuestos para la travesía:

- Cálculo de consumos y provisiones. Plan de navegación.
- Listas de control. Cálculo de existencias:
 - Sondado de tanques.
 - Tablas y curvas hidrostáticas.
 - Manejo e interpretación del libro de hidrocarburos.
- Informe de estabilidad:

- Elementos constructivos según tipo de buques y planos.
- Condiciones y principios de estabilidad del buque.
- Cálculos de estabilidad.
- Reserva de flotabilidad.
- Distribución de consumos y repuestos según condiciones de estabilidad.
- Procedimientos de estiba y trimado de consumos y repuestos.
- Protocolos de mantenimiento de combustibles y productos contaminantes.
- Procedimientos de determinación del trasiego de combustibles durante la travesía.

Definición de los procedimientos de organización y supervisión de las inspecciones y reparaciones durante la varada:

- Procedimientos de inspección y control de instalaciones:
 - Normas de las Sociedades de Clasificación e Inspección de Buques.
 - Documentación técnica de inspección y varada.
- Definición de trabajos de mantenimiento durante la varada:
 - Métodos de prevención de la acción galvánica. Productos antigalvánicos.
 - Métodos de prevención de la acción corrosiva. Productos anticorrosión.
 - Técnicas y procedimientos de reparación del casco.
- Procedimientos de secuenciación y temporalización de los trabajos en varada:
 - Secuencia de varada.
 - Pruebas de control de estado de las instalaciones.
- Elaboración del plan de trabajo de varada:
 - Pautas de selección de trabajos: operatividad de la maquinaria.
 - Procedimientos e instrucciones de trabajo.
- Definición de recursos humanos externos:
 - Equipos de trabajo y categorías profesionales.
 - Contratos y condiciones laborales. Normativa y convenios.
- Técnicas de supervisión del mantenimiento en varada:
 - Control de los procedimientos de trabajo en seco y a flote.
 - Pruebas de funcionalidad del casco.

Organización y control del taller de mantenimiento:

- Pautas de distribución de los espacios de mantenimiento en el buque.
- Definición de espacios en los talleres de mantenimiento y reparación de embarcaciones:
 - Normativa sobre seguridad en espacios de trabajo.
 - Modelos de organización. Mantenimiento centralizado y distribuido.
 - Definición y normativa de espacios para pruebas de mar.
- Determinación del equipamiento:
 - Maquinaria tipo.
 - Equipamientos.
- Elaboración de planos de distribución.
- Determinación de sistemas de recogida y tratamiento de residuos:
 - Normativa sobre gestión de residuos.
 - Sistemas y medios de recogida.
- Control y mantenimiento de espacios de trabajo.
- Definición de sistemas de atención al cliente:
 - Metodologías y modelos de atención en talleres de mantenimiento de vehículos.

- Técnicas de atención al cliente.
- Legislación aplicable.
- Métodos de tratamiento y recogida de información.

Gestión de almacén:

- Repuestos y materiales de mantenimiento.
- Sistemas de aprovisionamiento:
 - Gestión de entradas y salidas. Documentación.
 - Negociación con proveedores.
- Gestión de stocks:
 - Stocks óptimos y de seguridad.
 - Control e inventario.
- Sistemas de clasificación de repuestos, materiales y equipos:
 - Nivelación según plan de mantenimiento.
 - Métodos de codificación.
- Organización de los espacios de almacenamiento:
 - Modelos de organización.
 - Medios y recursos de apilamiento. Calidades y condiciones de mercado.
- Aplicación de la normativa sobre sustancias peligrosas e inflamables en el almacenamiento.
- Procedimientos de conservación de repuestos, materiales y equipos:
 - Normas de conservación según tipo.
 - Materiales de conservación.

Elaboración de presupuestos:

- Elaboración de desgloses de reparaciones y mantenimiento.
- Elaboración de listados de materiales.
- Elaboración de características de materiales.
- Elaboración de listados por equipos y técnicas.
- Contratos y facturación.
- Evaluación de costes de mantenimiento en taller.
- Técnicas de negociación con clientes.
- Legislación fiscal. Legislación de las autoridades portuarias.
- Costes de almacenaje.

Elaboración de acciones formativas en el equipo de trabajo.

- Legislación y ámbitos de intervención formativa en el sector marítimo pesquero.
- Programación didáctica de acciones formativas e informativas:
 - El proceso de aprendizaje con personas adultas.
 - Definición de objetivos y criterios de evaluación.
 - Definición y secuenciación de contenidos: elaboración de unidades didácticas.
- Desarrollo de las actividades formativas e informativas:
 - Criterios para seleccionar actividades formativas en el entorno laboral.
 - Dirección de actividades.
- Elaboración de materiales didácticos:
 - Selección de materiales.
 - Elaboración de materiales formativos, utilizando distintos medios y soportes (impresos, audiovisuales, recursos informáticos, entre otros).
- Evaluación didáctica:

- Selección de indicadores.
- Planificación de la evaluación: estrategias y secuencia.
- Técnicas e instrumentos de evaluación. Pautas de diseño y elaboración.

Orientaciones pedagógicas.

Este módulo profesional contiene la formación necesaria para desempeñar las funciones de planificación del mantenimiento, gestión de los espacios y actividades de taller y almacenamiento y la organización de la formación de la plantilla, tanto en buque como en taller.

La función de planificación de las actividades mencionadas incluye aspectos como:

- Elaboración del plan de mantenimiento del buque, incluyendo las derivadas de inspecciones y varadas obligatorias.
- Definición y organización de los espacios de trabajo en el buque.
- Organización de un taller de mantenimiento de embarcaciones.
- Gestión de aprovisionamientos y almacén.
- Atención a clientes y proveedores.
- Elaboración de acciones formativas.

Las actividades profesionales asociadas a estas funciones se aplican en:

- La determinación del plan integral de mantenimiento de buques y embarcaciones.
- La organización de los espacios y servicios de un taller de mantenimiento de embarcaciones.
- El aprovisionamiento, la organización y la gestión de los repuestos, materiales y equipos de mantenimiento.
- La definición de las acciones formativas de la plantilla de sala de máquinas en buques y del personal de talleres de mantenimiento de embarcaciones.

La formación del módulo contribuye a alcanzar los objetivos generales c), d), n), q), r), s), t), u), v), w), x), y) y z) del ciclo formativo, y las competencias a), b), d), ñ), o), p), q) y s) del título.

Las líneas de actuación en el proceso de enseñanza-aprendizaje que permiten alcanzar los objetivos del módulo están relacionados con:

- La definición de las condiciones de estabilidad que afectan a la sala de máquinas a partir del análisis de la estructura de buques y embarcaciones y los cálculos precisos.
- La definición de repuestos, materiales y equipos para una travesía o para el funcionamiento de un taller de mantenimiento de embarcaciones, previo estudio de calidad y oferta de mercado.
- El tratamiento de información de históricos, registros e informes de mantenimiento para la previsión y tratamiento de averías.
- La elaboración de planes programados de mantenimiento de buques, tanto a flote como en seco.
- La selección y puesta en práctica de las condiciones de explotación de un taller de mantenimiento de embarcaciones.
- El desarrollo y la evaluación de servicios y técnicas de atención a clientes y proveedores, elaborando presupuestos y medios de información y registro.
- La elaboración, el desarrollo y la evaluación de programas y acciones formativas destinadas a la tripulación de la sala de máquinas o al personal de un taller de mantenimiento de embarcaciones.

Módulo Profesional: Organización de la guardia de máquinas.

Equivalencia en créditos ECTS: 4

Código: 1314

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

1. Define los protocolos de actuación que se deben observar durante las guardias de máquinas, valorando la información recibida y la normativa de guardias.

Criterios de evaluación:

a) Se ha valorado la información recibida del puente y los planes de mantenimiento establecidos.

b) Se han determinado las funciones de la tripulación durante las guardias según lo establecido en la normativa, organizando las guardias según criterios de eficacia y seguridad y respetando la normativa internacional.

c) Se han elaborado los órdenes permanentes del jefe de máquinas, definiendo protocolos de actuación durante la guardia ante situaciones críticas.

d) Se ha definido el protocolo de control de tanques y de consumos que hay que efectuar durante las guardias, teniendo en cuenta su influencia en la estabilidad, asiento y escora del buque.

e) Se han definido los protocolos de comunicación que se deben cumplir durante la guardia, valorando su claridad y precisión y utilizando terminología propia de la sala de máquinas.

f) Se han definido los protocolos de tratamiento de la información escrita (registros oficiales y documentación técnica) que hay que observar durante la guardia.

g) Se ha definido los protocolos de comprobación del material de seguridad requerido para el buque y la travesía.

h) Se han definido los protocolos de actuación ante emergencias y contingencias durante la guardia, según legislación vigente y plan de la travesía.

2. Realiza las actividades del marinero de máquinas, siguiendo los protocolos de vigilancia y comunicación establecidos y utilizando medios reales o simulados.

Criterios de evaluación:

a) Se ha reconocido la competencia del marinero de máquinas para ejercer la guardia a las órdenes del responsable de la misma, atendiendo a la normativa.

b) Se han cumplido los protocolos de comunicación de incidencias, utilizando correctamente el vocabulario específico y en el idioma requerido.

c) Se han cumplido los protocolos de vigilancia de mantenimiento, según los protocolos establecidos y las órdenes recibidas.

d) Se ha controlado el funcionamiento seguro de las calderas, según protocolos establecidos.

e) Se han aplicado los protocolos de verificación y control del funcionamiento seguro y eficaz de la planta propulsora y del equipo auxiliar.

f) Se han observado durante la guardia los protocolos de actuación en la evacuación de aguas residuales, respetando las normas internacionales sobre contaminación.

g) Se ha actuado en caso de emergencia de acuerdo con los planes establecidos y atendiendo a las instrucciones recibidas del responsable de guardia.

h) Se ha realizado el relevo de la guardia conforme a los protocolos establecidos.

3. Realiza las actividades de oficial durante la guardia de máquinas de acuerdo con el STCW/STCW-f, supervisando las condiciones de funcionamiento y de mantenimiento de las instalaciones y los equipos de máquinas y cumpliendo los protocolos establecidos en condiciones rutinarias.

Criterios de evaluación:

a) Se ha reconocido la competencia del oficial de guardia de máquinas, atendiendo a la normativa.

b) Se han definido los trasiegos de aceites y combustibles, corrigiendo las desviaciones detectadas, según las condiciones de estabilidad establecidas.

c) Se ha supervisado la adecuación y calidad de las operaciones de mantenimiento preventivo, según plan de mantenimiento y programación de la guardia.

d) Se han realizado las operaciones de traspaso de mando a la modalidad manual, según los protocolos de avería o emergencia en los equipos automáticos de propulsión y gobierno del buque y según las órdenes recibidas.

e) Se ha supervisado el funcionamiento de los sistemas de alarmas, de la caldera y de la maquinaria de carga y descarga, realizando los ajustes necesarios.

f) Se ha ejercido el liderazgo en las actividades de guardia, resolviendo conflictos y estimulando a la cooperación.

g) Se ha determinado la información que se debe trasladar sobre sucesos que puedan alterar el régimen de marcha (paros del propulsor, caída de planta, entre otros) y las condiciones de seguridad y medioambientales establecidas, valorando el vocabulario que hay que emplear.

h) Se han cumplimentado los registros establecidos (diario de máquinas u otros), verificando la fiabilidad y calidad de la información registrada.

4. Resuelve contingencias que afecten al funcionamiento de las instalaciones de máquinas acaecidas durante la guardia en situaciones adversas (aguas restringidas, mal tiempo y aguas someras, entre otras), analizando la información obtenida y efectuando las intervenciones precisas para mantener la operatividad de los servicios y las condiciones de seguridad.

Criterios de evaluación:

a) Se ha seleccionado el grado óptimo de funcionamiento de la planta propulsora y de consumo de combustibles durante la guardia, en situaciones adversas.

b) Se han modificado los rangos de funcionamiento de la planta propulsora y la maquinaria auxiliar durante las maniobras de emergencia en navegación por aguas restringidas.

c) Se han corregido las anomalías de consumo, según causas observadas.

d) Se han resuelto las anomalías detectadas por alarmas en las cámaras de máquinas (baja presión de aceite de lubricación de un equipo, alta temperatura en un cojinete, alta del agua de refrigeración, entre otras), actuando según protocolo establecido.

e) Se han resuelto las anomalías no detectadas por alarmas en las cámaras de máquinas (fugas en los circuitos, variaciones en los niveles o temperaturas, entre otras), actuando según protocolo establecido.

f) Se han eliminado riesgos de incendios y de contaminación, cumpliendo con los protocolos y las normas internacionales para evitar derrames de combustibles o aceites.

g) Se han aplicado los protocolos ante averías durante la navegación en situaciones adversas.

5. Evalúa y realiza las operaciones de emergencia durante la guardia de máquina, manteniendo el liderazgo y actuando según protocolos establecidos.

Criterios de evaluación:

a) Se ha actuado ante una alarma de incendios en la sala de máquina, valorando la gravedad y haciendo cumplir el cuadro orgánico y los protocolos establecidos.

b) Se ha cumplido con el protocolo de abandono de buque, según órdenes recibidas del puente.

c) Se ha determinado la actuación ante una vía de agua en la sala de máquinas, valorando la decisión adoptada.

d) Se ha cumplido con el protocolo de actuación ante una varada.

e) Se ha realizado una parada de emergencias de la máquina, valorando el estado de la mar y protocolos establecidos.

f) Se han cumplido los protocolos de actuación en navegación por zona de intenso tráfico con peligro de colisión.

g) Se ha cumplido el protocolo de actuación para la navegación en aguas restringidas y someras.

h) Se ha cumplido el protocolo ante averías motivadas por el mal tiempo, según problemas detectados.

i) Se ha actuado según protocolo ante el garreo del ancla en situación de fondeo.

j) Se ha preparado la máquina ante la voz de hombre al agua, atendiendo las órdenes del puente.

Duración: 35 horas.

Contenidos básicos:

Definición de los protocolos de actuación durante la guardia:

- Estudio de la travesía prevista:
 - Tiempo reinante durante toda la travesía.
 - Adecuación de la velocidad a la meteorología.
 - Planes de mantenimiento.
- Establecimiento de funciones y protocolos para el personal de guardia:
 - Funciones del personal de guardia.
 - Criterios de composición y organización de la guardia.
 - Normativa aplicable. Convenios STCW y STCW-f.
 - Responsabilidad del personal de guardia.
 - Legislación y normativa del Instituto Social de la Marina.
 - Principios de liderazgo y protección hacia sus compañeros.
- Elaboración de las órdenes permanentes.
- Determinación del rendimiento del buque durante las guardias.
- Influencia de los consumos en el asiento, la estabilidad inicial y la escora permanente:
 - Cálculo de la capacidad de los tanques. Tablas de capacidades.
 - Comprobación del estado de los tanques. Procedimientos de sondado.
- Verificación de la documentación disponible durante la guardia:
 - Sistemas de registro de la información.
 - Cumplimentación del diario de máquina.
 - Instrucciones de las distintas instalaciones.
- Gestión de aguas residuales durante las guardias, de acuerdo con las normativas.
- Preparación de planes de contingencias.
- Normas de trabajo en equipo.

Guardia del marinero de máquinas:

- Funciones del marinero de máquinas según convenios STCW y STCW-f.
- Guardia en espacios de máquinas sin dotación permanente.
- Protocolos de comunicación:
 - Órdenes normalizadas.
 - Documentación de guardia.
 - Relevo de guardia.
 - Fraseología normalizada.
- Procedimientos de mantenimiento durante el servicio de guardia:
 - Vigilancia de calderas.
 - Control de la planta propulsora y de los equipos auxiliares.
- Actitudes durante la guardia.
- Obligaciones en el caso de emergencia durante la guardia:
 - Aplicar los procedimientos de emergencia.
 - Hacer funcionar el equipo de emergencia.

Supervisión del oficial de guardia de máquinas:

- Funciones del oficial de guardia de máquinas según convenios STCW y STCW-f.
- Actuaciones del oficial de guardia, como máximo responsable, en navegación, puerto y fondeo:
 - Definición de trasiegos durante la guardia.
 - Trabajos de mantenimiento durante la guardia.
 - Supervisión de los protocolos de mantenimiento durante la guardia.
 - Preparación y mantenimiento de los medios de carga y atraque.
 - Verificación del funcionamiento y de la seguridad de la caldera.

- Verificación y ajuste de las alarmas de la sala de máquinas.

– Ejercicio del liderazgo durante la guardia:

- Identificación de situaciones críticas.
- Identificación de prioridades.
- Actitudes ante superiores y subordinados.

– Protocolos de entrega y recepción de la guardia:

- Cumplimentación de los registros rutinarios.
- Cumplimentación del diario de máquina.
- Otros sistemas de registros.

Actuación en situaciones adversas de navegación y en aguas restringidas:

– Monitorización de parámetros:

- Parámetros que deben ser tenidos en consideración en los distintos equipos.

– Modificación de la dinámica del sistema propulsor en aguas restringidas:

- Fuerzas y momentos en el propulsor.
- Fuerzas y momentos transmitidos al casco. Resistencia al avance.
- Interacción entre régimen, par motor, trabajo y potencia.
- El consumo específico. Variables que afectan al consumo específico.

– Modificación de las condiciones de potencia del propulsor en situaciones adversas:

- Potencia indicada y potencia efectiva en el eje.
- Diagramas de combustión y su relación con la potencia indicada.

– Reacciones iniciales ante una anomalía de funcionamiento de la planta propulsora o maquinaria auxiliar.

– Actuaciones en situaciones críticas en el propulsor y en los equipos auxiliares:

- Protección de los equipos en navegaciones de especial riesgos.
- Respuesta del propulsor en situaciones críticas.
- Navegación en situaciones adversas (mal tiempo y hielo, entre otros).
- Observación de la planta generatriz.
- Pautas y protocolos de reparaciones en situaciones adversas durante la travesía.

Evaluación y realización de las actuaciones ante situaciones de emergencias:

– Especificación de las emergencias.

– Influencia en las posibles emergencias del tipo de máquina y de la travesía.

– Protocolo de actuación en caso de la recepción de una alarma de emergencia.

– Procedimientos alternativos ante emergencias producida por averías en equipo automáticos.

– Actuación del oficial de guardia antes posibles emergencias:

- Actuación ante un incendio en la sala de máquina.
- Técnicas de contención de vías de aguas.
- Elección de la vía de evacuación en una inundación.
- Actuaciones que se deben realizar ante una varada.
- Procedimientos que hay que seguir en una parada de emergencia.
- Medidas que hay que tomar en la máquina en navegación por aguas someras.
- Preparación de la máquina ante el garreo del ancla.
- Medidas adoptar en situaciones extremas, liderando las acciones que se deben tomar.

Orientaciones pedagógicas.

Este módulo profesional contiene la formación necesaria para desempeñar las funciones de supervisar la máquina principal y los distintos sistemas auxiliares, así como garantizar la seguridad en los periodos de guardias, y actuación en caso de emergencia.

La función de supervisar la máquina durante las guardias incluye aspectos como:

- Definición de los protocolos de actuación durante la guardia.
- Realizar las funciones propias del marinero de máquinas, a las órdenes del oficial.
- Realizar las funciones propias del oficial de guardia, ejerciendo el liderazgo con responsabilidad.
- Preparación de la máquina ante contingencias o averías que pudieran surgir durante la travesía.
- Preparación de la máquina para maniobras adversas en punto, extracción, mal tiempo y todos los casos de emergencia.

Las actividades profesionales asociadas a estas funciones se aplican en:

- Los procesos de guardia de máquina en navegación y fondeo.

La formación del módulo contribuye a alcanzar los objetivos generales m), ñ), q), r), s), t), u), v) y z) del ciclo formativo, y las competencias a), j), ñ), o), p), q), r) y u) del título.

Las líneas de actuación en el proceso de enseñanza-aprendizaje que permiten alcanzar los objetivos del módulo están relacionados con:

- La realización de actividades con simuladores adaptados a cada resultado de aprendizaje.
- La valoración de las decisiones tomadas y actividades realizadas en situaciones de emergencia y situaciones adversas de navegación, proponiendo mejoras.
- El análisis funcional de los miembros de una tripulación, determinando sus funciones como marinero y oficial de máquinas.
- La intervención de, al menos, dos instructores y un observador durante el desarrollo de los ejercicios.
- El fomento del trabajo en equipo y el ejercicio del liderazgo.
- El uso del vocabulario internacional normalizado en inglés durante el ejercicio de la guardia.

Módulo Profesional: Control de las emergencias.

Equivalencia en créditos ECTS: 10

Código: 0800

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

1. Planifica el abandono del buque, elaborando listas de control, definiendo planes de mantenimiento y aplicando la normativa.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha reconocido la normativa de aplicación en materia de salvamento, dependiendo del tipo de buque.
- b) Se han relacionado las distintas emergencias que pueden representar un peligro para el buque, la tripulación y los pasajeros, con el cuadro de obligaciones e instrucciones para casos de emergencia.
- c) Se han planificado ejercicios de abandono y otras acciones de adiestramiento, previa consulta de los planos de salvamento, cuadros de obligaciones, instrucciones en casos de emergencia y manuales de formación.
- d) Se ha identificado la señal general de emergencia y los mensajes correspondientes a la situación de abandono y su significado para tripulantes y pasajeros.
- e) Se han tenido en cuenta aspectos normativos y técnicos para la elaboración de listas de comprobación y planes de mantenimiento de los medios y dispositivos de salvamento adecuados al tipo de buque.
- f) Se han elaborado planes de formación del personal relativos al abandono del buque.
- g) Se ha demostrado una actitud de atención y colaboración en las actividades realizadas.

2. Aplica técnicas de supervivencia tanto en el agua como a bordo de las embarcaciones de supervivencia, analizando situaciones y utilizando los medios y dispositivos de salvamento.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado los medios y dispositivos de salvamento disponibles, con sus símbolos y su situación a bordo, de acuerdo con el plano de salvamento.
- b) Se han utilizado dispositivos individuales de salvamento y sus complementos con eficacia y seguridad en situaciones simuladas de abandono de buque.
- c) Se han aplicado las técnicas individuales y grupales de permanencia en inmersión.
- d) Se han manejado con eficacia y seguridad los medios de alistamiento y puesta a flote de embarcaciones de supervivencia y botes de rescate.
- e) Se ha accedido sin ayuda a una balsa salvavidas, tras nadar la distancia indicada y voltearla.
- f) Se han gobernado embarcaciones de supervivencia y botes de rescate en situaciones simuladas de suelta, separación del buque siniestrado y rescate de náufragos.
- g) Se han caracterizado los equipos radioelectrónicos de socorro y su utilización en emergencias.
- h) Se han relacionado los principales peligros para la supervivencia de los náufragos con las medidas que hay que tomar para sobrevivir, tanto en el agua como a bordo de embarcaciones de supervivencia.
- i) Se ha organizado la permanencia del grupo en la embarcación de supervivencia según las técnicas y tiempos indicados.
- j) Se ha demostrado una actitud de atención y colaboración en las actividades realizadas.

3. Planifica la lucha contra incendios y la formación asociada de la tripulación, desarrollando el plan de emergencia, el control y mantenimiento de los equipos y sistemas de lucha contra incendios, y aplicando la normativa.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha reconocido la normativa de aplicación en materia de prevención y lucha contra incendios, dependiendo del tipo de buque.
- b) Se han identificado las principales zonas de riesgo y las medidas preventivas para evitar incendios a bordo.
- c) Se han planificado ejercicios de lucha contra incendios y otras acciones de adiestramiento, previa consulta de los planos de salvamento, cuadros de obligaciones e instrucciones en casos de emergencia y manuales de formación.
- d) Se han identificado las señales de alarma y los mensajes correspondientes a la situación de incendio.
- e) Se han relacionado los agentes extintores con las clases de fuegos y con los sistemas portátiles y fijos de lucha contra incendios.
- f) Se han relacionado los productos de la combustión y sus peligros, con los sistemas de detección.
- g) Se han determinado las tácticas y métodos de lucha contra incendios que hay que utilizar según la localización, tipo y desarrollo del incendio.
- h) Se han tenido en cuenta los aspectos normativos y los manuales de uso para elaborar listas de comprobación y planes de mantenimiento de los medios y sistemas de lucha contra incendios.
- i) Se ha trabajado en equipo, mostrando una actitud participativa y responsable durante el desarrollo de los ejercicios.

4. Aplica técnicas de lucha contra incendios, empleando sistemas de protección personal y sistemas de lucha contra incendios.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado los distintos medios y sistemas de lucha contra incendios, con sus símbolos OMI y su situación a bordo, de acuerdo con el plano de lucha contra incendios.
- b) Se han utilizado extintores de diferente tipo y con diferentes agentes activos en la extinción de incendios.
- c) Se han utilizado equipos de respiración autónomos, simulando condiciones de poca visibilidad, y aparatos respiratorios de evacuación de emergencia.

d) Se ha simulado la extinción de incendios utilizando mangueras con diferentes boquillas/lanzas y generadores de espuma.

e) Se han seleccionado y utilizado durante las prácticas los equipos de protección para el personal de lucha contra incendios, de manera correcta.

f) Se ha participado activa y eficazmente en prácticas de mantenimiento y recarga de equipos de lucha contra incendios.

g) Se ha demostrado una actitud de atención y colaboración en las actividades realizadas.

5. Aplica técnicas de control de inundaciones, analizando las situaciones generadas y manejando equipos y medios disponibles.

Criterios de evaluación:

a) Se ha reconocido la compartimentación estanca en los planos del buque.

b) Se han asociado a cada tipo de espacio los medios de achique de que dispone el buque.

c) Se han identificado las características específicas de las puertas estancas y sus peligros.

d) Se ha identificado los peligros de la utilización de agua en la extinción de incendios en espacios interiores.

e) Se han utilizado los planes de emergencia relacionados con el control de inundaciones, para la realización de ejercicios y formación a bordo.

f) Se han utilizado medios de achique portátiles, teniendo en cuenta criterios medioambientales en la gestión de los líquidos extraídos.

g) Se han realizado simulacros de taponamiento de una vía de agua y de refuerzo de un mamparo.

h) Se ha trabajado en equipo mostrando una actitud participativa y responsable durante el desarrollo de los ejercicios.

6. Caracteriza las técnicas de prevención y lucha contra la contaminación accidental, interpretando la normativa aplicable y considerando el plan de emergencias.

Criterios de evaluación:

a) Se ha reconocido la normativa de aplicación en materia de prevención y lucha contra la contaminación accidental dependiendo del tipo de buque.

b) Se han reconocido los criterios organizativos y logísticos del Plan Nacional de Contingencias por Contaminación Marina Accidental.

c) Se han relacionado los tipos de derrames accidentales con los medios disponibles a bordo para combatirlos.

d) Se han utilizado los planes de emergencia (SOPEP/SMPEP) relacionados con el control de derrames accidentales de hidrocarburos o de otras sustancias contaminantes, para la realización de ejercicios y formación a bordo.

e) Se han relacionado los casos reales de contaminación analizados con sus causas y consecuencias.

f) Se ha demostrado una actitud de atención y colaboración en las actividades realizadas.

Duración: 95 horas.

Contenidos básicos:

Planificación del abandono del buque:

– Normativa nacional e internacional sobre equipos y dispositivos de salvamento.

Referencias al convenio SOLAS.

– Abandono del buque.

– Cuadro de obligaciones e instrucciones para casos de emergencia.

– Señal general de emergencia y otros mensajes/señales relacionados con el abandono.

– Dispositivos individuales de salvamento y sus complementos.

– Embarcaciones de supervivencia y su equipo.

– Botes de rescate y su equipo.

- Dispositivos de puesta a flote y de embarco en las embarcaciones de supervivencia.
- Aparato lanzacabos.
- Normativa nacional e internacional en materia de medios y dispositivos de salvamento en lo que respecta a su mantenimiento.
- Mantenimiento e inspección de los dispositivos individuales de salvamento y sus complementos.
- Mantenimiento e inspección de los botes y balsas salvavidas y sus equipos.
- Mantenimiento e inspección de los botes de rescate y sus equipos.
- Mantenimiento e inspección de los medios de puesta a flote y embarco en las embarcaciones de supervivencia.
- Procedimientos de emergencia, ejercicios y puntos de reunión de acuerdo con el capítulo VIII del anexo del Protocolo de Torremolinos de 1993 y con la normativa vigente.
- Planificación y organización de ejercicios periódicos.
- Manejo de radioteléfonos bidireccionales.
- Formación de los tripulantes y pasajeros.
- Control y asistencia a los pasajeros en situaciones de emergencia.

Aplicación de técnicas de supervivencia:

- Equipos radioeléctricos de socorro.
- Utilización de los equipos radioeléctricos de socorro, medidas que hay que adoptar para maximizar las posibilidades de detección y localización.
- Utilización de los dispositivos de salvamento individuales y de sus complementos.
- Utilización de las embarcaciones de supervivencia y sus equipos.
- Utilización de los botes de rescate y su equipo.
- Puesta en marcha y manejo del motor y otros equipos de las embarcaciones de supervivencia.
- Equipo de señales pirotécnicas.
- Utilización de señales pirotécnicas.
- Utilización del equipo de protección térmica.
- Supervivencia en inmersión.
- Técnicas de supervivencia a bordo de botes o balsas salvavidas.
- Aspectos psicológicos en la supervivencia de naufragos.

Prevención y lucha contra incendios a bordo:

- Normativa nacional e internacional en materia de lucha contra incendios a bordo.
- Teoría del fuego.
- Tipos de combustiones.
- Tipos y fuentes de ignición.
- Productos de la combustión.
- Propagación del calor.
- Riesgos de incendio a bordo.
- Mecanismos de extinción.
- Agentes extintores.
- Peligro de reactivación.
- Contención de un incendio mediante mamparos, cubiertas y otras divisiones.
- Prevención en la carga de mercancías peligrosas y lucha contra incendios.
- Precauciones contra incendios y riesgos relacionados con el almacenamiento y la manipulación de materiales.
- Señalización y plano de lucha contra incendios/OMI.
- Red contra incendios y sus complementos.
- Detección de incendios.
- Equipo respiratorio de evacuación de emergencia (AREE).
- Cuadro de obligaciones e instrucciones para casos de emergencia.
- Vías de evacuación en caso de emergencia.
- Organización de la lucha contra incendios en puerto o en operaciones contra incendios efectuadas desde tierra.
- Tácticas y estrategias en los incendios.
- Comunicaciones y coordinación durante las operaciones de lucha contra incendios.

– Empleo del agua para la extinción de incendios, efectos sobre la estabilidad, precauciones y medidas correctoras.

- Control de los ventiladores.
- Control del combustible y de los sistemas eléctricos.
- Riesgos del proceso de lucha contra incendios.
- Investigación y recopilación de información sobre causas de incendios.
- Planificación y organización de ejercicios periódicos.

Aplicación de técnicas de lucha contra incendios:

– Equipos móviles y portátiles de lucha contra incendios.
– Utilización de equipos móviles y portátiles con distintos agentes extintores en la extinción de incendios.

- Recarga de extintores de presión adosada.
- Equipo de bombero.
- Utilización de equipos de protección en la lucha contra incendios.
- Equipo de respiración autónoma (ERA).
- Utilización de equipos de respiración autónoma en ambientes con poca visibilidad.
- Utilización de mangueras para apagar incendios de combustibles líquidos y gaseosos.
- Generación y utilización de espumas de distinto coeficiente de expansión.

Aplicación de técnicas de control de inundaciones:

- Normas nacionales e internacionales.
- Compartimentación.
- Servicio fijo de achique.
- Puertas y juntas estancas.
- Vías de agua.
- Apuntalamientos.
- Taponamientos.
- Parcheo de tuberías.
- Equipos portátiles de achique.
- Establecimiento de los límites de una inundación.
- Medidas que procede tomar después de un abordaje.

Prevención y lucha contra la contaminación accidental:

– Normativa nacional e internacional en materia de prevención de la contaminación y lucha contra la contaminación accidental.

- Efectos de la contaminación accidental del medio marino.
- Procedimientos de protección ambiental.
- Prevención de la contaminación del medio marino.
- Técnicas de lucha contra la contaminación por hidrocarburos.
- Técnicas de lucha contra la contaminación química.
- Técnicas de limpieza en puertos y costas.
- Equipos de lucha contra la contaminación por hidrocarburos.
- Criterios para la utilización de distintos medios y productos.
- Procedimientos de utilización, limpieza y conservación de equipos.
- Nociones de gestión de residuos peligrosos.
- Gestión de residuos a bordo.
- Plan de contingencias para vertidos accidentales de hidrocarburos u otras sustancias contaminantes (SOPEP/SMPEP).

Orientaciones pedagógicas.

Este módulo profesional contiene la formación necesaria para desempeñar las funciones de prevención frente a los riesgos laborales y la organización, utilización y mantenimiento de equipos para hacer frente a las distintas emergencias que pueden presentarse a bordo: abandono, incendios, inundaciones y contaminación accidental.

Las funciones de prevención de riesgos laborales y la organización, utilización y mantenimiento de equipos para hacer frente a las distintas emergencias incluyen aspectos como:

- Identificación de los riesgos laborales presentes a bordo y establecimiento de medidas de prevención, así como la utilización de equipos de protección frente a los riesgos laborales.
- Identificación de los dispositivos y medios disponibles a bordo para hacer frente a distintas emergencias.
- Supervisión y manejo de los dispositivos y medios para hacer frente a las distintas emergencias.
- Planificación de la formación y de los ejercicios necesarios para la utilización de los dispositivos y medios.
- Cumplimiento de la legislación vigente en la materia.

Las actividades profesionales asociadas a estas funciones se aplican en:

- Prevención de los accidentes laborales.
- Organización de los medios necesarios para hacer frente a distintos tipos de emergencias.
- Supervisión de la utilización de los distintos dispositivos y medios disponibles a bordo para hacer frente a las emergencias.
- Control y mantenimiento de los dispositivos y medios utilizados en emergencias.

La formación del módulo contribuye a alcanzar los objetivos generales n), ñ), q), r), s), t), u) y v) y las competencias l), m), ñ), o) p), q) y r) del título.

Las líneas de actuación en el proceso enseñanza-aprendizaje que permiten alcanzar los objetivos del módulo versarán sobre:

- La aplicación de normas de prevención de riesgos y salud laboral en el desarrollo de las actividades de enseñanza-aprendizaje.
- La planificación y supervisión del mantenimiento de los dispositivos y medios de salvamento, lucha contra incendios, control de inundaciones y lucha contra la contaminación.
- La programación de la formación a bordo y la realización de ejercicios en estas materias.
- La utilización de planes de contingencias, cuadros de obligaciones e instrucciones para casos de emergencia y planos de salvamento y lucha contra incendios.
- El manejo de equipos y medios de salvamento, lucha contra incendios, control de inundaciones y lucha contra la contaminación.
- El uso de las TIC para la elaboración de listas de comprobación y mantenimiento, así como para la sensibilización sobre las consecuencias de una mala praxis y sus riesgos asociados.

Módulo Profesional: Organización de la asistencia sanitaria a bordo.

Equivalencia en créditos ECTS: 5

Código: 0802

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

1. Determina los cuidados de atención inmediata que se tienen que practicar al personal embarcado ante situaciones de emergencia sanitaria, reconociendo la naturaleza y gravedad de las lesiones e integrando la secuencia de acciones que hay que realizar.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha relacionado la valoración de la emergencia con las técnicas de reconocimiento de los signos y síntomas externos del accidentado: piel, excreción, nivel de consciencia, respiración y pulso.
- b) Se han practicado las actuaciones conducentes que se deben restablecer la respiración y estimular la reanimación cardiopulmonar.
- c) Se ha establecido la secuencia de procedimientos para detener los diversos tipos de hemorragias, con los medios que hay que utilizar y la temporalidad de las acciones.

d) Se han relacionado los medios y las técnicas de inmovilización de lesiones y fracturas con su aplicación según la zona corporal.

e) Se ha identificado el proceso y la secuencia de actuación en los cuidados de atención inmediata ante un traumatismo abdominal o torácico cerrado, según los procedimientos establecidos.

f) Se ha identificado el proceso y la secuencia de actuación en los cuidados de atención inmediata ante un traumatismo craneo-encefálico con pérdida de consciencia, según los procedimientos establecidos.

g) Se han relacionado los procesos de intoxicación por inhalación e ingestión con los síntomas que produce en el paciente y con las actuaciones de atención sanitaria requeridas.

2. Valora el grado de aplicación de las técnicas de atención inmediata en las situaciones de urgencia sanitaria producidas por traumatismos frecuentes a bordo, interpretando su sintomatología más común, reconociendo y, en su caso, practicando los procedimientos establecidos.

Criterios de evaluación:

a) Se han relacionado los accidentes por frío y por calor (hipotermia y golpe de calor), con las causas que los originan, sintomatología propia y con las actuaciones de atención sanitaria requeridas.

b) Se han relacionado las lesiones en cabeza, cuello y espalda, con la aplicación de las técnicas de inmovilización local en las zonas afectadas.

c) Se ha efectuado la valoración de una eventual quemadura en un tripulante, en función de la extensión y localización de la zona afectada, profundidad de la lesión y características de salud del paciente.

d) Se han relacionado las actuaciones frente a quemaduras con la naturaleza del agente causante (calor, sustancias químicas y electricidad).

e) Se ha seguido la secuencia de limpieza, desinfección y protección de una quemadura o congelación con los materiales del botiquín.

f) Se han relacionado las heridas susceptibles de sutura con las posibles técnicas aplicables.

g) Se ha practicado el procedimiento de aplicación de una determinada técnica de sutura, tratamiento y vendaje de la herida.

h) Se ha valorado la importancia de la asepsia y las técnicas asociadas según los procedimientos establecidos.

3. Detecta la necesidad de asesoramiento radio-médico, identificando las emergencias sanitarias por accidente o enfermedad del paciente y valorando la evolución en el tratamiento del problema sanitario a bordo.

Criterios de evaluación:

a) Se han reconocido los criterios de gravedad a partir de la identificación de las constantes vitales de un paciente.

b) Se han identificado los signos y valores externos de shock en un paciente, de acuerdo con el protocolo establecido.

c) Se han relacionado los signos y síntomas que indican el anómalo funcionamiento de los órganos vitales, de acuerdo con los protocolos de diagnóstico determinado en los manuales sanitarios.

d) Se han valorado los datos del historial clínico del paciente.

e) Se han utilizado medios informáticos para la cumplimentación de datos, la elaboración de las fichas médicas y la gestión del proceso.

f) Se han identificado las normas de cuidado y atención a moribundos y las medidas que hay que aplicar en caso de fallecimiento.

g) Se han identificado situaciones y emergencias de carácter médico que a bordo de un buque requieren consulta radio-médica.

h) Se ha tenido en cuenta, en la administración de medicamentos, las contraindicaciones, efectos secundarios e interacciones.

4. Determina las medidas preventivas y de higiene, valorando los tipos de enfermedades y accidentes que pueden afectar al personal embarcado y atendiendo a las normas de higiene personal y del medio que favorecen la salud.

Criterios de evaluación:

a) Se ha relacionado la prevención de la parasitología y la epidemiología con las técnicas de saneamiento del buque (desinfección, desratización y desinsectación).

b) Se ha reconocido la importancia de planificar de forma periódica medidas sobre higiene individual y colectiva, salud y manipulación de alimentos, con el fin de evitar daños y riesgos de transmisión de enfermedades en las tripulaciones y el pasaje.

c) Se ha elaborado el mapa de riesgos inherente a los espacios del buque, con el fin de determinar las medidas preventivas conducentes a su reducción.

d) Se han relacionado las principales enfermedades tropicales con las regiones geográficas donde pueden aparecer, con especial referencia al paludismo y a la fiebre amarilla.

e) Se han identificado las medidas especiales de higiene que se deben adoptar en climas tropicales.

f) Se han previsto medidas de prevención del paludismo (vacunación, quimioprofilaxis, medicación antipalúdica, kits diagnósticos y prevención de picaduras) en zonas de riesgo.

g) Se han relacionado los signos y síntomas de las principales enfermedades de transmisión sexual (ETS), y en particular del SIDA, con los mecanismos de contagio y las medidas de prevención.

h) Se han valorado las consecuencias de la intoxicación etílica aguda y los efectos de las drogas sobre la seguridad a bordo.

5. Caracteriza los medios disponibles a bordo para atender cualquier posible evacuación y traslado del paciente/accidentado, interpretando la documentación del buque y aplicando la metodología sanitaria.

Criterios de evaluación:

a) Se han relacionado los distintos métodos de rescate y transporte de un herido con las maniobras que hay que realizar en función del número de socorristas.

b) Se ha previsto el tipo de camilla, para reducir riesgos de agravamiento del accidentado durante su transporte y evacuación.

c) Se ha caracterizado la secuencia de actuaciones sanitarias de preparación del accidentado, para su evacuación o traslado.

d) Se ha realizado la manipulación del accidentado por supuestas contusiones o traumatismos, evitando los daños colaterales, para prevenir lesiones mayores.

e) Se han aplicado las técnicas de posicionamiento en camilla del paciente, con postura de seguridad, partiendo de una supuesta patología, se ha trincado y zafado, y se ha efectuado el transporte.

f) Se han identificado las operaciones de transporte de un paciente con posible lesión en columna vertebral, de acuerdo con los procedimientos establecidos.

g) Se han cumplimentado las fichas médicas de evacuación.

h) Se ha tenido en cuenta la configuración de los espacios del buque de acuerdo con la documentación técnica, a fin de facilitar el traslado y evacuación del paciente/accidentado en condiciones de eficacia y seguridad.

6. Realiza la consulta radio-médica, describiendo la sintomatología del paciente y aplicando la metodología y normativa establecida.

Criterios de evaluación:

a) Se ha identificado la información que hay que transmitir en la consulta radio-médica (valoración inicial del estado del paciente, historial clínico básico y descripción del suceso, entre otros).

b) Se ha caracterizado el interrogatorio que se hace a un paciente para aproximarnos a un diagnóstico, de acuerdo con el protocolo establecido.

c) Se han identificado la situación de las regiones anatómicas de un individuo y la de los órganos vitales, según establece el manual para consultas radio-médicas.

d) Se han relacionado los aparatos y sistemas que componen el cuerpo humano, con sus bases fisiológicas más elementales.

e) Se ha realizado consulta médica por radio aplicando la metodología y normativa específica, a partir de un supuesto caso de enfermo/accidentado.

f) Se han relacionado los tipos de botiquín de primeros auxilios que son reglamentarios a bordo, con sus contenidos mínimos y su ámbito de aplicación.

g) Se ha organizado y ejecutado la actividad de acuerdo con las instrucciones recibidas y con criterios de calidad y seguridad, aplicando los procedimientos establecidos.

Duración: 40 horas.

Contenidos básicos:

Atención inmediata ante situaciones de emergencia sanitaria:

- Descripción de la estructura y las principales funciones de los aparatos, sistemas y órganos del cuerpo humano.
- Maniobras y técnicas exploratorias y terapéuticas básicas.
- Traumatismos: técnicas de inmovilización.
- Fracturas: abierta y cerrada. Sintomatología.
- Hemorragias: tipología y control.
- Heridas: tratamiento.
- Asfixia y parada cardíaca.
- Reanimación. Técnicas de respiración cardiopulmonar.
- Intoxicación.

Valoración de técnicas de atención inmediata ante situaciones de urgencia sanitaria:

- Técnicas para la administración de los inyectables subcutáneos, intramusculares y endovenosos.
 - Hipotermia y golpe de calor: tratamiento.
 - Técnicas de sutura.
 - Vendaje de heridas. Asepsia.
 - Actuación en procesos infecto-contagiosos.
 - Quemaduras y congelaciones:
 - Agentes motivadores.
 - Tratamiento: limpieza, desinfección y protección.
- Botiquín de primeros auxilios:
 - Tipos de botiquín reglamentarios y composición.
 - Códigos de identificación del material incluido en el botiquín.

Necesidad de asesoramiento radio-médico:

- Valoración del estado de consciencia o inconsciencia de la víctima.
- Localización, identificación y cuantificación de la presencia o ausencia de respiración.
- Constantes vitales:
 - Presencia o ausencia de pulso. Características.
 - Equipos de medida. Parámetros. Rango. Conexión.
 - Medición de temperatura y presión arterial.
- Shock: tipos de shock. Primeros auxilios. Tratamiento general del shock.
- Patologías y situaciones que requieren consulta médica por radio:
 - Patologías y lesiones de los oídos, la nariz, la garganta y los ojos.
 - Síndrome febril durante la navegación en zonas tropicales.
- Principios de administración de medicamentos: metodología para uso de los medicamentos.

Prevención e higiene a bordo:

- Higiene individual y colectiva.
- Higiene del buque y de la carga:
 - Espacios habitables.
 - Espacios para la alimentación.
- Parasitología y epidemiología: parasitismo, infección, infestación y profilaxis.
- Técnicas de saneamiento del buque: desinfección, desinsectación y desratización.
- Higiene de la alimentación:
 - El agua y los alimentos.
- Enfermedades tropicales:
 - Enfermedades tropicales y regiones geográficas. Paludismo y fiebre amarilla.
- Enfermedades de transmisión sexual (ETS): mecanismos de contagio, síntomas y prevención.
- Uso indebido de drogas, alcohol:
 - Principales drogas de abuso y sus efectos.
 - Consecuencias de la intoxicación etílica aguda.
 - Efectos de las drogas sobre la seguridad a bordo.
- Otras urgencias psiquiátricas.
- Vacunación en el trabajador del mar.
- Reglamentación sanitaria.
- Libro de higiene naval.

Evacuación y traslado del paciente accidentado:

- Preparación del herido/enfermo para su evacuación o traslado: aplicación de medidas de primeros auxilios.
- Técnicas de manipulación del accidentado con traumatismo.
- Técnicas de inmovilización de una fractura.
- Técnicas de inmovilización del herido en caso de traumatismo de columna vertebral.
- Técnicas de posicionamiento en camilla.
- Operaciones de trincado y zafado del paciente.
- Botiquín de primeros auxilios. Tipos. Instrumentos. Material de cura. Fármacos varios.

Procedimientos de consulta radio-médica:

- Servicios de información médica en asistencia sanitaria a bordo:
 - Metodología y reglamentación para las comunicaciones.
 - Servicios a través de comunicaciones por satélite.
- Fichas médicas de evacuación.
- Manuales de procedimiento radio-médico.
- Guía médica internacional de a bordo.
- Guía de utilización de medicamentos.

Orientaciones pedagógicas.

Este módulo profesional contiene la formación necesaria para desempeñar las funciones de aplicación de cuidados y ejecución de técnicas de atención inmediata en las situaciones y traumatismos más frecuentes a bordo, de evacuación y traslado del paciente y de establecimiento de medidas preventivas para la salud de la tripulación.

La función de aplicación de cuidados de atención inmediata ante traumatismos incluye aspectos como:

- Reconocimiento del paciente y aplicación de técnicas exploratorias.
- Identificación de los principales tipos de traumatismo.
- Selección de las técnicas de atención inmediata con respecto a las situaciones y los traumatismos que ocurren a bordo.

- Valoración de las situaciones y emergencias de carácter médico que precisen de asesoramiento por radio para su posterior tratamiento.
- Realización de consultas médicas por radio.
- Valoración de otras situaciones de emergencia que requieran asistencia médica para prever la situación de urgencia y la posible modalidad asistencial (a bordo o radio-médica).
- Evaluación de las necesidades de prevención y educación sanitaria que se debe realizar a bordo con la tripulación y el pasaje, con el fin de garantizar una actuación sanitaria completa.
- Organización del traslado y evacuación de pacientes en la mar.

Las actividades profesionales asociadas a estas funciones se aplican en:

- Asistencia sanitaria en situaciones de emergencia y urgencia sanitaria.
- Identificación y planificación de las medidas de prevención.
- Organización y mantenimiento de medidas higiénicas.
- Realización de técnicas de primeros auxilios en la mar.
- Atención a enfermos en la mar.
- Consulta radio-médica.

La formación del módulo contribuye a alcanzar los objetivos generales o), q), r), s), u) y v) del ciclo formativo, y las competencias n), ñ), o), q) y r) del título.

Las líneas de actuación en el proceso de enseñanza-aprendizaje que permiten alcanzar los objetivos del módulo están relacionados con:

- La aplicación de técnicas de primeros auxilios.
- La valoración diagnóstica a partir de la determinación de las constantes vitales de un paciente.
- El control de la funcionalidad de los aparatos, sistemas y órganos del cuerpo humano en situaciones de atención sanitaria.
- El tratamiento paliativo de los principales tipos de traumatismos, a partir de las manifestaciones más comunes de sus signos y síntomas.
- La aplicación de procedimientos de reanimación cardio-pulmonar, administración de inyectables y realización de suturas, entre otros, haciendo uso de material didáctico específico (muñecos y sensores, entre otros).
- La evaluación de la casuística de usos del material de los botiquines reglamentarios y procedimientos de aplicación habituales a bordo.

Módulo Profesional: Proyecto de organización del mantenimiento de maquinaria de buques y embarcaciones.

Equivalencia en créditos ECTS: 5

Código: 1315

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

1. Identifica necesidades del sector productivo, relacionándolas con proyectos tipo que las puedan satisfacer.

Criterios de evaluación:

- a) Se han clasificado las empresas del sector por sus características organizativas y el tipo de producto o servicio que ofrecen.
- b) Se han caracterizado las empresas tipo, indicando la estructura organizativa y las funciones de cada departamento.
- c) Se han identificado las necesidades más demandadas a las empresas.
- d) Se han valorado las oportunidades de negocio previsibles en el sector.
- e) Se ha identificado el tipo de proyecto requerido para dar respuesta a las demandas previstas.
- f) Se han determinado las características específicas requeridas el proyecto.
- g) Se han determinado las obligaciones fiscales, laborales y de prevención de riesgos, y sus condiciones de aplicación.
- h) Se han identificado posibles ayudas o subvenciones para la incorporación de nuevas tecnologías de producción o de servicio que se proponen.

i) Se ha elaborado el guion de trabajo que se va a seguir para la elaboración del proyecto.

2. Diseña proyectos relacionados con las competencias expresadas en el título, incluyendo y desarrollando las fases que lo componen.

Criterios de evaluación:

a) Se ha recopilado información relativa a los aspectos que van a ser tratados en el proyecto.

b) Se ha realizado el estudio de viabilidad técnica del mismo.

c) Se han identificado las fases o partes que componen el proyecto y su contenido.

d) Se han establecido los objetivos que se pretenden conseguir, identificando su alcance.

e) Se han previsto los recursos materiales y personales necesarios para realizarlo.

f) Se ha realizado el presupuesto económico correspondiente.

g) Se han identificado las necesidades de financiación para la puesta en marcha del mismo.

h) Se ha definido y elaborado la documentación necesaria para su diseño.

i) Se han identificado los aspectos que se deben controlar para garantizar la calidad del proyecto.

3. Planifica la implementación o ejecución del proyecto, determinando el plan de intervención y la documentación asociada.

Criterios de evaluación:

a) Se han secuenciado las actividades ordenándolas en función de las necesidades de su desarrollo.

b) Se han determinado los recursos y la logística necesaria para cada actividad.

c) Se han identificado las necesidades de permisos y autorizaciones para llevar a cabo las actividades.

d) Se han determinado los procedimientos de actuación o ejecución de las actividades.

e) Se han identificado los riesgos inherentes a la implementación, definiendo el plan de prevención de riesgos y los medios y equipos necesarios.

f) Se han planificado la asignación de recursos materiales y humanos y los tiempos de ejecución.

g) Se ha hecho la valoración económica que da respuesta a las condiciones de su puesta en práctica.

h) Se ha definido y elaborado la documentación necesaria para la ejecución.

4. Define los procedimientos para el seguimiento y control en la ejecución del proyecto, justificando la selección de variables e instrumentos empleados.

Criterios de evaluación:

a) Se ha definido el procedimiento de evaluación de las actividades o intervenciones.

b) Se han definido los indicadores de calidad para realizar la evaluación.

c) Se ha definido el procedimiento para la evaluación de las incidencias que puedan presentarse durante la realización de las actividades, su posible solución y registro.

d) Se ha definido el procedimiento para gestionar los posibles cambios en los recursos y en las actividades, incluyendo el sistema de registro de los mismos.

e) Se ha definido y elaborado la documentación necesaria para la evaluación de las actividades y del proyecto.

f) Se ha establecido el procedimiento para la participación en la evaluación de los usuarios o clientes y se han elaborado los documentos específicos.

g) Se ha establecido un sistema para garantizar el cumplimiento del pliego de condiciones del proyecto cuando este existe.

Duración: 25 horas.

Orientaciones pedagógicas.

Este módulo profesional complementa la formación establecida para el resto de los módulos profesionales que integran el título en las funciones de análisis del contexto, diseño del proyecto y organización de la ejecución.

La función de análisis del contexto incluye las subfunciones de obtención de la información de la travesía o de la empresa de embarcaciones, la identificación de las necesidades de los planes de mantenimiento y los estudios de recursos y viabilidad.

La función de diseño del proyecto tiene como objetivo establecer las líneas generales para dar respuesta a las necesidades planteadas, concretando los aspectos relevantes para su realización. Incluye las subfunciones de definición de las condiciones del mantenimiento de buques y embarcaciones, la determinación de los programas de mantenimiento de las distintas máquinas, equipos e instalaciones de buques y embarcaciones y la definición de los medios de recogida y tratamiento de la información.

La función de organización de la ejecución incluye las subfunciones de organización y ejecución de las guardias, la organización de los espacios de trabajo, según se trate de buques o instalaciones en tierra, la gestión de los recursos humanos y la supervisión de los trabajos de mantenimiento y montaje de maquinaria e instalaciones de buques y embarcaciones.

Las actividades profesionales asociadas a estas funciones se desarrollan en los sectores del transporte marítimo, la pesca y la construcción y el mantenimiento de embarcaciones.

La formación del módulo se relaciona con la totalidad de los objetivos generales del ciclo y de las competencias profesionales, personales y sociales del título.

Las líneas de actuación en el proceso de enseñanza-aprendizaje que permiten alcanzar los objetivos del módulo están relacionadas con:

- La ejecución de trabajos en equipo.
- La responsabilidad y la autoevaluación del trabajo realizado.
- La autonomía y la iniciativa personal.
- El uso de las Tecnologías de la Información y de la Comunicación.

Módulo Profesional: Inglés Profesional (GS)

Código: 0179

Módulo Profesional: Itinerario personal para la empleabilidad I

Código: 1709

Módulo Profesional: Itinerario personal para la empleabilidad II

Código: 1710

Módulo Profesional: Digitalización aplicada a los sectores productivos (GS)

Código: 1665

Módulo Profesional: Sostenibilidad aplicada al sistema productivo

Código: 1708

Téngase en cuenta que el código, duración del currículo básico, equivalencia en créditos ECTS, resultados de aprendizaje y criterios de evaluación del módulo profesional 0179 figura

como anexo X del Real Decreto 659/2023, de 18 de julio, el de los módulos 1709 y 1710 figuran como anexo V, el del módulo 1665 figura como anexo VII y el del módulo 1708 figura como anexo VIII del mismo Real Decreto, según establece el art. 7.2.b) del Real Decreto 500/2024, de 21 de mayo. [Ref. BOE-A-2024-10685](#)

ANEXO II
Espacios

Espacio formativo
Aula polivalente.
Espacio de mantenimiento de máquinas.
Espacio de electricidad y electrónica.
Espacio de fluidos.
Sala de simulación. (1)
Aula de Seguridad Marítima. (2)
Aula de primeros auxilios. (3)
Área de lucha conincendios y supervivencia. (4)
(1) Puede ser sustituido por una embarcación específica para el desarrollo del módulo 1177 Procedimientos de guardia de máquinas.
(2) y (3) Pueden compartir mismo espacio.
(4) Espacios singulares no necesariamente ubicados en el centro de formación ni pertenecientes al mismo.

ANEXO III

Especialidades del profesorado con atribución docente en los módulos profesionales del ciclo formativo de Técnico Superior en Organización del Mantenimiento de Maquinaria de Buques y Embarcaciones

Módulo profesional	Especialidad del profesorado	Cuerpo
1308. Organización del mantenimiento de planta propulsora y maquinaria auxiliar de buques.	– Máquinas, Servicios y Producción.	– Catedráticos de Enseñanza Secundaria. – Profesores de Enseñanza Secundaria. – Cuerpo a extinguir de Profesores Técnicos de Formación Profesional.
1309. Organización del mantenimiento en seco de buques y embarcaciones y montaje de motores térmicos.	– Máquinas, Servicios y Producción.	– Catedráticos de Enseñanza Secundaria. – Profesores de Enseñanza Secundaria. – Cuerpo a extinguir de Profesores Técnicos de Formación Profesional.
1310. Programación y mantenimiento de automatismos hidráulicos y neumáticos en buques y embarcaciones.	– Navegación e Instalaciones Marinas.	– Catedráticos de Enseñanza Secundaria. – Profesores de Enseñanza Secundaria.
1311. Organización del mantenimiento y montaje de instalaciones y sistemas eléctricos de buques y embarcaciones.	– Máquinas, Servicios y Producción.	– Catedráticos de Enseñanza Secundaria. – Profesores de Enseñanza Secundaria. – Cuerpo a extinguir de Profesores Técnicos de Formación Profesional.
1312. Organización del mantenimiento y montaje de instalaciones frigoríficas y sistemas de climatización de buques y embarcaciones.	– Máquinas, Servicios y Producción.	– Catedráticos de Enseñanza Secundaria. – Profesores de Enseñanza Secundaria. – Cuerpo a extinguir de Profesores Técnicos de Formación Profesional.
1313. Planificación del mantenimiento de maquinaria de buques y embarcaciones.	– Navegación e Instalaciones Marinas.	– Catedráticos de Enseñanza Secundaria. – Profesores de Enseñanza Secundaria.
1314. Organización de la guardia de máquinas.	– Navegación e Instalaciones Marinas.	– Catedráticos de Enseñanza Secundaria. – Profesores de Enseñanza Secundaria.
0179. Inglés Profesional (GS).	– Inglés.	– Catedráticos de Enseñanza Secundaria. – Profesores de Enseñanza Secundaria.
0800. Control de las emergencias.	– Navegación e Instalaciones Marinas.	– Catedráticos de Enseñanza Secundaria. – Profesores de Enseñanza Secundaria.
0802. Organización de la asistencia sanitaria a bordo.	– Procesos Sanitarios.	– Catedráticos de Enseñanza Secundaria. – Profesores de Enseñanza Secundaria.
1315. Proyecto intermodular de organización del mantenimiento de maquinaria de buques y embarcaciones.	– Máquinas, Servicios y Producción.	– Catedráticos de Enseñanza Secundaria. – Profesores de Enseñanza Secundaria. – Cuerpo a extinguir de Profesores Técnicos de Formación Profesional.
	– Navegación e Instalaciones Marinas.	– Catedráticos de Enseñanza Secundaria. – Profesores de Enseñanza Secundaria.
1709. Itinerario personal para la empleabilidad I.	– Formación y Orientación Laboral.	– Catedráticos de Enseñanza Secundaria. – Profesores de Enseñanza Secundaria.
1710. Itinerario personal para la empleabilidad II.	– Formación y Orientación Laboral.	– Catedráticos de Enseñanza Secundaria. – Profesores de Enseñanza Secundaria.

Módulo profesional	Especialidad del profesorado	Cuerpo
1708. Sostenibilidad aplicada al sistema productivo.	– Máquinas, Servicios y Producción.	– Catedráticos de Enseñanza Secundaria. – Profesores de Enseñanza Secundaria. – Cuerpo a extinguir de Profesores Técnicos de Formación Profesional.
	– Navegación e Instalaciones Marinas. – Formación y Orientación Laboral.	– Catedráticos de Enseñanza Secundaria. – Profesores de Enseñanza Secundaria.
1665. Digitalización aplicada a los sectores productivos (GS).	– Máquinas, Servicios y Producción.	– Catedráticos de Enseñanza Secundaria. – Profesores de Enseñanza Secundaria. – Cuerpo a extinguir de Profesores Técnicos de Formación Profesional.
	– Navegación e Instalaciones Marinas. – Formación y Orientación Laboral.	– Catedráticos de Enseñanza Secundaria. – Profesores de Enseñanza Secundaria.

ANEXO IV

Convalidaciones entre módulos profesionales de títulos establecidos al amparo de la Ley Orgánica 1/1990 (LOGSE) y los establecidos en el título de Técnico Superior en Organización del Mantenimiento de Maquinaria de Buques y Embarcaciones al amparo de la Ley Orgánica 2/2006

(Derogado)

ANEXO V A)

Correspondencia de las unidades de competencia acreditadas con los módulos profesionales para su convalidación

Unidades de competencia acreditadas	Módulos profesionales convalidables
UC1958_3: Controlar el funcionamiento y supervisar el mantenimiento del motor propulsor del buque y sus servicios auxiliares.	1308. Organización del mantenimiento de planta propulsora y maquinaria auxiliar de buques.
UC1996_3: Organizar y supervisar el mantenimiento de los sistemas de propulsión y gobierno, y de los elementos inherentes a la situación de la embarcación en seco. UC1959_3: Controlar el funcionamiento y supervisar el mantenimiento de las máquinas y sistemas auxiliares de la planta propulsora, y de los elementos inherentes a la situación del buque en seco.	1309. Organización del mantenimiento en seco de buques y embarcaciones y montaje de motores térmicos.
UC1960_3: Controlar el funcionamiento y supervisar el mantenimiento de los sistemas automáticos de control en el buque.	1310. Programación y mantenimiento de automatismos hidráulicos y neumáticos en buques y embarcaciones.
UC1961_3: Controlar el funcionamiento y supervisar el mantenimiento de las instalaciones eléctricas y electrónicas del buque. UC1997_3: Organizar y supervisar el mantenimiento de los sistemas y equipos de generación, acumulación y consumo de energía eléctrica de embarcaciones deportivas y de recreo.	1311. Organización del mantenimiento y montaje de instalaciones y sistemas eléctricos de buques y embarcaciones.
UC1997_3: Organizar y supervisar el mantenimiento de los sistemas y equipos de generación, acumulación y consumo de energía eléctrica de embarcaciones deportivas y de recreo.	1311. Organización del mantenimiento y montaje de instalaciones y sistemas eléctricos de buques y embarcaciones.
UC1998_3: Organizar y supervisar el mantenimiento e instalación de los sistemas electrónicos de embarcaciones deportivas y de recreo.	
UC1962_3: Controlar el funcionamiento y supervisar el mantenimiento de las instalaciones y equipos frigoríficos y de climatización del buque. UC1999_3: Organizar y supervisar el mantenimiento de los sistemas de frío y climatización y de servicio de fluidos de embarcaciones deportivas y de recreo.	1312. Organización del mantenimiento y montaje de instalaciones frigoríficas y sistemas de climatización de buques y embarcaciones.
UC1963_3: Gestionar el mantenimiento de la planta propulsora, máquinas y equipos auxiliares del buque.	1313. Planificación del mantenimiento de maquinaria de buques y embarcaciones.
UC1993_3: Gestionar el mantenimiento de embarcaciones deportivas y de recreo.	
UC1954_2: Desarrollar actividades relacionadas con la seguridad, supervivencia y asistencia sanitaria a bordo.	0800. Control de las emergencias. 0802. Organización de la asistencia sanitaria a bordo.
UC9999_3: Comunicarse en lengua inglesa con un nivel de usuario independiente (B1), según el marco común europeo de referencia para las lenguas, en el ámbito profesional.	0179. Inglés profesional (GS).

Nota: las personas matriculadas en este ciclo formativo que tengan acreditadas todas las unidades de competencia incluidas en el título, de acuerdo con el procedimiento establecido en el Real Decreto 659/2023, de 18 de julio, de reconocimiento de las competencias profesionales adquiridas por experiencia laboral, tendrán convalidado el módulo profesional "1314. Organización de la guardia de máquinas".

ANEXO V B)

Correspondencia de los módulos profesionales y unidades de competencia para su acreditación

Módulos profesionales superados	Unidades de competencia acreditables
1308. Organización del mantenimiento de planta propulsora y maquinaria auxiliar de buques.	UC1958_3: Controlar el funcionamiento y supervisar el mantenimiento del motor propulsor del buque y sus servicios auxiliares.

BOLETÍN OFICIAL DEL ESTADO
LEGISLACIÓN CONSOLIDADA

Módulos profesionales superados	Unidades de competencia acreditables
1309. Organización del mantenimiento en seco de buques y embarcaciones y montaje de motores térmicos.	UC1996_3: Organizar y supervisar el mantenimiento de los sistemas de propulsión y gobierno, y de los elementos inherentes a la situación de la embarcación en seco. UC1959_3: Controlar el funcionamiento y supervisar el mantenimiento de las máquinas y sistemas auxiliares de la planta propulsora, y de los elementos inherentes a la situación del buque en seco.
1310. Programación y mantenimiento de automatismos hidráulicos y neumáticos en buques y embarcaciones.	UC1960_3: Controlar el funcionamiento y supervisar el mantenimiento de los sistemas automáticos de control en el buque.
1311. Organización del mantenimiento y montaje de instalaciones y sistemas eléctricos de buques y embarcaciones.	UC1961_3: Controlar el funcionamiento y supervisar el mantenimiento de las instalaciones eléctricas y electrónicas del buque. UC1997_3: Organizar y supervisar el mantenimiento de los sistemas y equipos de generación, acumulación y consumo de energía eléctrica de embarcaciones deportivas y de recreo. UC1998_3: Organizar y supervisar el mantenimiento e instalación de los sistemas electrónicos de embarcaciones deportivas y de recreo.
1312. Organización del mantenimiento y montaje de instalaciones frigoríficas y sistemas de climatización de buques y embarcaciones.	UC1962_3: Controlar el funcionamiento y supervisar el mantenimiento de las instalaciones y equipos frigoríficos y de climatización del buque. UC1999_3: Organizar y supervisar el mantenimiento de los sistemas de frío y climatización y de servicio de fluidos de embarcaciones deportivas y de recreo.
1313. Planificación del mantenimiento de maquinaria de buques y embarcaciones.	UC1963_3: Gestionar el mantenimiento de la planta propulsora, máquinas y equipos auxiliares del buque.
0800. Control de las emergencias.	UC1993_3: Gestionar el mantenimiento de embarcaciones deportivas y de recreo.
0802. Organización de la asistencia sanitaria a bordo.	UC1954_2: Desarrollar actividades relacionadas con la seguridad, supervivencia y asistencia sanitaria a bordo.
0179. Inglés profesional (GS)	UC9999_3: Comunicarse en lengua inglesa con un nivel de usuario independiente (B1), según el marco común europeo de referencia para las lenguas, en el ámbito profesional.

Información relacionada

- Téngase en cuenta que quedan sin efectos cualquier referencia a titulaciones habilitantes a efectos de docencia que remita al derogado anexo III B) y cualquier referencia a las preferencias para el acceso a ciclos formativos de grado superior en relación con las modalidades y materias de Bachillerato cursadas contenidas en este Real Decreto, y las referencias contenidas en el articulado a las «competencias profesionales, personales y sociales» deben entenderse hechas a «competencias profesionales y para la empleabilidad», así como las referencias contenidas en el articulado al módulo de «Proyecto» pasa a denominarse «Proyecto intermodular», según establecen las disposiciones adicionales 4 a 7 del Real Decreto 500/2024, de 21 de mayo. [Ref. BOE-A-2024-10685](#)

Este documento es de carácter informativo y no tiene valor jurídico.