

# MAP

## *mantenimiento y control de la maquinaria de buques y embarcaciones*

GRADO MEDIO



**marítimo  
pesquera**





Técnico en  
Mantenimiento y  
Control de la Maquinaria  
de Buques y  
Embarcaciones

Grado Medio

**Título:** Técnico en Mantenimiento y Control de la Maquinaria de Buques y Embarcaciones

**Edita:** Junta de Andalucía  
Consejería de Educación, Cultura y Deporte

Dirección General de Formación Profesional Inicial y Educación Permanente  
© Consejería de Educación, Cultura y Deporte

Maquetación: Pyramid Asistencia Informática



Publicación sujeta a la licencia Creative Commons.  
No se permite un uso comercial de la obra original ni de las posibles obras derivadas,  
la distribución de las cuales se debe hacer con una licencia igual a la que regula la obra original.

# Índice



<b>Introducción</b> .....	11
<b>1. Identificación del Título</b> .....	21
<b>2. Perfil Profesional del Título</b> .....	25
2.1. Competencia general .....	25
2.2. Competencias profesionales, personales y sociales .....	25
2.3. Relación de cualificaciones profesionales y unidades de competencia del Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales incluidas en el título .....	26
2.4. Entorno profesional .....	28
2.5. Prospectiva del título en el sector o sectores .....	28
<b>3. Orden de 24 de octubre de 2014, por la que se desarrolla el currículo corres- pondiente al título de Técnico en Mantenimiento y Control de la Maquinaria de Buques y Embarcaciones</b> .....	33
<b>4. Módulos profesionales del título de Técnico en Mantenimiento y Control de la Maquinaria de Buques y Embarcaciones</b> .....	45
1172. Mantenimiento de la planta propulsora y maquinaria auxiliar .....	45
1173. Procedimientos de mecanizado y soldadura en buques y embarcaciones ..	57
1174. Regulación y mantenimiento de automatismos en buques y embarcaciones	67
1175. Mantenimiento de las instalaciones y máquinas eléctricas en buques y embarcaciones .....	76
1176. Instalación y mantenimiento de maquinaria de frío y climatización en bu- ques y embarcaciones .....	88
1177. Procedimientos de guardia de máquinas .....	96
0156. Inglés .....	104
1032. Seguridad marítima .....	109
1033. Atención sanitaria a bordo .....	115
1178. Formación y orientación laboral .....	122
1179. Empresa e iniciativa emprendedora .....	129
1180. Formación en centros de trabajo .....	133
<b>5. Distribución horaria semanal</b> .....	139
<b>6. Orientaciones para elegir un itinerario en la modalidad de oferta parcial</b> .....	140
<b>7. Espacios y equipamientos</b> .....	143
<b>8. Profesorado</b> .....	151
8.1. Especialidades del profesorado con atribución docente en los módulos pro- fesionales del Ciclo Formativo de Técnico en Mantenimiento y Control de la Maquinaria de Buques y Embarcaciones .....	151
8.2. Titulaciones equivalentes a efectos de docencia .....	152
8.3. Titulaciones requeridas para la impartición de los módulos profesionales que conforman el título para los centros de titularidad privada, de otras Ad- ministraciones distintas a la educativa y orientaciones para la Administra- ción Pública .....	152

9.	Módulos profesionales del Ciclo Formativo de Técnico en Mantenimiento y Control de la Maquinaria de Buques y Embarcaciones que pueden ser ofertados en la modalidad a distancia .....	155
10.	Convalidaciones entre módulos profesionales de títulos establecidos al amparo de la Ley Orgánica 1/1990 (LOGSE) y los establecidos en el título de Técnico en Mantenimiento y Control de la Maquinaria de Buques y Embarcaciones al amparo de la Ley Orgánica 2/2006 .....	156
11.	Correspondencia de las unidades de competencia acreditadas de acuerdo a lo establecido en el artículo 8 de la Ley Orgánica 5/2002, de 19 de junio, con los módulos profesionales para su convalidación .....	159
12.	Correspondencia de los módulos profesionales con las unidades de competencia para su acreditación .....	161
13.	Titulaciones equivalentes .....	165
14.	Acceso a otros estudios .....	167
15.	Referencias legislativas .....	168
16.	Glosario de términos .....	173



# Introducción



Numerosos han sido los pasos dados hasta conseguir dar forma a un nuevo Catálogo de Títulos de Formación Profesional. La Ley Orgánica 1/1990, de 3 de octubre, de Ordenación General del Sistema Educativo, más familiarmente conocida como LOGSE, consiguió imprimir el carácter profesionalizador que tanto el propio sistema educativo, como la sociedad, demandaba de las enseñanzas de formación profesional. Este carácter profesionalizador, establecido a partir del propio sistema productivo, consiguió unos resultados poco esperados por muchos; a la vez que dignificó unas enseñanzas dirigidas hasta el momento a los alumnos con menos proyección dentro del sistema educativo, en donde el objetivo estaba dirigido a formar universitarios, formó con excelente competencia profesional a una nueva generación de técnicos de grado medio y superior capaces de abordar situaciones reales de trabajo y obtuvo un éxito sin precedentes en el acceso al sistema productivo sin necesidad de haber pasado por la figura de aprendiz del mismo. La empresa tomaba conciencia de que el sistema educativo era capaz de formar profesionales válidos para la mayoría de sus sectores.

Como consecuencia de esta realidad, cada vez más se han producido puntos de encuentro entre el sistema educativo y el productivo. De hecho, la Administración, consciente de que el camino iniciado era favorable, se planteó la posibilidad de generar profesionales bien formados a partir de enseñanzas profesionales. Para ello fue necesario definir actividad productiva y concretar que capacidad era la necesaria para alcanzar la habilidad y competencia profesional para desarrollar con éxito dicha actividad.

La Ley Orgánica 5/2002, de 19 de junio, de las Cualificaciones y de la Formación Profesional (LOCyFP), establece el marco normativo a partir del cual se estructura el actual sistema de formación profesional. Dicha Ley, establece un único sistema como referente nacional y lo que antes eran sistemas ahora se convierten en subsistemas. De esta forma se produce un primer nivel de integración en la formación profesional. La integración de la enseñanza/formación en formación profesional ha sido largamente demandada tanto a nivel de las enseñanzas propias del sistema educativo, como de las actividades formativas llevadas a cabo por formación profesional ocupacional y continua. Sin embargo, hasta ahora, el hecho de la integración era difícilmente realizable por falta del elemento integrador de todos los sistemas. La Ley Orgánica de las Cualificaciones y de la Formación Profesional y, más concretamente, el Sistema Nacional de Cualificaciones y Formación Profesional es ese elemento.

El Sistema Nacional de Cualificaciones y Formación Profesional se define en la propia Ley Orgánica, como el conjunto de instrumentos y acciones necesarios para promover y desarrollar la integración de las ofertas de la formación profesional. Esta integración se llevará a cabo a través del Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales, uno de los cuatro elementos del propio Sistema. Además de éste, son instrumentos del Sistema Nacional: el Procedimiento de reconocimiento, evaluación, acreditación y registro de las cualificaciones profesionales, un Sistema de información y orientación en materia de formación profesional y empleo y un Procedimiento de evaluación y mejora de la calidad del propio Sistema.

Se define como cualificación profesional al conjunto de competencias profesionales con significación para el empleo que pueden ser adquiridas mediante formación modular u otros tipos de formación, así como a través de la experiencia laboral. En una cualificación profesional han de estar reflejadas todas las tareas necesarias para desarrollar con éxito la actividad productiva de un/os determinado/s puesto/s de trabajo. Estas tareas se agrupan en unidades de competencia que se definen como el agregado mínimo de competencias profesionales, susceptible de reconocimiento y acreditación parcial. La unidad de competencia es pues, la mínima unidad acreditable dentro del Sistema de que nos hemos dotado. Las cualificaciones profesionales se agrupan por campos profesionales en 26 familias y se clasifican por complejidad de su competencia, hasta en 5 niveles. Las cualificaciones pro-

fesionales son la base para elaborar enseñanzas y/o actividades formativas de formación profesional.

El Sistema Nacional de Cualificaciones y Formación Profesional definido en la Ley Orgánica 5/2002, en cuanto a cualificaciones profesionales se refiere, se desarrolla mediante el Real Decreto 1128/2003, de 5 de septiembre, por el que se regula el Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales y mediante el Real Decreto 1416/2005, de 25 de noviembre, por el que se modifica el Real Decreto 1128/2003, de 5 de septiembre, por el que se regula el Catálogo Nacional de las Cualificaciones Profesionales. Estos Reales Decretos definen las cualificaciones como los elementos base a partir de los cuales la Administración educativa y la laboral, en el ámbito de sus competencias, determinarán las ofertas de formación profesional que les son propias, a saber: títulos y certificados de profesionalidad.

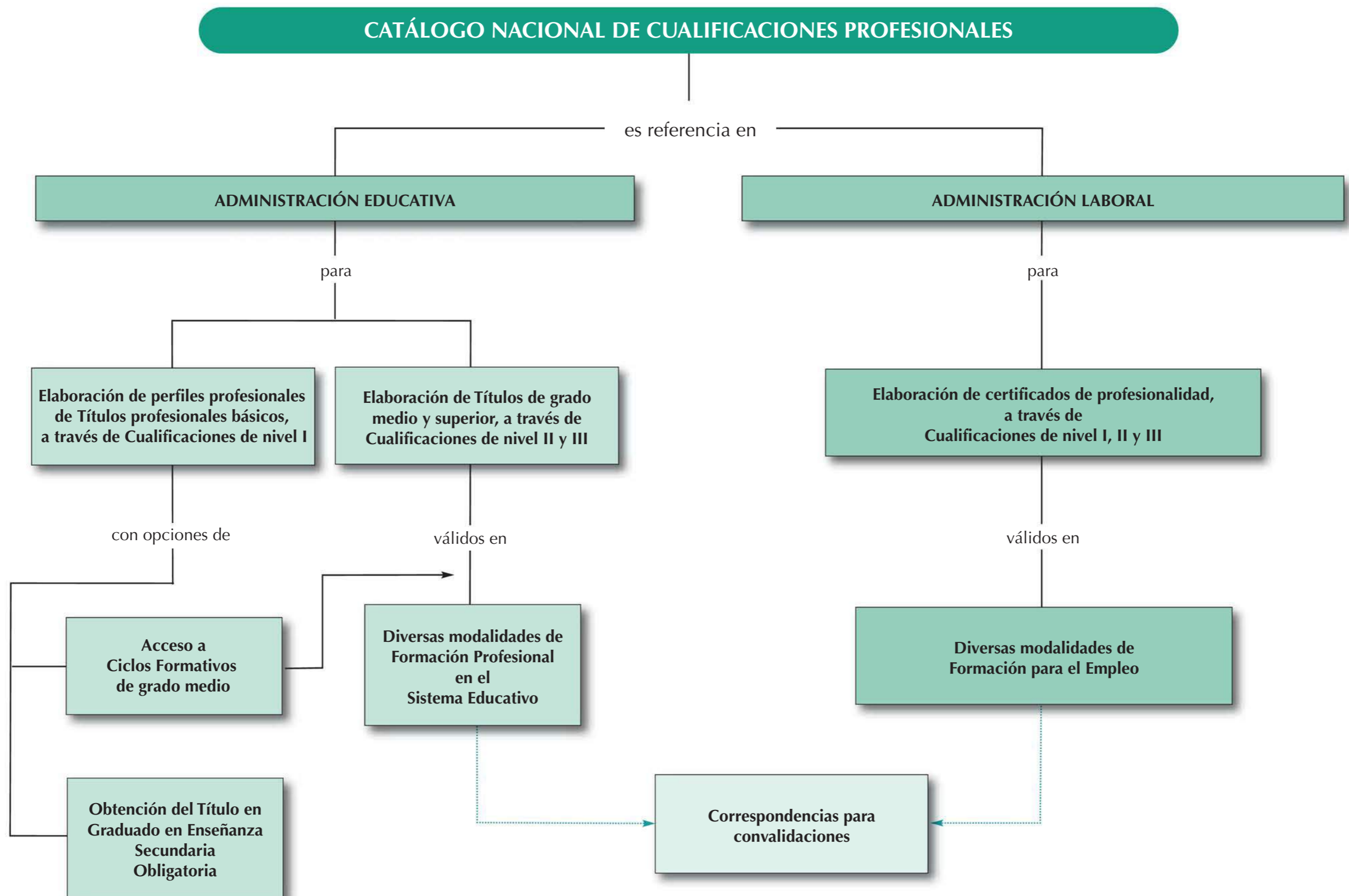
Con la publicación de la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación (LOE), el gobierno define un nuevo sistema educativo donde tienen cabida, además de las competencias básicas, aquellas que nos capacitan para converger con los sistemas educativos europeos. La Ley Orgánica 2/2006, respecto de la formación profesional, asume el espíritu de integración de la Ley Orgánica 5/2002 y establece que los futuros títulos de formación profesional que se desarrollen al amparo de esta Ley Orgánica 2/2006, deberán estar basados en cualificaciones profesionales. El artículo 39.4, contenido en el capítulo V del título I de la LOE, determina que tanto los ciclos formativos de grado medio como los de grado superior estarán referidos al Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales y que el currículo de estas enseñanzas se ajustará a las exigencias derivadas del Sistema Nacional de Cualificaciones y Formación Profesional.

Con todo lo referido, el desarrollo de estos nuevos títulos, y por tanto del nuevo catálogo nacional de títulos de formación profesional dependientes de LOE, que sustituirá paulatinamente al anterior catálogo dependiente de LOGSE, se sustenta en el Real Decreto 1538/2006, de 15 de diciembre, por el que se establece la ordenación general de la formación profesional del sistema educativo. En el mismo y mediante el artículo 4 se vuelve a dejar claro que la existencia de un título, independientemente de que éste sea de grado medio o superior, está supeditada a la existencia de, al menos, una cualificación profesional. El artículo 6 del referido Real Decreto define la estructura de los títulos de formación profesional y, en el mismo se detalla que, en todo caso, los títulos de formación profesional especificarán al menos los siguientes apartados: identificación del título, perfil profesional, entorno profesional, prospectiva del título en el/los sector/es, enseñanzas del ciclo formativo, correspondencia de los módulos profesionales con las unidades de competencia para su acreditación, convalidación o exención, parámetros básicos de contexto formativo, especificando espacios y equipamientos mínimos necesarios, modalidades y materias de bachillerato que facilitan la conexión con el ciclo formativo de grado superior, convalidaciones, exenciones y equivalencias, relación con certificados de profesionalidad, información sobre los requisitos necesarios según la legislación vigente, para el ejercicio profesional y acceso a estudios universitarios desde los ciclos formativos de grado superior.

En el proceso de elaboración de los nuevos títulos, el ministerio con competencias en materia de educación trabaja en todos y cada uno de los apartados anteriores que conforman el mismo. Sin embargo, el artículo 6.3 de la LOE determina que el contenido básico de las enseñanzas mínimas de los currículos establecidos por el Estado corresponden sólo al 55 por ciento del currículo, por lo que el resto es competencia de cada Comunidad Autónoma. En esta línea hemos trabajado desde nuestra Comunidad; hemos conformado un currículo de máximos que hemos tramitado por Orden y que desarrolla aquello sobre lo que realmente tenemos competencia como Administración Educativa Autónoma, no repitiendo en la misma aquello que ya quedó fijado a nivel nacional y sobre lo que, como Administración autonómica, no tenemos competencia. Así pues, el manejo exclusivo de la norma autonómica, como se ha venido haciendo hasta el momento con los títulos LOGSE, no es suficiente

para conocer en toda su extensión todas las especificaciones de las que consta un título LOE. Al objeto de facilitar el conocimiento de un título en toda su extensión y de evitar el manejo, siempre engorroso de normativa, la Dirección General de Formación Profesional y Educación Permanente edita esta Guía del título y la pone a disposición del personal docente para su utilización y consulta.

# Referencias para el Catálogo Nacional de Cualificaciones profesionales



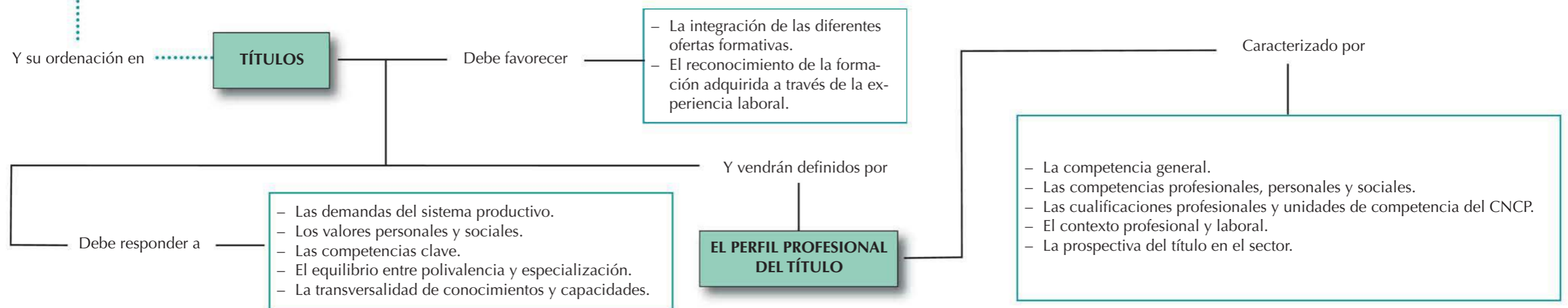
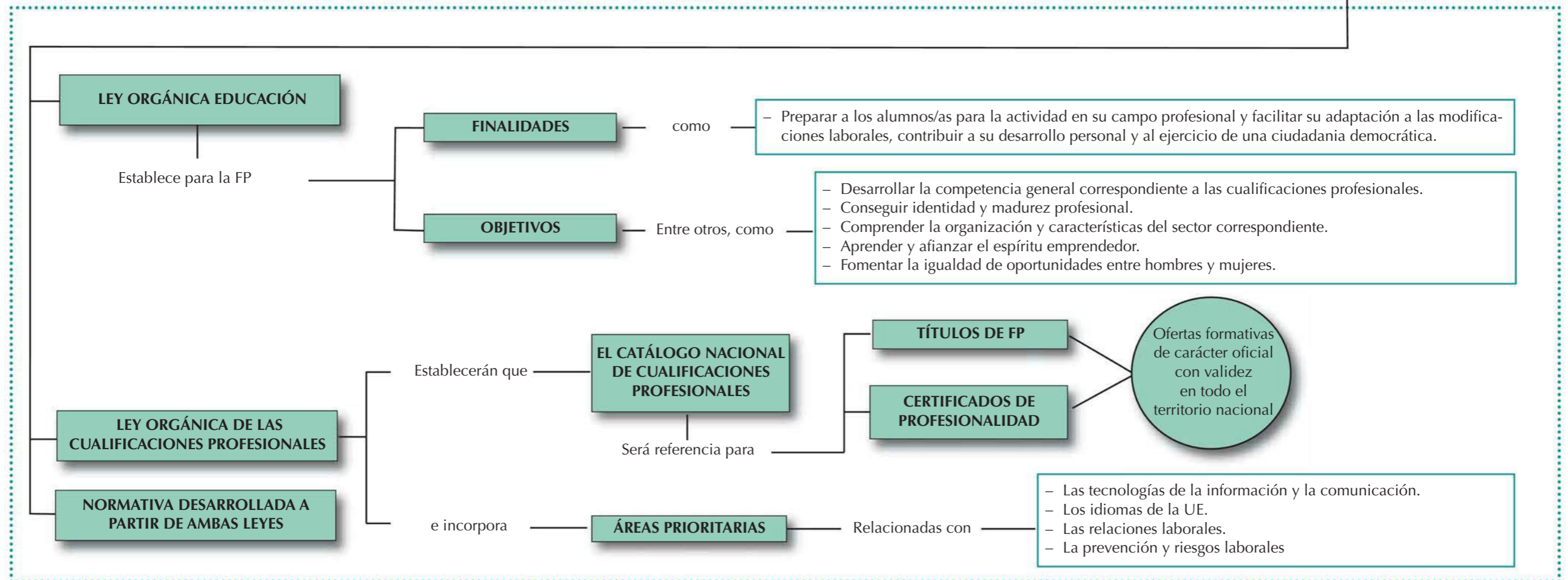


# Algunos fundamentos para el diseño de Títulos de Formación Profesional



**DISEÑO DE TÍTULOS DE FORMACIÓN PROFESIONAL**

Estará fundamentado en





# 1. Identificación del Título



# 1. Identificación del Título

El título de Técnico en Mantenimiento y Control de la Maquinaria de Buques y Embarcaciones queda identificado por los siguientes elementos:

Denominación: Mantenimiento y Control de la Maquinaria de Buques y Embarcaciones.

Nivel: Formación Profesional de Grado Medio.

Duración: 2.000 horas.

Familia profesional: Marítimo Pesquera.

Referente en la Clasificación Internacional Normalizada de la Educación: CINE-3 b.





## 2. Perfil Profesional del Título





## 2. Perfil Profesional del Título

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

### 2.1. Competencia general

La competencia general de este título consiste en operar y mantener la planta propulsora y los equipos y sistemas del buque, y colaborar en la seguridad, supervivencia y asistencia sanitaria a bordo, aplicando criterios de calidad y cumpliendo los planes de prevención de riesgos laborales y medioambientales de la empresa.

### 2.2. Competencias profesionales, personales y sociales

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

- a) Preparar la planta propulsora del buque, las máquinas y los sistemas auxiliares para el arranque y el funcionamiento en condiciones de seguridad, según las condiciones de travesía previstas.
- b) Controlar el funcionamiento de la planta propulsora del buque y de los motores auxiliares durante las maniobras.
- c) Ejercer la responsabilidad como oficial de guardia en la máquina, tanto en la mar como en puerto, de acuerdo con los Códigos del STCW y STCW-f.
- d) Cumplir los planes de mantenimiento preventivo de las máquinas y los equipos de la planta propulsora, aplicando las técnicas y los procedimientos establecidos, para asegurar su funcionamiento eficiente durante la travesía.
- e) Diagnosticar y reparar, a su nivel, las averías y las disfunciones de las máquinas y los equipos de la planta propulsora, la cubierta y el parque de pesca, utilizando las técnicas, los procedimientos y los medios establecidos y restableciendo su funcionalidad según las condiciones de navegación y la legislación establecida.
- f) Verificar y mantener los sistemas automáticos de regulación y control instalados en el buque, analizando las instalaciones y aplicando las técnicas y los procedimientos, a partir de los planes de mantenimiento, para que desarrollen un funcionamiento eficiente.
- g) Mantener operativos los sistemas eléctricos del buque, verificando las condiciones de la instalación y diagnosticando y reparando averías y disfunciones, a fin de distribuir el suministro eléctrico de las instalaciones y de la maquinaria, según el tipo de buque.
- h) Mantener operativa la planta frigorífica y el sistema de climatización del buque, verificando y

adaptando la instalación, diagnosticando y reparando las averías y aplicando las normativas de seguridad y medioambiental vigentes, para cumplir con los objetivos de confort y productividad establecidos.

- i) Mantener elementos de las máquinas y de la estructura del buque a flote y en seco, aplicando las técnicas y los procedimientos establecidos, determinando los medios requeridos y cumpliendo con la legislación vigente en materia de mantenimiento y supervisión de buques y embarcaciones.
- j) Hacer frente a las emergencias marítimas a bordo, activando los planes y utilizando los medios establecidos, para limitar su impacto sobre la seguridad de la tripulación y los pasajeros durante la travesía.
- k) Asistir a enfermos y accidentados a bordo de acuerdo con los protocolos de actuación establecidos, a fin de asegurar las condiciones de salud pública durante la travesía.
- l) Comunicarse en inglés profesional estandarizado durante la actividad, según las normas y convenios internacionales, para recibir y transmitir órdenes y expresiones técnicas.
- m) Adaptarse a las nuevas situaciones laborales originadas por cambios tecnológicos y organizativos en los procesos productivos, actualizando sus conocimientos, utilizando los recursos existentes para el aprendizaje a lo largo de la vida y las tecnologías de la información y la comunicación.
- n) Actuar con responsabilidad y autonomía en el ámbito de su competencia, organizando y desarrollando el trabajo asignado, cooperando o trabajando en equipo con otros profesionales en el entorno de trabajo.
- ñ) Resolver de forma responsable las incidencias relativas a su actividad, identificando las causas que las provocan, dentro del ámbito de su competencia y autonomía.
- o) Comunicarse eficazmente, respetando la autonomía y competencia de las distintas personas que intervienen en el ámbito de su trabajo.
- p) Aplicar los protocolos y las medidas preventivas de riesgos laborales y protección ambiental durante el proceso productivo, para evitar daños en las personas y en el entorno laboral y ambiental.
- q) Aplicar procedimientos de calidad, de accesibilidad universal y de «diseño para todos» en las actividades profesionales incluidas en los procesos de producción o prestación de servicios.
- r) Realizar la gestión básica para la creación y funcionamiento de una pequeña empresa y tener iniciativa en su actividad profesional.
- s) 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.

### 2.3. Relación de cualificaciones profesionales y unidades de competencia del Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales incluidas en el título

1. Cualificaciones profesionales completas:

- a) Operaciones de control del funcionamiento y mantenimiento de la planta propulsora, máquinas y equipos auxiliares del buque MAP592\_2 (Real Decreto 1033/2011, de 15 de julio), que comprende las siguientes unidades de competencia:

UC1949\_2: Verificar y mantener los parámetros de funcionamiento de la planta propulsora del buque y sus máquinas auxiliares.

UC1950\_2: Realizar operaciones de mantenimiento de equipos y elementos inherentes a la situación del buque en seco.

UC1951\_2: Manejar y mantener en el buque los sistemas automáticos de control.

UC1952\_2: Manejar y mantener las instalaciones eléctricas del buque.

UC1953\_2: Manejar y mantener las instalaciones y equipos frigoríficos y de climatización 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) Mantenimiento de la planta propulsora, máquinas y equipos auxiliares de embarcaciones deportivas y de recreo TMV555\_2 (Real Decreto 562/2011, de 20 de abril), que comprende las siguientes unidades de competencia:

UC0132\_2: Mantener el motor térmico.

UC0133\_2: Mantener los sistemas auxiliares del motor térmico.

UC1835\_2: Montar y mantener los sistemas de propulsión y gobierno, y equipos auxiliares de embarcaciones deportivas y de recreo.

UC1836\_2: Montar y mantener los sistemas de abastecimiento de fluidos y servicios de agua de embarcaciones deportivas y de recreo.

UC1837\_2: Mantener e instalar los sistemas de frío y climatización de embarcaciones deportivas y de recreo.

2. Cualificaciones profesionales incompletas:

- a) Mantenimiento e instalación de sistemas eléctricos y electrónicos de embarcaciones deportivas y de recreo TMV554\_2 (Real Decreto 562/2011, de 20 de abril):

UC1831\_2: Mantener e instalar los sistemas de generación y acumulación de energía eléctrica, y los motores eléctricos de embarcaciones deportivas y de recreo.

UC1832\_2: Mantener e instalar los sistemas de distribución y los circuitos de corriente eléctrica de embarcaciones deportivas y de recreo.

- b) Mantenimiento de los equipos de un parque de pesca y de la instalación frigorífica MAP573\_2 (Real Decreto 885/2011, de 24 de junio):

UC1891\_2: Efectuar las labores de mantenimiento de los equipos que componen la instalación frigorífica del parque de pesca.

UC1892\_2: Mantener y reparar los equipos mecánicos del parque de pesca actuando según las normas de seguridad y emergencia.

## 2.4. Entorno profesional

1. Las personas que obtienen este título ejercen su actividad en buques dedicados al transporte marítimo de carga y pasajeros o en buques pesqueros, ya sean de naturaleza pública o privada, todo ello dentro de los límites y atribuciones establecidos por la Administración competente. Asimismo, su formación le permite desempeñar funciones por cuenta ajena o por cuenta propia en empresas dedicadas al mantenimiento de embarcaciones y plantas energéticas.

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

- Operario de reparación y mantenimiento de motores y grupos mecánicos.
- Operario de reparación y mantenimiento de plantas energéticas de motor y vapor.
- Jefe de máquinas, de acuerdo con las atribuciones establecidas para el mecánico naval en el artículo 15.2 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 15.2 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.
- Electromecánico de mantenimiento e instalación de planta propulsora, máquinas y equipos auxiliares de embarcaciones deportivas y de recreo.
- Mecánico de motores y equipos de inyección (diésel y gasolina).
- Mecánico de motores de gasolina.
- Mecánico de motores diésel.
- Mecánico de motores en maquinaria industrial.
- Mecánico de motores y grupos mecánicos navales en astilleros.
- Mantenedor de aire acondicionado y fluidos en embarcaciones deportivas y de recreo.
- Electricista naval.
- Electricista de mantenimiento y reparación de motores, dinamos y transformadores.
- Operario de instalación y mantenimiento de sistemas frigoríficos y de aire acondicionado.

## 2.5. 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 de pasajeros y mercancías, de pesca extractiva y aquéllos relacionados con empresas de servicios afines, emplazan el perfil profesional de este título en un nivel que se caracteriza por una gran polivalencia.
- b) De acuerdo con las atribuciones reguladas por la autoridad marítima competente en el correspondiente título profesional, la flota bajo registro nacional ofrece un amplio espectro susceptible de generar puestos de trabajo en instalaciones marítimas y en buques civiles: plataformas de

extracción de productos del subsuelo marino, buques de apoyo, buques de suministro a plataformas, buques dedicados al transporte marítimo de pasajeros, de mercancías o de ambos, buques destinados a la captura y extracción de pescado con fines comerciales y de otros recursos marinos vivos, embarcaciones auxiliares de pesca, de explotación de acuicultura y artefactos dedicados al cultivo o estabulación de especies marinas, remolcadores, embarcaciones y artefactos navales dedicados a los servicios de puertos, radas y bahías, embarcaciones deportivas o de recreo que se explotan profesionalmente con fines lucrativos, buques y embarcaciones pertenecientes a organismos de carácter público, tanto de ámbito nacional como autonómico o local.

- c) 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 (enm.97/98/2000) y sus normas de aplicación.
- d) Las funciones asociadas a este perfil deberán adaptarse a la incorporación de las tecnologías requeridas para la utilización eficiente de energías renovables (fotovoltaica, eólica, térmica, mareomotriz) en las instalaciones de buques mercantes, de pesca y embarcaciones deportivas, así como la incorporación de elementos de seguridad que faciliten las labores a bordo.
- e) Se prevé que continúe la tendencia a la electrificación de los sistemas de regulación y control de las instalaciones del buque y la incorporación de nuevos sistemas de gobierno informatizado y telemático de dichas instalaciones, que requerirá formación específica por parte de los responsables de máquinas.
- f) El importante auge del sector marítimo asociado al turismo, con un creciente número de embarcaciones recreativas de pequeño y medio porte, puertos deportivos y embarcaciones turísticas de pasajeros, entre otros, y sus elevados niveles de equipamientos requerirán personal cualificado para la instalación y mantenimiento de sus sistemas y equipos y su adaptación permanente a los avances tecnológicos.
- g) El esfuerzo por parte de los estados para lograr descongestionar las vías europeas de comunicación terrestre a través del establecimiento y desarrollo de las autopistas del mar y el incremento del transporte marítimo de corta distancia han de observarse como nuevos elementos favorables al fomento del empleo en el sector. Solamente para el desarrollo de una nueva generación de buques adecuados para cubrir con eficiencia los futuros servicios en materia de transporte de mercancías y pasajeros, se prevén necesarios más de tres mil buques, para la segunda década del presente siglo.
- h) Continuará la demanda de trabajadores cualificados para desempeñar trabajos con un elevado nivel de polivalencia, similar al exigido a bordo, en centrales térmicas y de cogeneración, mantenimiento de instalaciones de grandes superficies comerciales y centros sanitarios, plataformas petrolíferas y plantas depuradoras y potabilizadoras de agua, entre otros, siendo previsible que se mantenga o aumente el nivel de transferibilidad del sector marítimo a los citados sectores industriales.





3. Orden de 24 de octubre de 2014, por la que se desarrolla el currículo correspondiente al título de Técnico en Mantenimiento y Control de la Maquinaria de Buques y Embarcaciones





### 3. Orden de 24 de octubre de 2014, por la que se desarrolla el currículo correspondiente al título de Técnico en Mantenimiento y Control de la Maquinaria de Buques y Embarcaciones

El Estatuto de Autonomía para Andalucía establece en su artículo 52.2 la competencia compartida de la Comunidad Autónoma en el establecimiento de planes de estudio y en la organización curricular de las enseñanzas que conforman el sistema educativo.

La Ley 17/2007, de 10 de diciembre, de Educación de Andalucía, establece mediante el capítulo V "Formación profesional", del Título II "Las enseñanzas", los aspectos propios de Andalucía relativos a la ordenación de las enseñanzas de formación profesional del sistema educativo.

El sistema educativo andaluz, guiado por la Constitución y el Estatuto de Autonomía para Andalucía se fundamenta en el principio de promoción de la igualdad efectiva entre hombres y mujeres en los ámbitos y prácticas del sistema educativo.

El Título II de la Ley 12/2007, de 26 de noviembre, para la promoción de la igualdad de género en Andalucía, establece en el capítulo I, sección 1ª, artículo 14, referido a la enseñanza no universitaria, que el principio de igualdad entre mujeres y hombres inspirará el sistema educativo andaluz y el conjunto de políticas que desarrolle la Administración educativa. Esta norma contempla la integración transversal del principio de igualdad de género en la educación.

Por otra parte, el Real Decreto 1147/2011, de 29 de julio, por el que se establece la ordenación general de la formación profesional del sistema educativo, fija la estructura de los nuevos títulos de formación profesional, que tendrán como base el Catálogo Nacional de las Cualificaciones Profesionales, las directrices fijadas por la Unión Europea y otros aspectos de interés social, dejando a la Administración educativa correspondiente el desarrollo de diversos aspectos contemplados en el mismo.

Como consecuencia de todo ello, el Decreto 436/2008, de 2 de septiembre, por el que se establece la ordenación y las enseñanzas de la Formación Profesional inicial que forma parte del sistema educativo, regula los aspectos generales de estas enseñanzas. Esta formación profesional está integrada por estudios conducentes a una amplia variedad de titulaciones, por lo que el citado Decreto determina en su artículo 13 que la Consejería competente en materia de educación regulará mediante Orden el currículo de cada una de ellas.

El Real Decreto 1072/2012, de 13 de julio, por el que se establece el título de Técnico en Mantenimiento y Control de la Maquinaria de Buques y Embarcaciones y se fijan sus enseñanzas mínimas, hace necesario que, al objeto de poner en marcha estas nuevas enseñanzas en la Comunidad Autónoma de Andalucía, se desarrolle el currículo correspondiente a las mismas. Las enseñanzas correspondientes al título de Técnico en Mantenimiento y Control de la Maquinaria de Buques y Embarcaciones se organizan en forma de ciclo formativo de grado medio, de 2.000 horas de duración, y están constituidas por los objetivos generales y los módulos profesionales del ciclo formativo.

De conformidad con lo establecido en el artículo 13 del Decreto 436/2008, de 2 de septiembre, el currículo de los módulos profesionales está compuesto por los resultados de aprendizaje, los criterios de evaluación, los contenidos y duración de los mismos y las orientaciones pedagógicas. En la determinación del currículo establecido en la presente Orden se ha tenido en cuenta la realidad socioeconómica de Andalucía, así como las necesidades de desarrollo económico y social de su estructura productiva. En este sentido, ya nadie duda de la importancia de la formación de los recursos humanos y de la necesidad de su adaptación a un mercado laboral en continua evolución.

Por otro lado, en el desarrollo curricular de estas enseñanzas se pretende promover la autonomía pedagógica y organizativa de los centros docentes, de forma que puedan adaptar los contenidos de las mismas a las características de su entorno productivo y al propio proyecto educativo de centro. Con este fin, se establecen dentro del currículo horas de libre configuración, dentro del marco y de las orientaciones recogidas en la presente Orden.

La presente Orden determina, asimismo, el horario lectivo semanal de cada módulo profesional y la organización de éstos en los dos cursos escolares necesarios para completar el ciclo formativo. Por otra parte, se hace necesario tener en cuenta las medidas conducentes a flexibilizar la oferta de formación profesional para facilitar la formación a las personas cuyas condiciones personales, laborales o geográficas no les permiten la asistencia diaria a tiempo completo a un centro docente. Para ello, se establecen orientaciones que indican los itinerarios más adecuados en el caso de que se cursen ciclos formativos de formación profesional de forma parcial, así como directrices para la posible impartición de los mismos en modalidad a distancia.

En su virtud, a propuesta de la Directora General de Formación Profesional Inicial y Educación Permanente, y de acuerdo con las facultades que me confiere el artículo 44.2 de la Ley 6/2006, de 24 de octubre, del Gobierno de la Comunidad Autónoma de Andalucía y el artículo 13 del Decreto 436/2008, de 2 de septiembre.

## DISPONGO

### Artículo 1. Objeto y ámbito de aplicación.

1. La presente Orden tiene por objeto desarrollar el currículo de las enseñanzas conducentes al título de Técnico en Mantenimiento y Control de la Maquinaria de Buques y Embarcaciones, de conformidad con el Decreto 436/2008, de 2 de septiembre, por el que se establece la ordenación y las enseñanzas de la Formación Profesional inicial que forma parte del sistema educativo.

2. Las normas contenidas en la presente disposición serán de aplicación en todos los centros docentes de la Comunidad Autónoma de Andalucía que impartan las enseñanzas del Ciclo Formativo de Grado Medio de Mantenimiento y Control de la Maquinaria de Buques y Embarcaciones.

### Artículo 2. Organización de las enseñanzas.

Las enseñanzas conducentes a la obtención del título de Técnico en Mantenimiento y Control de la Maquinaria de Buques y Embarcaciones conforman un ciclo formativo de grado medio y, de conformidad con lo previsto en el artículo 12.1 del Decreto 436/2008, de 2 de septiembre, están constituidas por los objetivos generales y los módulos profesionales.

### Artículo 3. Objetivos generales.

De conformidad con lo establecido en el artículo 9 del Real Decreto 1072/2012, de 13 de julio, por el que se establece el título de Técnico en Mantenimiento y Control de la Maquinaria de Buques

y Embarcaciones y se fijan sus enseñanzas mínimas, los objetivos generales de las enseñanzas correspondientes al mismo son:

- a) Determinar el aprovisionamiento de consumos y respetos, teniendo en cuenta las características del buque y las variables previstas, analizando las condiciones de la travesía.
- b) Operar la planta propulsora, las máquinas y los sistemas auxiliares, teniendo en cuenta las características de la instalación y los procedimientos establecidos, aplicando los procedimientos de arranque y controlando su funcionamiento.
- c) Analizar los parámetros de trabajo de las máquinas y motores auxiliares de la planta propulsora durante las maniobras, interpretando los valores observados y efectuando las acciones correctivas necesarias, para controlar su funcionamiento.
- d) Observar los procedimientos de guardia, interpretando la normativa y aplicando los protocolos de actuación, para ejercer la responsabilidad como oficial.
- e) Organizar y desarrollar operaciones de mantenimiento preventivo en las máquinas y equipos de la planta propulsora, interpretando los manuales y utilizando las técnicas previstas, para cumplir los planes de mantenimiento establecidos.
- f) Localizar averías en las máquinas y en los equipos de la planta propulsora, identificando las relaciones causa-efecto y efectuando la observación y las mediciones requeridas, para efectuar un diagnóstico inicial de las mismas.
- g) Desarrollar procedimientos de reparación de las máquinas y los equipos de la planta propulsora, utilizando técnicas de desmontaje, montaje y comprobación de conjuntos y subconjuntos, para efectuar su mantenimiento correctivo.
- h) Controlar los sistemas automáticos de regulación y control, identificando la función de sus componentes y aplicando procedimientos de montaje, desmontaje y configuración, para efectuar su mantenimiento.
- i) Valorar los parámetros de funcionamiento de los sistemas eléctricos, interpretándolos y aplicando técnicas de medición, para mantener su operatividad.
- j) Efectuar el mantenimiento de máquinas e instalaciones eléctricas, utilizando las técnicas establecidas y verificando su funcionamiento, para mantener su operatividad.
- k) Valora los parámetros de funcionamiento de la planta frigorífica y el sistema de climatización, interpretándolos y aplicando técnicas de medición, para mantener su operatividad.
- l) Efectuar el mantenimiento de la planta frigorífica y del sistema de climatización, utilizando las técnicas establecidas y verificando su funcionamiento, para mantener su operatividad.
- m) Utilizar técnicas de mantenimiento, manejando equipos, materiales, máquinas y herramientas, para mantener elementos de las máquinas y de la estructura del buque.

- n) Aplicar y supervisar las técnicas y los procedimientos de emergencia, interpretando los preceptos establecidos en el COICE y utilizando los medios individuales y las instalaciones de forma segura, para evitar riesgos en la tripulación y en el pasaje y en la funcionalidad de los servicios e instalaciones del buque o embarcación.
- ñ) Utilizar los dispositivos y sistemas de salvamento, de lucha conrincendios y de lucha contra la contaminación accidental, interpretando la normativa y aplicando técnicas para hacer frente a las emergencias marítimas a bordo.
- o) Decidir las actuaciones ante situaciones de asistencia sanitaria, valorando la situación y aplicando técnicas de primeros auxilios y de evacuación, para asistir a enfermos y accidentados.
- p) Utilizar el inglés técnico marítimo, practicando la fraseología normalizada, para interpretar la documentación técnica y las órdenes de trabajo.
- q) Analizar y utilizar los recursos existentes para el aprendizaje a lo largo de la vida y las tecnologías de la información y la comunicación para aprender y actualizar sus conocimientos, reconociendo las posibilidades de mejora profesional y personal, para adaptarse a diferentes situaciones profesionales y laborales.
- r) Desarrollar trabajos en equipo y valorar su organización, participando con tolerancia y respeto, y tomar decisiones colectivas o individuales para actuar con responsabilidad y autonomía.
- s) Adoptar y valorar soluciones creativas ante problemas y contingencias que se presentan en el desarrollo de los procesos de trabajo, para resolver de forma responsable las incidencias de su actividad.
- t) Aplicar técnicas de comunicación, adaptándose a los contenidos que se van a transmitir, a su finalidad y a las características de los receptores, para asegurar la eficacia del proceso.
- u) Analizar los riesgos ambientales y laborales asociados a la actividad profesional, relacionándolos con las causas que los producen, a fin de fundamentar las medidas preventivas que se van a adoptar, y aplicar los protocolos correspondientes para evitar daños en uno mismo, en las demás personas, en el entorno y en el medio ambiente.
- v) Analizar y aplicar las técnicas necesarias para dar respuesta a la accesibilidad universal y al «diseño para todos».
- w) Aplicar y analizar las técnicas necesarias para mejorar los procedimientos de calidad del trabajo en el proceso de aprendizaje y del sector productivo de referencia.
- x) 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.
- y) 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 4. Componentes del currículo.

1. De conformidad con el artículo 10 del Real Decreto 1072/2012, de 13 de julio, los módulos profesionales en que se organizan las enseñanzas correspondientes al título de Técnico en Mantenimiento y Control de la Maquinaria de Buques y Embarcaciones son:

a) Módulos profesionales asociados a unidades de competencia:

- 1172. Mantenimiento de la planta propulsora y maquinaria auxiliar.
- 1173. Procedimientos de mecanizado y soldadura en buques y embarcaciones.
- 1174. Regulación y mantenimiento de automatismos en buques y embarcaciones.
- 1175. Mantenimiento de las instalaciones y máquinas eléctricas en buques y embarcaciones.
- 1176. Instalación y mantenimiento de maquinaria de frío y climatización en buques y embarcaciones.
- 1032. Seguridad marítima.
- 1033. Atención sanitaria a bordo.
- 0156. Inglés.

b) Otros módulos profesionales:

- 1177. Procedimientos de guardia de máquinas.
- 1178. Formación y orientación laboral.
- 1179. Empresa e iniciativa emprendedora.
- 1180. Formación en centros de trabajo.

2. El currículo de los módulos profesionales estará constituido por los resultados de aprendizaje, criterios de evaluación, contenidos, duración en horas y orientaciones pedagógicas, tal como figuran en el Anexo I.

#### Artículo 5. Desarrollo curricular.

1. Los centros docentes, en virtud de su autonomía pedagógica, desarrollarán el currículo del título de Técnico en Mantenimiento y Control de la Maquinaria de Buques y Embarcaciones mediante las programaciones didácticas, en el marco del Proyecto Educativo de Centro.

2. El equipo educativo responsable del desarrollo del ciclo formativo del título de Técnico en Mantenimiento y Control de la Maquinaria de Buques y Embarcaciones, elaborará de forma coordinada las programaciones didácticas para los módulos profesionales, teniendo en cuenta la adecuación de los diversos elementos curriculares a las características del entorno social y cultural del centro docente, así como a las del alumnado para alcanzar la adquisición de la competencia general y de las competencias profesionales, personales y sociales del título.

#### Artículo 6. Horas de libre configuración.

1. Según lo previsto en el artículo 15 de Decreto 436/2008, de 2 de septiembre, el currículo de las enseñanzas correspondientes al título de Técnico en Mantenimiento y Control de la Maquinaria de Buques y Embarcaciones incluye tres horas de libre configuración por el centro docente.

2. El objeto de estas horas de libre configuración será determinado por el Departamento de la

familia profesional de Marítimo Pesquera, que podrá dedicarlas a actividades dirigidas a favorecer el proceso de adquisición de la competencia general del Título o a implementar la formación relacionada con las tecnologías de la información y la comunicación o a los idiomas.

3. El Departamento de la familia profesional de Marítimo Pesquera deberá elaborar una programación didáctica en el marco del Proyecto Educativo de Centro, en la que se justificará y determinará el uso y organización de las horas de libre configuración.

4. A los efectos de que estas horas cumplan eficazmente su objetivo, se deberán tener en cuenta las condiciones y necesidades del alumnado. Estas condiciones se deberán evaluar con carácter previo a la programación de dichas horas, y se establecerán con carácter anual.

5. Las horas de libre configuración se podrán organizar de la forma siguiente:

- a) Las horas de libre configuración dirigidas a favorecer el proceso de adquisición de la competencia general del título, serán impartidas por profesorado con atribución docente en algunos de los módulos profesionales asociados a unidades de competencia de segundo curso, quedando adscritas al módulo profesional que se decida a efectos de matriculación y evaluación.
- b) Las horas de libre configuración que deban implementar la formación relacionada con las tecnologías de la información y la comunicación, serán impartidas por profesorado de alguna de las especialidades con atribución docente en ciclos formativos de formación profesional relacionados con estas tecnologías, y en su defecto, se llevará a cabo por profesorado del departamento de familia profesional con atribución docente en segundo curso del ciclo formativo objeto de la presente Orden, con conocimiento en tecnologías de la información y la comunicación. Estas horas quedarán, en todo caso, adscritas a uno de los módulos profesionales asociados a unidades de competencia del segundo curso a efectos de matriculación y evaluación.
- c) Si el ciclo formativo tiene la consideración de bilingüe o si las horas de libre configuración deben de implementar la formación en idioma, serán impartidas por docentes del departamento de familia profesional con competencia bilingüe o, en su caso, por docentes del departamento didáctico del idioma correspondiente. Estas horas quedarán, en todo caso, adscritas a uno de los módulos profesionales de segundo curso asociados a unidades de competencia a efectos de matriculación y evaluación.

#### Artículo 7. Módulo profesional de Formación en centros de trabajo.

El módulo profesional de formación en centros de trabajo se cursará una vez superados el resto de módulos profesionales que constituyen las enseñanzas del ciclo formativo.

#### Artículo 8. Oferta completa.

1. En el caso de que las enseñanzas correspondientes al título de Técnico en Mantenimiento y Control de la Maquinaria de Buques y Embarcaciones se impartan a alumnado matriculado en oferta completa, se deberá tener en cuenta que una parte de los contenidos de los módulos profesionales de Formación y orientación laboral y de Empresa e iniciativa emprendedora pueden ser comunes con los de otros módulos profesionales.

2. Los equipos educativos correspondientes, antes de elaborar las programaciones de aula, recogerán la circunstancia citada en el párrafo anterior, delimitando de forma coordinada el ámbito, y si



procede, el nivel de profundización adecuado para el desarrollo de dichos contenidos, con objeto de evitar al alumnado la repetición innecesaria de contenidos.

#### Artículo 9. Horario.

Las enseñanzas del Ciclo Formativo de Grado Medio de Mantenimiento y Control de la Maquinaria de Buques y Embarcaciones, cuando se oferten de forma completa, se organizarán en dos cursos escolares, con la distribución horaria semanal de cada módulo profesional que figura como Anexo II.

#### Artículo 10. Oferta parcial.

1. En caso de que las enseñanzas correspondientes al título de Técnico en Mantenimiento y Control de la Maquinaria de Buques y Embarcaciones se cursen de forma parcial, deberá tenerse en cuenta el carácter de determinados módulos a la hora de elegir un itinerario formativo, de acuerdo con la siguiente clasificación:

- a) Módulos profesionales que contienen la formación básica e imprescindible respecto de otros del mismo ciclo, de manera que deben cursarse de forma secuenciada.
- b) Módulos profesionales que contienen formación complementaria entre sí, siendo aconsejable no cursarlos de forma aislada.
- c) Módulos profesionales que contienen formación transversal, aplicable en un determinado número de módulos del mismo ciclo.

2. Los módulos que corresponden a cada una de estas clases figuran en el Anexo III.

#### Artículo 11. Espacios y equipamientos.

De conformidad con lo previsto en el artículo 11.6 del Real Decreto 1072/2012, de 13 de julio, los espacios y equipamientos mínimos necesarios para el desarrollo de las enseñanzas de este ciclo formativo son los establecidos en el Anexo IV.

#### Artículo 12. Profesorado.

1. La docencia de los módulos profesionales que constituyen las enseñanzas de este ciclo formativo corresponde al profesorado del Cuerpo de Catedráticos de Enseñanza Secundaria, Cuerpo de Profesores de Enseñanza Secundaria y del Cuerpo de Profesores Técnicos de Formación Profesional, según proceda, de las especialidades establecidas en el Anexo V A).

2. Las titulaciones requeridas al profesorado de los cuerpos docentes, con carácter general, son las establecidas en el artículo 13 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. Las titulaciones equivalentes, a efectos de docencia, a las anteriores para las distintas especialidades del profesorado son las recogidas en el Anexo V B).

3. Las titulaciones requeridas y cualesquiera otros requisitos necesarios para la impartición de los módulos profesionales que formen el título para el profesorado de los centros de titularidad privada o de titularidad pública de otras administraciones distintas de la educativa, se concretan en el Anexo V C). En todo caso, se exigirá que las enseñanzas conducentes a las titulaciones citadas engloben los resultados de aprendizaje de los módulos profesionales o se acredite, 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.

Con objeto de garantizar el cumplimiento de lo referido en el párrafo anterior, se deberá acreditar que se cumple con todos los requisitos, aportando la siguiente documentación:

a) Fotocopia compulsada del título académico oficial exigido, de conformidad a las titulaciones incluidas en el Anexo V C). Cuando la titulación presentada esté vinculada con el módulo profesional que se desea impartir se considerará que engloba en sí misma los resultados de aprendizaje de dicho módulo profesional. En caso contrario, además de la titulación se aportarán los documentos indicados en el apartado b) o c).

b) En el caso de que se desee justificar que las enseñanzas conducentes a la titulación aportada engloban los objetivos de los módulos profesionales que se pretende impartir:

1º Certificación académica personal de los estudios realizados, original o fotocopia compulsada, expedida por un centro oficial, en la que consten las enseñanzas cursadas detallando las asignaturas.

2º Programas de los estudios aportados y cursados por la persona interesada, original o fotocopia compulsada de los mismos, sellados por la propia Universidad o Centro docente oficial o autorizado correspondiente.

c) En el caso de que se desee justificar mediante la experiencia laboral que, al menos tres años, ha desarrollado su actividad en el sector vinculado a la familia profesional, su duración se acreditará mediante el documento oficial justificativo correspondiente al que se le añadirá:

1º Certificación de la empresa u organismo empleador en la que conste específicamente la actividad desarrollada por la persona interesada. Esta actividad ha de estar relacionada implícitamente con los resultados de aprendizaje del módulo profesional que se pretende impartir.

2º En el caso de trabajadores o trabajadoras por cuenta propia, declaración de la persona interesada de las actividades más representativas relacionadas con los resultados de aprendizaje.

4. Las Administraciones competentes velarán para que el profesorado que imparta los módulos profesionales cumpla con los requisitos especificados y garantizar así la calidad de estas enseñanzas.

### Artículo 13. Oferta de estas enseñanzas a distancia.

1. De conformidad con lo establecido en la disposición adicional segunda del Real Decreto 1072/2012, de 13 de julio, los módulos profesionales susceptibles de ser ofertados en la modalidad a distancia son los señalados en el Anexo VI.

2. Los módulos profesionales ofertados a distancia, que por sus características requieran que se establezcan actividades de enseñanza y aprendizaje presenciales que faciliten al alumnado la consecución de todos los objetivos expresados como resultados de aprendizaje, son los señalados en el Anexo VI.

3. Los centros autorizados para impartir estas enseñanzas de formación profesional a distancia



contarán con materiales curriculares y medios técnicos adecuados que se adaptarán a lo dispuesto en la disposición adicional cuarta de la Ley Orgánica 2/2006 de 3 de mayo.

#### Disposición adicional única. Implantación de estas enseñanzas.

La disposición final segunda del Real Decreto 1072/2012, de 13 de julio, establece que las enseñanzas conducentes al título de Técnico en Mantenimiento y Control de la Maquinaria de Buques y Embarcaciones reguladas en la presente Orden se implantarán en el curso académico 2014/15. Asimismo, de conformidad con el último párrafo de la disposición adicional sexta del Real Decreto 127/2014, de 28 de febrero, por el que se regulan aspectos específicos de la Formación Profesional Básica de las enseñanzas de formación profesional del sistema educativo, se aprueban catorce títulos profesionales básicos, se fijan sus currículos básicos y se modifica el Real Decreto 1850/2009, de 4 de diciembre, sobre expedición de títulos académicos y profesionales correspondientes a las enseñanzas establecidas en la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación, establece que, los ciclos formativos de grado medio y superior cuya implantación estuviera prevista para el curso escolar 2014/2015 se implantarán en el curso escolar 2015/2016. No obstante, las Administraciones educativas podrán anticipar dicha implantación. Por tanto, haciendo uso de la normativa vigente el calendario de implantación será el siguiente:

- a) En el curso académico 2014/15 se implantará con carácter general el primer curso de las enseñanzas conducentes al título de Técnico en Mantenimiento y Control de la Maquinaria de Buques y Embarcaciones reguladas en la presente Orden y dejarán de impartirse las enseñanzas correspondientes a dicho curso del título de Técnico en Operación, Control y Mantenimiento de Máquinas e Instalaciones del Buque regulado por el Decreto 23/1996 de 23 de enero, por el que se establecen las enseñanzas correspondientes al título de Formación Profesional de Técnico en Operación, Control y Mantenimiento de Máquinas e Instalaciones del Buque en la Comunidad Autónoma de Andalucía.
- b) En el curso académico 2015/16 se implantará con carácter general el segundo curso de las enseñanzas conducentes al título Técnico en Mantenimiento y Control de la Maquinaria de Buques y Embarcaciones reguladas en la presente Orden y dejarán de impartirse las enseñanzas correspondientes a dicho curso del título de Técnico en Operación, Control y Mantenimiento de Máquinas e Instalaciones del Buque regulado por el Decreto 23/1996 de 23 de enero.

#### Disposición transitoria única. Matriculación del alumnado en oferta completa durante el periodo de transición de las enseñanzas.

1. El alumnado matriculado en oferta completa en el primer curso del título de Técnico en Operación, Control y Mantenimiento de Máquinas e Instalaciones del Buque regulado por el Decreto 23/1996 de 23 de enero, que deja de impartirse como consecuencia de la entrada en vigor del título de Técnico en Mantenimiento y Control de la Maquinaria de Buques y Embarcaciones regulado en la presente Orden, que no pueda promocionar a segundo, quedará matriculado en primer curso del título de Técnico en Mantenimiento y Control de la Maquinaria de Buques y Embarcaciones. A estos efectos, serán de aplicación las convalidaciones recogidas en el anexo IV del Real Decreto 1072/2012, de 13 de julio.

2. El alumnado matriculado en oferta completa en el primer curso del título de Técnico en Operación, Control y Mantenimiento de Máquinas e Instalaciones del Buque regulado por el Decreto 23/1996 de 23 de enero, que deja de impartirse como consecuencia de la entrada en vigor del título de Técnico en Mantenimiento y Control de la Maquinaria de Buques y Embarcaciones regulado en

la presente Orden, que promociona a segundo curso, continuará en el curso académico 2014/15 cursando el título de Técnico en Operación, Control y Mantenimiento de Máquinas e Instalaciones del Buque regulado por el Decreto 23/1996 de 23 de enero. Los módulos profesionales que pudieran quedar pendientes al dejar de impartirse el título de Técnico en Operación, Control y Mantenimiento de Máquinas e Instalaciones del Buque regulado por el Decreto 23/1996 de 23 de enero, podrán ser superados mediante pruebas, que a tales efectos organicen los Departamentos de Familia Profesional durante los dos cursos académicos siguientes al de desaparición del currículo, disponiéndose para ello del número de convocatorias que por normativa vigente corresponda.

**Disposición final única. Entrada en vigor.**

La presente Orden entrará en vigor el día siguiente al de su publicación en el Boletín Oficial de la Junta de Andalucía

## 4. Módulos profesionales del título de Técnico en Mantenimiento y Control de la Maquinaria de Buques y Embarcaciones



## 4. Módulos profesionales del título de Técnico en Mantenimiento y Control de la Maquinaria de Buques y Embarcaciones

### Mantenimiento de la planta propulsora y maquinaria auxiliar

Código: 1172

#### Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

1. Efectúa la preparación de la puesta en marcha de la planta propulsora y maquinaria auxiliar, verificando la funcionalidad de sus elementos y circuitos auxiliares y aplicando las secuencias establecidas en equipos reales y/o simulados

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado las condiciones y parámetros de funcionamiento de los circuitos de suministro energético y de fluidos, utilizando la documentación técnica.
  - b) Se ha preparado el trasiego de combustible, teniendo en cuenta la estabilidad del buque y cumpliendo la normativa establecida.
  - c) Se ha comprobado que las depuradoras de combustible y aceite funcionan con eficacia y seguridad, ajustando sus parámetros de funcionamiento en caso necesario.
  - d) Se ha verificado que los compresores de aire funcionan con eficacia y seguridad y que se han obtenido las presiones de aire establecidas, ajustando sus parámetros de funcionamiento en caso necesario.
  - e) Se ha efectuado el arranque/parada de los equipos de producción y distribución de agua, aplicando los procedimientos establecidos y comprobando que los parámetros de funcionamiento se ajustan a los valores establecidos.
  - f) Se ha comprobado la disposición y operatividad de los elementos y servicios esenciales para iniciar la travesía (línea de ejes, sistema de gobierno, sentinas, lastres, ventilación y extracción en cámara de máquinas, entre otros), aplicando medidas correctivas.
  - g) Se han comprobado los niveles de tanques y cárteres, la ausencia de pérdidas, la posición de las válvulas y los valores de presión y caudal de los circuitos de los diferentes servicios, justificando su disposición para el arranque de la planta propulsora.
  - h) Se ha mostrado capacidad para el trabajo en equipo.
2. Efectúa las operaciones de puesta en marcha/parada y control de los motores térmicos y sus sistemas auxiliares, aplicando las secuencias establecidas en equipos reales y/o simulados y justificando los rangos y parámetros requeridos en cada fase del proceso.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha comprobado que la parada de emergencia por sobrevelocidad de los motores propulsores y auxiliares actúa de acuerdo con los parámetros y secuencia establecidos en la documentación

técnica.

- b) Se ha verificado que las unidades de gestión electrónica del sistema de encendido y del sistema de inyección cumplen las especificaciones fijadas por el fabricante.
- c) Se ha comprobado el funcionamiento de los sistemas de lubricación del motor, controlando que se alcanzan las presiones mínimas exigidas y verificando la ausencia de fugas.
- d) Se ha verificado la refrigeración de los elementos del motor, controlando la temperatura del refrigerante y comprobando su efectividad a diferentes regímenes de trabajo.
- e) Se han verificado los parámetros de funcionamiento de los elementos del sistema de alimentación, comprobando su idoneidad en las distintas fases de las operaciones de arranque y parada del motor.
- f) Se ha rearmado el sistema de seguridades del motor después de una parada de emergencia, aplicando los procedimientos establecidos.
- g) Se han efectuado los procesos de arranque y parada de un motor siguiendo la secuencia requerida, según el tipo de motor y el procedimiento establecido.

3. Efectúa las operaciones de puesta en marcha/parada y manejo de plantas propulsoras de vapor y turbinas de gas, verificando su funcionalidad y aplicando las secuencias establecidas en equipos reales y/o simulados.

Criterios de evaluación:

- a) Se han relacionado los componentes esenciales de las plantas propulsoras de vapor con sus características y funciones.
- b) Se han relacionado los procedimientos establecidos para el encendido, operación, apagado e incomunicación de la caldera con la secuencia horaria que permite llevarlos a cabo con seguridad.
- c) Se han caracterizado las operaciones de comunicación de la caldera y de preparación de las turbinas de vapor para su puesta en funcionamiento, relacionándolas con los procedimientos establecidos y cumpliendo las normas de seguridad.
- d) Se han relacionado los componentes esenciales de las plantas propulsoras de turbinas de gas con sus características y funciones.
- e) Se ha efectuado la puesta en marcha/parada de la turbina de gas, verificando que la secuencia, temporalización y valores de los parámetros se ajustan a lo establecido en la documentación técnica.
- f) Se han efectuado el lavado, refrigeración de emergencia y puesta en servicio/ retirada del sistema antihielo de una turbina de gas, valorando los parámetros para determinar el momento de su aplicación y cumpliendo los procedimientos establecidos.
- g) Se ha actuado ante un incendio en el interior de la envuelta o en el módulo de una turbina de gas, detectando sus indicaciones y siguiendo los procedimientos establecidos.

4. Realiza operaciones de mantenimiento preventivo, predictivo y correctivo sobre equipos de la planta propulsora y maquinaria auxiliar, interpretando el plan de mantenimiento y siguiendo los procedimientos establecidos.

Criterios de evaluación:

- a) Se han definido la secuencia y procedimientos de las operaciones de mantenimiento de la plan-



ta propulsora y maquinaria auxiliar, siguiendo las indicaciones del plan de mantenimiento y la planificación de la travesía.

- b) Se ha realizado la localización, desmontaje, mantenimiento y montaje de elementos de acuerdo con la documentación técnica, seleccionando los medios que se deben emplear.
  - c) Se ha valorado el estado de los elementos en relación con las especificaciones de mantenimiento para determinar el tipo de intervención que hay que efectuar.
  - d) Se han aplicado los servicios alternativos o de emergencia previstos durante las operaciones de mantenimiento, cumpliendo con las normas de seguridad laboral y ambiental.
  - e) Se han instalado componentes en los sistemas de trasiego y purificación de combustibles y aceites de embarcaciones, de acuerdo con especificaciones técnicas y procedimientos establecidos, y cumpliendo con la calidad y la normativa de seguridad y ambiental.
  - f) Se ha realizado la instalación y el mantenimiento de equipos en los sistemas de conducción y abastecimiento de aguas de la embarcación, ajustando los parámetros necesarios para garantizar su operatividad y cumpliendo especificaciones técnicas, con la calidad y seguridad requeridas
  - g) Se han realizado las pruebas funcionales y de fiabilidad, regulando los sistemas y verificando la restitución de la funcionalidad del conjunto.
  - h) Se ha elaborado el informe de la avería, utilizando el procedimiento establecido.
5. Realiza operaciones de mantenimiento preventivo y correctivo sobre motores de combustión interna, aplicando los procedimientos establecidos, cumpliendo con la calidad y seguridad requeridas y seleccionando los útiles y herramientas adecuados.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha realizado el desmontaje/montaje de los sistemas alternativos biela-pistón del motor, calibrando las camisas y sustituyendo los componentes sometidos desgaste (segmentos y casquillos, entre otros).
  - b) Se ha verificado que la presión de descarga del sistema de sobrealimentación del motor a distintos regímenes es la requerida, comprobando pérdidas, ruidos y vibraciones anormales.
  - c) Se ha realizado el desmontaje de culatas, despiece, ajuste de válvulas y montaje hermético sobre el bloque del motor, verificando su estado y sustituyendo las piezas en mal estado.
  - d) Se han limpiado/cambiado toberas, tarado inyectores y calado la bomba de inyección, de acuerdo con las especificaciones técnicas.
  - e) Se ha desmontado, verificado y montado el cigüeñal del motor de una embarcación deportiva o de recreo, comprobando y sustituyendo cojinetes.
  - f) Se ha efectuado la puesta a punto de la distribución del motor de una embarcación deportiva o de recreo, sustituyendo las piezas desgastadas o rotas.
  - g) Se ha desmontado/montado el sistema de encendido de un motor de gasolina, ajustando los parámetros para obtener las prestaciones de funcionamiento establecidas.
6. Mantiene sistemas de propulsión de embarcaciones auxiliares con motores fueraborda, intrafueraborda y de chorro de agua para garantizar su eficiencia energética, aplicando los procedimientos establecidos en la documentación técnica y utilizando los útiles y herramientas requeridos.

Criterios de evaluación:



- a) Se han identificado sobre plano, maqueta o equipo real los componentes que configuran el sistema de propulsión de una embarcación, relacionándolos con la función que realizan.
- b) Se han efectuado las operaciones de puesta en marcha, parada y parada de emergencia, siguiendo los procedimientos establecidos en la documentación técnica para comprobar su operatividad.
- c) Se han efectuado operaciones de mantenimiento para garantizar la eficiencia energética de los sistemas de propulsión, de acuerdo con la documentación técnica.
- d) Se han realizado los ajustes de funcionamiento de un sistema de propulsión de chorro de agua (sistema de transmisión del motor, bomba hidráulica, cilindros hidráulicos del servo, entre otros), cumpliendo los procedimientos establecidos y verificando los parámetros de funcionamiento óptimo.
- e) Se han reparado las averías más frecuentes que se producen en los sistemas de propulsión de embarcaciones, (sistema eléctrico, pérdidas de compresión, embragues, desgastes de piñón y corona de la cola, entre otros), utilizando los procedimientos y las herramientas requeridos.
- f) Se han realizado las operaciones de mantenimiento previas a una parada prolongada del motor, siguiendo los procedimientos establecidos.
- g) Se ha verificado el funcionamiento de los sistemas, según condiciones de calidad y fiabilidad definidas, comprobando su comportamiento (ruidos, vibraciones y anomalías) y realizando los ajustes necesarios.
- h) Se han elaborado los informes técnicos de las reparaciones, describiendo la secuencia seguida, identificando las piezas reparadas o sustituidas y utilizando el vocabulario técnico de forma precisa y clara.

7. Previene riesgos laborales y medioambientales en los trabajos de mantenimiento de la planta impulsora y motores auxiliares, interpretando y cumpliendo las normas establecidas.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado los riesgos laborales de la actividad, relacionando las condiciones de operación con la normativa de aplicación.
- b) Se han aplicado las medidas de precaución durante la ejecución de trabajos de operación y mantenimiento, según la normativa y la documentación técnica.
- c) Se han previsto los medios de protección individuales y colectivos para evitar factores de riesgo de carácter personal.
- d) Se han llevado a cabo las actuaciones de preparación, limpieza y orden posteriores a la ejecución de operaciones de mantenimiento en la zona de trabajo, valorando el mantenimiento de las instalaciones y equipos como factor de prevención de riesgos.
- e) Se han valorado las normas de higiene en el trabajo y las consecuencias de su incumplimiento.
- f) Se ha respetado el sistema de recogida y eliminación selectiva de residuos, así como los procedimientos de almacenamiento y manipulación de productos peligrosos.
- g) Se han asociado las causas de un accidente con las medidas que se deben adoptar para evitar su repetición.

**Duración: 224 horas.**

**Contenidos básicos:**

- **Puesta en marcha de la planta propulsora y maquinaria auxiliar:**
  - Interpretación de planos y documentación técnica de los equipos y circuitos auxiliares. Simbología. Identificación de componentes sobre planos.
  - Almacenamiento, trasiego y tratamiento de combustibles, aguas y aceites.
    - Circuito de combustible, componentes.
    - Combustibles líquidos y gaseosos, clasificación y características.
    - Precauciones durante la manipulación del combustible. Efectos sobre la salud.
    - Normativa relacionada con el manejo y almacenamiento de combustible.
    - Prevención y lucha contra la contaminación por hidrocarburos.
    - Aceites lubricantes, clasificación y características. Aditivos.
    - Circuitos de aceite lubricante, componentes. Objetivos de la lubricación. Grasas lubricantes. Aplicaciones.
    - Análisis y tratamiento de agua para motores y calderas.
  - Comprobación de los sistemas de purificación y clarificación de combustibles y aceites.
    - Métodos empleados para la limpieza y purificación del combustible y del aceite.
    - Constitución y funcionamiento de una separadora centrífuga.
    - Determinación del disco de gravedad y la temperatura de trabajo.
    - Filtros de combustible y de aceite lubricante, tipos.
  - Verificación de los sistemas de aire comprimido.
    - Funcionamiento de un compresor de aire en varias etapas.
    - Empleo de aire comprimido a bordo, arranque, control y servicios.
    - Tratamiento del aire comprimido.
    - Almacenamiento del aire. Normativa.
    - Circuitos de distribución, válvulas de seguridad, válvulas de purga, válvulas reguladoras de presión, enchufes rápidos, mangueras.
  - Sistema de agua dulce sanitaria.
    - Sistemas de producción por ósmosis inversa y evaporación.
    - Componentes y funcionamiento.
    - Almacenamiento y tratamiento del agua generada.
    - Subsistemas de distribución de agua dulce fría y de agua dulce caliente.
    - Producción de agua caliente.
  - Comprobación de la disponibilidad de la línea de ejes.
    - Hélices de palas fijas.
    - Sistema de hélice de paso variable.
    - Mecanismo de accionamiento de las palas orientables.
    - Fuerzas y momentos inducidos por el movimiento de la hélice.
    - Influencia del número de palas.
    - Partes y elementos del eje.
    - Elementos de la línea de ejes, arbotantes.
    - Chumaceras de apoyo y de empuje.
    - Bocinas.
    - Prensas de mamparo.
    - Complementos de la línea de ejes.
    - Virador.
    - Torsiómetro.
    - Freno.
    - Reductora, reductor inversor, reductora-embrague.
    - Propulsión sin línea de ejes convencional, propulsores azimutales, cicloidales y de chorro

- de agua.
  - Comprobación del sistema de gobierno.
    - El timón convencional.
    - Fuerzas sobre la pala.
    - Elementos de giro, soporte y accionamiento.
    - El servotimón. El servomotor de gobierno y sus componentes.
    - Gobierno local y de emergencia.
    - Comunicaciones con puente y sala de máquinas.
    - Servomotores de gobierno electrohidráulicos.
  - Comprobación de los sistemas de buque.
    - Sistema de achique. Componentes. Espacios del buque que deben ser achicados. Pozos y cajas de fangos.
    - Sistema de lastre. Componentes. Lastre necesario y su distribución.
    - Sistema de ventilación y extracción de aire en la sala de máquinas. Componentes. Utilización.
    - Separación de aguas oleaginosas. Tratamiento de aguas residuales.
    - Tratamiento de residuos sólidos. Compactador de basuras. Incinerador de residuos.
    - Sistema de aireación o respiro, rebose y sonda en cubierta.
    - Prevención de la contaminación. Normativa.
  - Comprobación de circuitos.
    - Verificación de circuitos sobre planos y en equipos reales. Identificación de componentes.
    - Canastas de aspiración.
    - Imbornales y rejillas.
    - Tuberías, materiales y accesorios (frisas, forros, filtros, electrógenos, entre otros). Tuberías flexibles. Latiguillos.
    - Instrumentos de medida, tipos y características.
    - Ajuste y comprobación.
    - Válvulas, clasificación y componentes principales.
    - Funcionamiento de la bomba en un circuito. Presiones de aspiración y descarga. Cebado de una bomba centrífuga.
    - Eyectores.
  - Organización de los trabajos. Liderazgo de grupos de trabajo. Órdenes normalizadas. Criterios de trabajo en equipo.
- Operaciones de puesta en marcha, parada y control de motores térmicos y sus sistemas auxiliares:
- Motores alternativos de combustión interna.
    - Clasificación, motores gasolina y diesel de dos y cuatro tiempos.
    - Motores de gas. Funcionamiento.
    - Comparación de los diferentes sistemas de trabajo.
    - Constitución de los motores de combustión interna.
    - Funciones de cada una de las piezas del motor.
    - Accesorios del motor, seguridades del cárter, detector de niebla de cárter, control de fugas del circuito de inyección, tanques de expansión y tanques de gravedad, entre otros.
  - Sistemas de alimentación de combustible en motores diesel, gasolina y GLP.
    - Sistemas con carburador, principios y tipos de carburadores.
    - Sistemas con inyección de gasolina. Inyección electrónica.
    - Sistemas de inyección diesel, bombas rotativas, en línea y con control electrónico.

- Inyectores, tipos y funcionamiento.
- Medición de gases.
- Condiciones, equipos y ajuste de parámetros.
- El circuito de aire de carga.
  - Motores de aspiración natural y motores sobrealimentados.
  - Elementos del circuito.
  - Sobrealimentación. Turbocompresores.
  - Enfriador de aire de carga.
- Sistemas de arranque y maniobra.
  - Arranque eléctrico. Componentes y funcionamiento.
  - Arranque neumático. Componentes y funcionamiento.
- Cambio de marcha. Métodos. El regulador de velocidad. Funcionamiento y tipos.
- Sistemas de encendido.
  - Descripción general. Principios de funcionamiento.
  - Tipos de encendidos. Encendido electrónico.
- Combustión.
  - Relación estequiométrica y exceso de aire.
  - Relación lambda.
  - Análisis de gases de escape.
  - Sistema de exhaustación. Componentes.
  - Contrapresiones. Cogeneración.
  - Sistemas anticontaminación.
- Sistema de lubricación.
  - Descripción del sistema y funcionamiento.
  - Elementos del circuito.
  - Partes del motor sujetas a lubricación.
- Sistema de refrigeración.
  - Circuito de refrigeración con agua dulce.
  - Sistemas con circuito de alta y baja temperatura.
  - Descripción del sistema y funcionamiento.
  - Partes del motor necesitadas de refrigeración.
  - Aprovechamiento del calor disipado.
- Seguridades del motor.
  - Indicación de medidores. Alarmas.
  - Paradas de emergencia. Por sobrevelocidad, por baja presión de aceite.
- Operaciones de arranque y parada.
  - Interpretación de las especificaciones técnicas.
  - Caracterización de fases, calentamiento, arranque, post-arranque, parada y enfriamiento.
  - Parámetros que deben ser controlados.
- Operación de plantas propulsoras de vapor y de turbinas de gas:
  - Plantas de vapor a bordo.
    - Sistemas de combustión externa, principios de funcionamiento.
    - Descripción general de una planta propulsora de vapor.
    - Componentes principales y su misión.
  - Generadores de vapor.
    - Instalaciones de calderas.
    - Clasificación de las calderas.

- Circuitos de vapor.
  - Operación y mantenimiento de calderas de vapor.
    - Puesta en marcha/parada de una caldera de vapor.
    - Tratamiento del agua de alimentación de las calderas.
  - Turbinas de vapor.
    - Principios de funcionamiento.
    - Elementos de las turbinas. Clasificación.
    - Turboalternadores y turbobombas.
  - Descripción general de una planta propulsora con turbinas de gas. Componentes principales.
  - Principios de funcionamiento de las turbinas de gas.
    - Descripción de los componentes básicos de la turbina de gas.
    - Componentes principales y su misión.
  - Sistemas asociados de la turbina de gas.
    - Misión de cada sistema.
    - Secuencia de arranque de un turbina de gas.
    - Control de parámetros.
  - Procedimientos de las turbinas de gas.
    - Procedimientos de arranque y parada.
    - Procedimiento de lavado.
    - Procedimiento de refrigeración de emergencia.
    - Procedimiento de puesta en servicio/retirada del sistema antihielo.
  - Procedimientos contra incendios en la turbina. En el interior de la envuelta después de la parada. Incendio clase “B” en el módulo.
- **Mantenimiento de la planta propulsora y maquinaria auxiliar:**
    - Realización de operaciones de mantenimiento.
      - Operaciones de mantenimiento preventivo.
      - Plan de mantenimiento programado.
      - Toma de muestras de lubricantes para análisis.
      - Interpretación de análisis de aceites.
      - Técnicas de termografía.
      - Análisis de vibraciones.
    - Operaciones de localización, desmontaje y montaje de piezas de equipos de la planta propulsora/maquinaria auxiliar.
      - Empleo de planos y documentación técnica.
      - Obtención de parámetros de funcionamiento.
      - Equipos y medios de medición, control y diagnosis.
      - Interpretación de parámetros.
      - Desmontaje y montaje. Procesos y técnicas.
      - Empleo de útiles y herramientas especiales.
    - Aprietes dinamométricos. Ajustes y puestas a punto.
    - Procedimientos de comprobación de elementos.
      - Manejo de equipos de medición y verificación.
      - Calibraciones y control de tolerancias.
    - Procedimientos de funcionamiento de emergencia en caso de fallos o averías de equipos.
    - Instalación y mantenimiento de sistemas de trasiego y purificación de combustible y aceite de embarcaciones.
      - Procesos de mantenimiento e instalación.

- Diagnóstico de los parámetros de funcionamiento de los sistemas.
- Mantenimiento e instalación de equipos de los sistemas de conducción y abastecimiento de aguas de la embarcación.
  - Procesos de mantenimiento e instalación.
  - Diagnóstico de los parámetros de funcionamiento de los sistemas.
- Pruebas funcionales y de fiabilidad.
- Condiciones que deben observarse para una buena comunicación. Empleo de vocabulario técnico.
- Elaboración de informes de averías.

- **Mantenimiento de motores de combustión interna:**

- Desmontaje y montaje de un tren alternativo.
  - Verificación del tren alternativo.
  - Sustitución de componentes en mal estado.
- Desmontaje y montaje del sistema de arranque del motor. Verificación del sistema de arranque.
- Verificación y localización de averías en sistemas de sobrealimentación.
- Desmontaje y montaje de una culata.
  - Verificación del estado de la culata.
  - Ajuste de válvulas.
- Reglaje de válvulas.
- Desmontaje y montaje de inyectoras.
  - Limpieza de las inyectoras.
  - Cambio de toberas.
  - Timbrado de inyectores.
- Calado de las bombas de inyección en el motor. Medición del avance estático y dinámico.
- Operaciones de verificación, desmontaje y montaje del cigüeñal de una embarcación.
- Operaciones de verificación, desmontaje y montaje de elementos del sistema de distribución en una embarcación.
- Desmontaje, montaje y ajuste del sistema de encendido de un motor de gasolina.

- **Mantenimiento de sistemas de propulsión de embarcaciones auxiliares con motores fueraborda, intrafueraborda y de chorro de agua:**

- Identificación de componentes de sistemas de propulsión de embarcaciones con motores fueraborda, intra-fueraborda y de chorro de agua.
  - Sistema de combustible. Carburador. Bomba de combustible. Mezcla aceite-combustible.
  - Sistema de refrigeración. Bomba de agua. Termostática.
  - Sistema de encendido. Baterías. Bujías.
  - Sistema de inyección. Inyección electrónica.
  - Sistemas de arranque. Eléctrico. Manual.
  - Sistema de embrague e inversión de marcha.
  - Colas en Z y colas en S. Fluidos hidráulicos.
  - Hélices.
- Mantenimiento del sistema de propulsión de chorro de agua.
  - Línea de eje de transmisión motor-propulsor.
  - Unidad bomba de la hélice.
  - Servo de la unidad.
  - Sistema hidráulico y de lubricación.

- Sistema de control. Seguridades.
- Protocolos de prueba y mantenimientos.
- Operaciones de puesta en marcha, parada y parada de emergencia.
  - Comprobaciones previas a la puesta en marcha.
  - Puesta en marcha y parada del sistema.
  - Procedimiento de parada de emergencia.
  - Operaciones a efectuar tras la parada.
- Ejecución de operaciones de mantenimiento.
  - Interpretación de planos, esquemas y documentación técnica.
  - Planificación del mantenimiento.
  - Técnicas de montaje y desmontaje.
- Desmontaje y montaje del sistema de transmisión del motor en un sistema de chorro de agua.
  - Acople del eje a la bocina.
  - Acople del eje al motor.
- Desmontaje y montaje del sistema del sistema hidráulico en un sistema de chorro de agua.
  - Ajustes de los cilindros hidráulicos del servo de la unidad.
  - Ajuste de la bomba hidráulica.
- Identificación de anomalías o fallos de funcionamiento.
  - Interpretación de planos, esquemas y documentación técnica.
  - Herramientas y aparatos de medida.
  - Técnicas de desmontaje, reparación y montaje.
  - Averías del sistema eléctrico (magneto, bobina, cables y bujía).
  - Averías del carburador (suciedad en chicles, flotador, combustible contaminado, obstrucción de filtros de aire y combustible).
  - Pérdidas de compresión por desgaste de camisas, aros y pistones.
  - Desgastes de piñón y corona de la cola.
  - Averías en el embrague.
  - Normas de prevención de riesgos laborales y medioambientales.
- Mantenimientos previos a paradas prolongadas.
  - Hibernación del motor.
  - Verificación de mantenimientos o reparaciones.
  - Realización de informes técnicos.
- **Prevención de riesgos laborales y medioambientales en los trabajos de mantenimiento de la planta propulsora y maquinaria auxiliar:**
  - Identificación de peligros y evaluación de riesgos en las instalaciones de máquinas.
  - Medidas de prevención y respuesta a contingencias. Normativa actual.
  - Medidas de precaución durante trabajos de operación y mantenimiento.
    - Normas de seguridad de los equipos y sistemas.
    - Condiciones para una buena comunicación.
    - Trabajos en espacios confinados.
    - Riesgos por trabajos en altura.
  - Medios de protección individual y colectiva.
    - Equipos de protección individual (EPI's).
    - Señalización de seguridad.
    - Autorizaciones de trabajo.
    - Trabajo en equipo
  - Preparación de la zona de trabajo.



- Medios empleados en la protección de zonas adyacentes al área de trabajo, susceptibles de ser dañadas.
- Aislamiento físico de la zona de trabajo. Orden, cuidado y limpieza.
- Higiene en el trabajo.
  - Límites de ruido.
  - Condiciones de iluminación y ventilación.
  - Temperatura y humedad de los distintos locales/espacios.
  - Periodos de actividad/descanso.
  - Consecuencias para la salud.idem
- Manipulación de residuos y productos peligrosos.
  - Sistema de recogida y eliminación de residuos.
  - Almacenamiento y manipulación de productos peligrosos.
  - Normativa al respecto.
- Investigación de accidentes.
  - Búsqueda de las causas.
  - Medidas para su corrección.
  - Elaboración de informes.

## Orientaciones pedagógicas:

Este módulo profesional contiene la formación necesaria para desempeñar las funciones de operar y conservar el mantenimiento de la planta propulsora y de la maquinaria auxiliar.

La función de operar y mantener la planta propulsora y la maquinaria auxiliar incluye aspectos como:

- Interpretación de documentación técnica y planos.
- Verificación de parámetros durante todas las fases de funcionamiento (arranque, post-arranque, aceleración, plena carga, entre otros).
- Mantenimiento preventivo, predictivo y correctivo de equipos y sistemas.
- Utilización de aparatos de medida y control para el manejo y mantenimiento de equipos y sistemas.
- Localización de averías.
- Desmontaje, verificación, sustitución en caso necesario y montaje de elementos de los equipos que componen la planta propulsora y la maquinaria auxiliar.
- Comprobación de la operatividad final del equipo o sistema intervenido.

Las actividades profesionales asociadas a esta función se aplican en:

- Procesos de preparación y manejo de la planta propulsora y la maquinaria auxiliar de un buque.
- Procesos de manejo y mantenimiento de motores térmicos y sistemas auxiliares.
- Procesos de mantenimiento de la planta propulsora y la maquinaria auxiliar de un buque.
- Procesos de localización de averías en los motores térmicos.
- Procesos de localización de averías en el mantenimiento de la planta propulsora y de la maquinaria auxiliar.
- Procesos de localización y diagnóstico de averías en los sistemas de propulsión, gobierno y equipos auxiliares de embarcaciones.
- Procesos de mantenimiento e instalación de componentes en los sistemas de trasiego y purifi-

cación de combustible y aceite en embarcaciones.

La formación del módulo contribuye a alcanzar los objetivos generales de este ciclo formativo que se relacionan a continuación:

- a) Determinar el aprovisionamiento de consumos y respetos, teniendo en cuenta las características del buque y las variables previstas, analizando las condiciones de la travesía.
- b) Operar la planta propulsora, las máquinas y los sistemas auxiliares, teniendo en cuenta las características de la instalación y los procedimientos establecidos, aplicando los procedimientos de arranque y controlando su funcionamiento.
- c) Analizar los parámetros de trabajo de las máquinas y motores auxiliares de la planta propulsora durante las maniobras, interpretando los valores observados y efectuando las acciones correctivas necesarias, para controlar su funcionamiento.
- e) Organizar y desarrollar operaciones de mantenimiento preventivo en las máquinas y equipos de la planta propulsora, interpretando los manuales y utilizando las técnicas previstas, para cumplir los planes de mantenimiento establecidos.
- f) Localizar averías en las máquinas y en los equipos de la planta propulsora, identificando las relaciones causa-efecto y efectuando la observación y las mediciones requeridas, para efectuar un diagnóstico inicial de las mismas.
- g) Desarrollar procedimientos de reparación de las máquinas y los equipos de la planta propulsora, utilizando técnicas de desmontaje, montaje y comprobación de conjuntos y subconjuntos, para efectuar su mantenimiento correctivo.
- r) Desarrollar trabajos en equipo y valorar su organización, participando con tolerancia y respeto, y tomar decisiones colectivas o individuales para actuar con responsabilidad y autonomía.
- s) Adoptar y valorar soluciones creativas ante problemas y contingencias que se presentan en el desarrollo de los procesos de trabajo, para resolver de forma responsable las incidencias de su actividad.
- u) Analizar los riesgos ambientales y laborales asociados a la actividad profesional, relacionándolos con las causas que los producen, a fin de fundamentar las medidas preventivas que se van a adoptar, y aplicar los protocolos correspondientes para evitar daños en uno mismo, en las demás personas, en el entorno y en el medio ambiente.

La formación del módulo contribuye a alcanzar las competencias profesionales, personales y sociales de este título que se relacionan a continuación:

- a) Preparar la planta propulsora del buque, las máquinas y los sistemas auxiliares para el arranque y el funcionamiento en condiciones de seguridad, según las condiciones de travesía previstas.
- b) Controlar el funcionamiento de la planta propulsora del buque y de los motores auxiliares durante las maniobras.
- d) Cumplir los planes de mantenimiento preventivo de las máquinas y los equipos de la planta propulsora, aplicando las técnicas y los procedimientos establecidos, para asegurar su funcionamiento eficiente durante la travesía.
- e) Diagnosticar y reparar, a su nivel, las averías y las disfunciones de las máquinas y los equipos de la planta propulsora, la cubierta y el parque de pesca, utilizando las técnicas, los procedimientos y los medios establecidos y restableciendo su funcionalidad según las condiciones de navegación y la legislación establecida.

- m) Adaptarse a las nuevas situaciones laborales originadas por cambios tecnológicos y organizativos en los procesos productivos, actualizando sus conocimientos, utilizando los recursos existentes para el aprendizaje a lo largo de la vida y las tecnologías de la información y la comunicación.
- n) Actuar con responsabilidad y autonomía en el ámbito de su competencia, organizando y desarrollando el trabajo asignado, cooperando o trabajando en equipo con otros profesionales en el entorno de trabajo.
- o) Comunicarse eficazmente, respetando la autonomía y competencia de las distintas personas que intervienen en el ámbito de su trabajo.

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

- La interpretación y el manejo de planos y de la documentación técnica para obtener información sobre el funcionamiento de motores, equipos y sistemas.
- La planificación y ejecución del mantenimiento y la reparación de los equipos y sistemas que componen una planta propulsora y la maquinaria auxiliar de un buque.
- Las técnicas de mantenimiento y reparación de motores térmicos.
- La verificación y 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 medios para mantener el orden y la limpieza en espacios y equipos.
- La utilización de simuladores de máquinas para la ejecución y revisión de procedimientos de conducción de una planta propulsora.
- La visualización y el manejo de diferentes equipos reales.

## Procedimientos de mecanizado y soldadura en buques y embarcaciones

Código: 1173

### Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

1. Efectúa operaciones de elaboración y reparación de piezas con máquina-herramienta, utilizando técnicas de mecanizado y verificación según planos de referencia y cumpliendo la normativa de calidad.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha determinado el material y el proceso de trabajo que hay que utilizar en función de las características de la pieza y el plano o croquis correspondiente.
- b) Se han identificado los componentes de cada máquina-herramienta y su funcionalidad a partir de la documentación técnica correspondiente.
- c) Se han afilado y preparado los útiles y las herramientas necesarias en los procesos de torneado, taladrado y fresado, cumpliendo los requisitos de calidad correspondientes.
- d) Se han efectuado operaciones de cilindrado, refrendado, taladrado, roscado y tronzado, en procesos de mecanizado al torno, ajustando los parámetros de trabajo de la máquina-herramienta (centrado, velocidad de máquina y avance, entre otros).

- e) Se ha realizado la secuencia de operaciones de taladrado para roscar a mano, avellanar o escariar, ajustando los parámetros de trabajo de la máquina- herramienta (centrado, velocidad de máquina y avance, entre otros).
- f) Se han realizado las operaciones de fresado necesarias para obtener los ajustes, cotas y medidas del plano, ajustando los parámetros de trabajo de la máquina-herramienta (centrado, velocidad de máquina y avance, entre otros).
- g) Se han realizado las mediciones y comprobaciones de las piezas respecto a los valores establecidos en los planos de referencia, tanto durante las fases de mecanizado como al finalizar las mismas.
- h) Se han efectuado los acabados, comprobando que la pieza obtenida cumple su función de acuerdo con las especificaciones técnicas.

2. Efectúa operaciones de elaboración y reparación de piezas mediante soldadura eléctrica por arco con electrodo revestido y con gas protector (MIG, MAG y TIG), de acuerdo con los procedimientos técnicos que exigen los materiales que se deben unir y con las condiciones de seguridad y calidad requeridas.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha determinado el tipo de soldadura que hay que utilizar en función de las características físicas de los materiales y los requerimientos de la unión
- b) Se ha definido el tipo de máquina y material que se deben utilizar (tipo de electrodo, hilo o material de aportación), según requerimientos técnicos.
- c) Se han ajustado los parámetros de funcionamiento del equipo de soldadura (tensión, intensidad, caudal de gas protector, velocidad del hilo, entre otros), realizando las pruebas necesarias.
- d) Se ha realizado la preparación y posicionamiento de las piezas a unir en función del proceso de soldadura.
- e) Se han relacionado las características del arco eléctrico (longitud y fuerza del arco, transferencia de metal) con los parámetros que condicionan el resultado (velocidad de avance del electrodo y distancia a la pieza, entre otros).
- f) Se ha realizado la soldadura en las diferentes posiciones que exige la unión (horizontal, vertical, en cornisa y en contorno cilíndrico), adoptando las medidas y aplicando las técnicas para garantizar el nivel de acabado (postura, estabilidad del arco, penetración, salpicaduras y poros, entre otros).
- g) Se han realizado las pruebas necesarias para comprobar que las condiciones de estanqueidad y resistencia mecánica de las piezas obtenidas son las establecidas en las especificaciones técnicas.

3. Efectúa operaciones de elaboración y reparación de piezas, aplicando procedimientos de soldadura oxiacetilénica y de corte (oxicorte), de acuerdo con las características de los materiales, normas de seguridad y criterios de calidad.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha determinado el equipo y el material de aportación en función de las características físicas de los materiales que se deben soldar y de los requerimientos de la unión.
- b) Se han ajustado los parámetros de funcionamiento del equipo (presión de los gases y control de

llama) para las operaciones de soldadura y oxicorte.

- c) Se ha realizado la soldadura de piezas en diferentes materiales y condiciones (acero, acero inoxidable, tubos de cobre y material de latón, chapas de acero finas y soldadura de poros y grietas, entre otros) siguiendo procedimientos establecidos para garantizar los niveles de acabado necesarios (estabilidad de la llama y penetración)
  - d) Se han realizado las pruebas necesarias para comprobar que las condiciones de estanqueidad y resistencia mecánica de las piezas obtenidas son las establecidas en las especificaciones técnicas.
  - e) Se ha preparado el equipo de corte en función de las características físicas del material (tipo de metal, espesor) y del trazado del corte.
  - f) Se ha efectuado la operación de corte en chapas de diferentes espesores, ajustando la misma al trazado establecido.
4. Realiza la revisión y reparación de elementos de máquinas según métodos normalizados, utilizando documentación técnica y aparatos de medida y efectuando la identificación de los componentes, el control de aprietes y las pruebas necesarias.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha determinado la secuencia de desmontaje o montaje y las herramientas o útiles que hay que utilizar a partir de la interpretación de la documentación técnica.
  - b) Se ha efectuado el desmontaje o montaje del conjunto, controlando durante el mismo el marcaje de piezas, cotas, medidas, tolerancias, ajustes y aprietes dinamométricos de las uniones atornilladas y utilizando los aparatos de medida y las herramientas con precisión.
  - c) Se han instalado los elementos de estanqueidad y de rodadura según tolerancias indicadas en el plano.
  - d) Se han seleccionado los tornillos, atendiendo a sus características técnicas (calidad, longitud, diámetro, paso y tipo de rosca, entre otros) y al trabajo que se debe efectuar.
  - e) Se han realizado operaciones de reparación y reconstrucción en elementos de máquinas deteriorados (desgaste, corrosión y cavitación, entre otros), restituyendo su funcionalidad.
  - f) Se han identificado las características mecánicas y tratamientos térmicos de los materiales utilizados (recocido, temple y revenido entre otros) para asegurar su funcionalidad.
  - g) Se han realizado las pruebas finales de estanqueidad y las operaciones de engrase, lubricación, pintado, conservación y puesta en marcha, de acuerdo con las especificaciones técnicas.
5. Efectúa las operaciones de revisión y reparación del buque asociadas a la condición de varada, interpretando y desarrollando el plan de mantenimiento establecido.

Criterios de evaluación:

- a) Se han determinado los trabajos que hay que realizar durante la varada, según el plan establecido de revisiones (Sociedades de Clasificación e Inspección de Buques) y reparaciones programadas.
- b) Se han identificado, en la documentación técnica, los parámetros de huelgos y tolerancias admisibles en la línea de ejes, eje de cola y sistema de gobierno (timón y toberas, entre otros).
- c) Se ha revisado la operatividad de los sistemas de protección contra la corrosión y la acción galvánica, comprobando el estado de los materiales afectados

- d) Se han identificado, en la documentación técnica, las operaciones de desmontaje y revisión de los propulsores externos (hélices de paso fijo y variable, hélices transversales, propulsores azimutales y propulsores tipo Voith Tractor, entre otros).
- e) Se ha efectuado el mantenimiento de válvulas de fondo, caja de fangos y descargas al mar, entre otros, valorando el estado de los mismos.
- f) Se ha efectuado el desmontaje, la revisión y el montaje del propulsor externo, y la línea de ejes de una embarcación de potencia limitada, garantizando la estanqueidad y la alineación del sistema.
- g) Se han definido los procedimientos para la varada, amarre y estiba de una embarcación de potencia limitada, planificando el espacio de trabajo para revisar y reparar todos los equipamientos externos de su obra viva.

6. Efectúa operaciones de mantenimiento preventivo y correctivo de la maquinaria de cubierta y del parque de pesca, según el plan establecido y la documentación técnica.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado en la documentación técnica los elementos estructurales de consolidación del buque en cubierta, parque de pesca, bodegas y sala de máquinas, entre otros.
- b) Se ha identificado en la documentación técnica (planos de disposición general y relación de maquinaria), la compartimentación del buque, las máquinas, los equipos, los tanques y otros elementos estructurales del buque.
- c) Se han determinado los trabajos de mantenimiento que se deben realizar en la maquinaria de cubierta (maquinillas, chigres, molinetes, grúas y jarcias, entre otros) y los elementos asociados a la maniobra de pesca (puertas, tangones, pescantes, rodillos de red, pastecas, estibadores de cable, haladores y tambores de red, entre otros), interpretando la documentación técnica correspondiente.
- d) Se han determinado los trabajos de mantenimiento que hay que realizar en la maquinaria, equipos y elementos estructurales del parque de pesca (escotillas, tolvas, cintas transportadoras, cubas, montacargas y máquinas de procesamiento de pescado, entre otros), interpretando la documentación técnica correspondiente.
- e) Se han asociado elementos, máquinas y equipos de cubierta y del parque de pesca con su función y condiciones de trabajo, relacionando estas con las averías más frecuentes y con los métodos de reparación aplicados.

7. Previene riesgos laborales y medioambientales en los trabajos de taller y varada, interpretando y cumpliendo las normas establecidas.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado los riesgos de accidente en el manejo de las máquinas- herramientas, definiendo las medidas de prevención y control que se deben adoptar.
- b) Se han identificado los riesgos de accidente (eléctrico, térmico y estiba de equipos, entre otros) en las operaciones de soldadura y de oxicorte, definiendo las medidas de prevención y control que hay que adoptar.
- c) Se han identificado los riesgos durante las operaciones de varada y de mantenimiento de ele-



mentos, equipos de cubierta y del parque de pesca, definiendo las medidas de prevención y control que se deben adoptar.

- d) Se ha comprobado el funcionamiento y la operatividad de los sistemas de seguridad de las instalaciones y los equipos del taller antes de iniciar los trabajos en el mismo.
- e) Se han respetado las medidas de seguridad personal y utilizado los medios de protección individual durante los trabajos de taller (mecanizado y soldadura, entre otros).
- f) Se han aplicando las medidas de prevención de riesgos en las operaciones de manipulación, traslado y estiba de equipos y materiales.
- g) Se ha valorado el orden y efectuado la limpieza y el mantenimiento del taller, antes y después de los trabajos, como factor de prevención de riesgos.
- h) Se ha respetado el sistema de recogida y eliminación de residuos, así como los procedimientos de almacenamiento y manipulación de productos peligrosos.

**Duración: 224 horas.**

**Contenidos básicos:**

- **Elaboración y reparación de piezas con máquina-herramienta:**

- Identificación de materiales y formas comerciales de suministro.
- Características de los diferentes metales y aleaciones.
- Interpretación de planos, croquis ó esquemas de piezas identificando medidas, cotas y acabados superficiales.
- Parámetros de calidad de los diferentes procesos de mecanizado.
  - Manejo y utilización de las herramientas manuales.
  - Manejo de todo tipo de llaves, destornilladores, cinceles, buriles, alicates, entre otros.
  - Manejo de remachadoras, sacabocados, abocardadores, cizallas, entre otros.
  - Manejo de la lima y la sierra de mano.
  - Operaciones de ajuste.
- Manejo y utilización de herramientas portátiles eléctricas y neumáticas.
  - Operaciones de taladrado y avellanado con taladro portátil.
  - Operaciones de roscado manual, escariado y fresado con herramienta portátil.
- Trazado y punteado de piezas para su mecanizado.
- Afilado de herramientas y utillaje en la esmeriladora.
- Operaciones de taladrado.
  - Instrucciones de funcionamiento y manejo de la máquina con sus medidas de seguridad.
  - Sujeción de piezas y elección de la velocidad de corte adecuada.
  - Afilado de útiles y ejecución de taladros de gran diámetro.
- Operaciones de torneado.
  - Explicación de las partes mas importantes; cadena cinemática y medidas de seguridad.
  - Operaciones básicas, centrado de la pieza, cilindrado, refrendado y taladrado.
  - Cilindrado y taladrado en escalones a una medida prefijada.
  - Operación de tronzado con material de aluminio.
  - Operación de roscado sencillo con material de aluminio.
  - Otras operaciones sencillas, torneado de conos, moleteado, lijado, pulido y rectificado.
- Operaciones de fresado.
  - Explicación de las partes mas importantes; cadena cinemática y medidas de seguridad.



- Operaciones de fresado en superficies libres.
- Fresado de superficies planas en un cilindro y fresado de un chaveteo.
- Aplicaciones especiales de la fresadora, utilización del plato divisor en operaciones de mecanizado.
- **Elaboración y reparación de piezas mediante soldadura eléctrica por arco con electrodo revestido y con gas protector (MIG, MAG y TIG):**
  - Técnicas de soldadura y sus aplicaciones.
  - Parámetros de calidad en los procesos de soldadura.
  - Soldadura eléctrica por arco mediante electrodo revestido.
    - Determinación de los materiales adecuados para aplicar este tipo de soldadura.
    - Tipos de electrodos empleados.
    - Diferentes tipos de máquinas en función del tipo de corriente eléctrica empleada.
  - Preparación y sujeción de las piezas que hay que soldar.
    - Técnicas de sujeción y preparación de las piezas.
    - Tensiones generadas en las uniones soldadas.
    - Métodos para eliminar las tensiones generadas.
  - Ajuste de los parámetros de funcionamiento de la máquina y elección del electrodo adecuado.
    - Ajuste de la tensión de alimentación.
    - Ajuste de la intensidad en el arco.
    - Polaridad del electrodo.
    - Diámetro del electrodo.
    - Pruebas preliminares.
  - Diferentes formas y condiciones de ejecutar la soldadura.
    - Soldadura a tope con ó sin recubrimiento cerámico.
    - Soldadura horizontal en línea recta y en ángulo.
    - Soldaduras en vertical ascendente y en ángulo ascendente.
    - Soldaduras en cornisa y en techo.
    - Soldaduras en unión de tuberías con y sin solape.
    - Soldaduras y parchados en chapa de 2 mm.
    - Soldaduras en materiales especiales, acero y hierro fundido y acero inoxidable.
  - Fabricación de recipientes cúbicos ó cilíndricos mediante soldadura eléctrica por electrodo revestido.
    - Soldadura con electrodo en chapas delgadas.
    - Pruebas de estanqueidad a baja presión.
    - Control de poros y reparación.
  - Soldaduras de gran resistencia en chapas de gran espesor y ejes de transmisión.
    - Preparación del canal de soldadura.
    - Determinación del número de cordones
    - Proceso de ejecución para eliminar al máximo las tensiones.
    - Proceso final de estabilización del material
  - Soldaduras en atmósfera inerte. Diferentes técnicas.
    - Soldadura tipo MIG con aporte de material de hilo continuo en acero.
    - Soldadura tipo MIG con aporte de material de hilo continuo en aluminio.
    - Soldadura tipo TIG con aporte de varilla ó material en acero inoxidable ó latón.
  - Ajuste de los parámetros de funcionamiento de los equipos de soldadura MIG, MAG y TIG.
    - Tensión de alimentación. Intensidad de corriente.
    - Caudal de gas.

- Velocidad de aportación del hilo.
- Modalidad manual ó automático.
- Ejecución de soldaduras en atmósfera inerte. Aplicación en los procedimientos de soldadura eléctrica por electrodo revestido.
- **Elaboración y preparación de piezas por soldadura oxiacetilénica y oxicorte:**
  - Procedimiento de soldadura oxiacetilénica.
  - Efectos de la llama sobre el material a soldar. Tipos de llama.
  - Ajuste de los parámetros de funcionamiento. Presiones de oxígeno y acetileno y control de llama.
  - Características físicas de los materiales a unir y posicionamiento de los mismos.
  - Preparación de los materiales y las superficies a soldar. Empleo de decapantes y desoxidantes.
  - Aplicaciones de la soldadura oxiacetilénica.
    - Soldadura en chapa de hierro y acero en ángulos interiores y exteriores con material de aportación.
    - Soldaduras en posición vertical y en cornisa.
    - Soldaduras en unión de tubos de acero de pared fina.
    - Soldadura en tuberías de cobre y material de latón con aportación de varilla de latón.
    - Soldadura en chapas
    - Soldaduras en chapas finas de acero inoxidable.
    - Soldadura con aporte de material de plata y estaño-plata en tubería de cobre.
    - Soldadura capilar.
    - Soldadura para parchado de agujeros en chapas delgadas y trabajos de calderería fina.
  - Empleo del soplete oxiacetilénico para calentamiento de piezas y eliminación de tensiones en piezas soldadas. Aplicación de diferentes llamas y boquillas.
  - Pruebas de estanqueidad y detección de poros en recipientes cilíndricos y cúbicos.
  - Operaciones de oxicorte con soplete oxiacetilénico.
    - Preparación de las superficies a cortar.
    - Limpieza y trazado del corte.
    - Ajuste de las presiones de oxígeno y acetileno y control de llama.
    - Precauciones a tomar con la salida del material fundido.
  - Ejecución del corte en posición horizontal y con distancia controlada. Métodos.
- **Revisión y reparación de elementos de máquinas:**
  - Identificación en un plano de conjunto de las distintas piezas que lo forman y los elementos de unión utilizados.
  - Elección y descripción de la secuencia de desmontaje y montaje.
  - Selección y descripción de las herramientas y útiles que se van a utilizar en el procedimiento de desmontaje y montaje.
  - Reconstrucción y reparación de piezas sujetas a desgaste, corrosión y cavitación.
  - Ejecución del desmontaje de una máquina ó conjunto de piezas.
    - Control de cotas o medidas sujetas a tolerancias.
    - Inspección del estado de corrosión o desgaste que presentan las diferentes piezas.
    - Condiciones de los elementos de rodadura, sellos y cierres mecánicos.
    - Condiciones de la tornillería desmontada.
  - Ejecución del montaje de la máquina ó conjunto de piezas.
    - Preparación, limpieza y acondicionamiento de todas las piezas

- Montaje de subconjuntos.
- Control de medidas, cotas y tolerancias según indicaciones del plano.
- Control de todos los aprietes dinamométricos necesarios.
- Operaciones de engrase, lubricación y control de funcionamiento.
- Pruebas finales necesarias, pruebas hidráulicas, de rodadura, consumos eléctricos, equilibrados y vibraciones.
- Acabados finales de mantenimiento, limpieza, pintado y etiquetado.
- Inventariado y archivo de elementos consumidos y control de respetos.
- Aplicaciones y manejo y de aparatos de medida utilizados en el taller. Reglas, niveles, escuadras, compases, porta-ángulos, trazadores, gramiles, calibradores y otros. Cinta métrica, calibre, micrómetro, reloj comparador, peine de roscas y aparatos de medida de precisión digitales. Identificación de roscas en tornillería.
- Ensayos básicos sobre materiales diversos, tracción, dureza y cizalla. Tratamientos térmicos, recocido, temple y revenido.
- Soldaduras en frío mediante aplicación de productos epoxy y resinas.
  - Técnica de aplicación para soldadura, relleno y reparación de piezas.
  - Técnica de taqueado de máquinas.
- Recubrimiento de superficies metálicas. Idea general de las técnicas electrolíticas de galvanizado, niquelado, cromado, pavonado y otros.
- Operaciones de mantenimiento durante la varada del buque:
  - Sistemas de amarre y fijación de la hélice. Desmontaje y montaje. Desmontaje y montaje del guardacabos y de los sellos de proa y popa.
  - Método de extracción de un eje de cola, con hélice de paso fijo y de paso variable. Sistemas de acoplamiento utilizados.
  - Control de huelgos y tolerancias en el eje de cola y la mecha del timón.
  - Desmontaje y montaje de válvulas de plato, de cuña, mariposa y válvulas antirretorno, entre otras.
  - Diferentes sistemas de protección galvánica y contra la corrosión, empleados en los buques. Sustitución de ánodos de sacrificio.
  - Mantenimiento del casco y elementos instalados en la obra viva.
  - Operaciones de chorreado, aplicación de imprimación y pinturas antiincrustantes.
  - Control y medición de espesores.
  - Reconocimiento de los enfriadores de quilla, box-cooler, sonares y equipos de medición instalados en la quilla.
  - Hélices transversales. Propulsores acimutales. Propulsores tipo Voith Tractor, entre otros.
    - Desmontaje de timones.
  - Desmontaje de sistemas propulsores en barcos de pequeña potencia.
    - Desmontaje de la línea de ejes y el propulsor externo.
    - Desmontaje de los empaquetados.
    - Desmontaje y revisión de cojinetes en arbotantes.
    - Desmontaje y revisión de bocinas flotantes.
  - Elementos estructurales de construcción de una embarcación de potencia limitada.
    - Estructura longitudinal y transversal.
    - Compartimentación de la embarcación.
    - Nomenclatura de los elementos estructurales más importantes.
    - Esfuerzos soportados por el casco durante la varada.

- **Mantenimiento preventivo y correctivo de la maquinaria de cubierta y del parque de pesca:**
  - Elementos estructurales de consolidación del buque. Nomenclatura.
  - Sistemas de construcción naval.
  - Tipos de buques. Dimensiones y partes más importantes del buque.
  - Flotabilidad del buque. Obra viva, obra muerta y carena. Calados, asiento, escora y efectos de la carga del buque.
  - Estabilidad del buque.
    - Centro de gravedad y metacentro.
    - Factores que afectan a la estabilidad.
    - Interpretación de curvas de estabilidad y métodos para mejorarla.
  - Elementos que forman parte de una maquinilla de arrastre.
    - Motor eléctrico o hidráulico.
    - Reductor.
    - Frenos hidráulicos ó neumáticos.
    - Carretel, estibador y accesorios.
  - Elementos constituyentes de la maquinilla de fondeo.
  - Elementos utilizados en la maniobra de pesca, puertas, tangones, estibadores de cable, tambores de red, rodillos de red, haladores, pastecas y tensores, entre otros.
  - Equipos y elementos instalados en el parque de pesca, máquinas de procesado, cintas transportadoras, bombas centrifugas, molinetes, montacargas y máquinas de hielo, entre otros.
  - Mantenimiento de circuitos y válvulas hidráulicas instaladas en cubierta para el accionamiento de las maquinillas, compuertas, rodillos, grúas, entre otros.
  - Reparaciones de emergencia y material que se van a utilizar.
  - Condiciones de seguridad de los sistemas eléctricos instalados en cubierta a la intemperie.
  - Elementos de jarcia, ostas, amantillos, lanteón, halador y otros utilizados en la maniobra de atuneros congeladores.
  - Características de la panga ó bote de maniobra al cerco.
  - Maquinilla principal de cerco y maquinillas auxiliares utilizadas en atuneros congeladores.
  - Interpretación e identificación de elementos, máquinas y equipos del buque en los planos de disposición general y relación de maquinaria del buque.
- **Prevención de riesgos laborales y ambientales en los trabajos de taller y varada:**
  - Riesgos de accidente en máquinas de mecanizado.
    - Peligrosidad del torno, taladro y fresadora.
    - Sujeción de piezas en las tres máquinas.
    - Desequilibrado de la pieza o herramienta.
    - Desprendimiento de viruta.
    - Arrastre de objetos extraños.
    - Velocidades inadecuadas.
    - Rotura de herramientas.
  - Riesgos de accidente en máquinas de soldadura.
    - Peligrosidad de la soldadura eléctrica, oxiacetilénica y oxicorte.
    - Desprendimiento de chispas, escoria y material fundido.
    - Afección a la visión (deslumbramiento).
    - Quemaduras por contacto.
    - Electrocuación por falta de aislamiento.
    - Explosiones ó combustiones por fuga de gases.

- Inhalación de gases. Explosiones por falta de limpieza (oxicorte).
- Facilidad de generar incendios.
- Riesgos de accidente en manipulación, traslado y estiba de máquinas y elementos de máquinas.
- Riesgos en el manejo de herramientas manuales y portátiles.
- Equipos e instalaciones. Normas de seguridad,
  - Arranchado y limpieza en las zonas de trabajo.
  - Mantenimiento de las máquinas y herramientas de mecanizado y equipos de soldadura.
  - Traslado y estiba de materiales y máquinas.
  - Señalización.
  - Vestimenta y equipos de protección.
  - Autorización de trabajos especiales.
  - Trabajos peligrosos en tanques, recipientes presurizados, calderas y zonas peligrosas, entre otros.
  - Incomunicación y señalización de las reparaciones de máquinas, despresurización circuitos y tanques, desgasificación y limpieza entre otros.

### Orientaciones pedagógicas:

Este módulo profesional contiene la formación necesaria para desempeñar las funciones de elaboración y reparación de elementos de equipos del sistema propulsor, de los sistemas auxiliares, de la maquinaria de cubierta y del parque de pesca.

La función de elaboración, reparación y mantenimiento de los equipos y elementos de la maquinaria del buque incluye aspectos como.

- Utilización de técnicas de mecanizado, medición y verificación de piezas.
- Utilización de técnicas de soldadura eléctrica por arco, oxiacetilénica y de corte con soplete (oxicorte); en todas sus modalidades.
- Utilización de técnicas de reparación y revisión de máquinas mediante el desmontaje, montaje y puesta a punto de las mismas.
- Verificación de la funcionalidad de los equipos y elementos asociados a la obra viva del buque, maquinaria de cubierta y del parque de pesca.

Las actividades profesionales asociadas a esta función se aplican en:

- La elaboración y reconstrucción de piezas y elementos de máquinas mediante técnicas de mecanizado y soldadura de diferentes tipos para realizar operaciones de mantenimiento, tanto preventivo como correctivo.
- La realización de operaciones de revisión e inspección de equipos y máquinas, tanto de la obra viva como de cubierta y parque de pesca, mediante las técnicas de desmontaje, montaje y puesta en marcha.

La formación del módulo contribuye a alcanzar los objetivos generales de este ciclo formativo que se relacionan a continuación:

- g) Desarrollar procedimientos de reparación de las máquinas y los equipos de la planta propulsora, utilizando técnicas de desmontaje, montaje y comprobación de conjuntos y subconjuntos, para efectuar su mantenimiento correctivo.

- m) Utilizar técnicas de mantenimiento, manejando equipos, materiales, máquinas y herramientas, para mantener elementos de las máquinas y de la estructura del buque.

La formación del módulo contribuye a alcanzar las competencias profesionales, personales y sociales de este título que se relacionan a continuación:

- d) Cumplir los planes de mantenimiento preventivo de las máquinas y los equipos de la planta propulsora, aplicando las técnicas y los procedimientos establecidos, para asegurar su funcionamiento eficiente durante la travesía.
- e) Diagnosticar y reparar, a su nivel, las averías y las disfunciones de las máquinas y los equipos de la planta propulsora, la cubierta y el parque de pesca, utilizando las técnicas, los procedimientos y los medios establecidos y restableciendo su funcionalidad según las condiciones de navegación y la legislación establecida.
- i) Mantener elementos de las máquinas y de la estructura del buque a flote y en seco, aplicando las técnicas y los procedimientos establecidos, determinando los medios requeridos y cumpliendo con la legislación vigente en materia de mantenimiento y supervisión de buques y embarcaciones.
- p) Aplicar los protocolos y las medidas preventivas de riesgos laborales y protección ambiental durante el proceso productivo, para evitar daños en las personas y en el entorno laboral y ambiental.

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

- La interpretación de planos y croquis de elementos de máquinas y su conjunto.
- El manejo de herramientas manuales y útiles de trabajo utilizados en el desmontaje y montaje de máquinas.
- La lectura y el manejo de todos los aparatos de medida utilizados en el taller y en el mantenimiento de máquinas.
- El control y el manejo de las distintas máquinas y herramientas, tanto portátiles como fijas, utilizadas en el mecanizado de piezas.
- El control y el manejo de todo tipo de máquinas de soldar y equipos de soldadura y corte oxiacetilénica.
- La utilización de técnicas de desmontaje, revisión y montaje de elementos y equipos de la obra viva del buque.
- La verificación del funcionamiento de los equipos y las máquinas instalados en cubierta y en el parque de pesca.
- La aplicación de las medidas de prevención de riesgos laborales, medioambientales y de seguridad en todos los trabajos mencionados.

## Regulación y mantenimiento de automatismos en buques y embarcaciones

Código: 1174

### Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.



1. Controla el funcionamiento de sistemas neumáticos, interpretando información técnica y ajustando los parámetros de la instalación.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado cada uno de los componentes del sistema neumático, asociándolos con su simbología normalizada y su función en el sistema.
- b) Se han determinado los parámetros de trabajo de los elementos de los sistemas neumáticos para cumplir las especificaciones técnicas de funcionamiento.
- c) Se han identificado los elementos de suministro y acondicionamiento del aire comprimido.
- d) Se han ajustado los flujos y las presiones de aire comprimido según las especificaciones de la instalación.
- e) Se ha verificado la calidad del aire (filtrado y humedad relativa, entre otros), ajustando el funcionamiento de los sistemas de filtrado y secado del aire comprimido.

2. Realiza operaciones de montaje y mantenimiento correctivo de sistemas neumáticos, interpretando documentación técnica y aplicando técnicas de montaje.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado las operaciones de mantenimiento programado en los circuitos neumáticos asociados a los sistemas neumáticos del buque.
- b) Se han relacionado los principios de funcionamiento y las características de los elementos neumáticos con la disposición de elementos en la documentación técnica.
- c) Se ha utilizado la simbología neumática normalizada en la elaboración de esquemas de mando y potencia.
- d) Se han ajustado los elementos de entrada y procesamiento (sensores y temporizadores, entre otros), interpretando diagramas.
- e) Se han localizado averías y/o disfunciones de los sistemas neumáticos, siguiendo la secuencia lógica establecida.
- f) Se han seleccionado componentes y herramientas para proceder a la sustitución o reparación de los componentes averiados.
- g) Se han montado y conccionado los equipos y elementos de la instalación de acuerdo con las especificaciones técnicas.
- h) Se ha operado con autonomía y destreza en la manipulación, montaje y ajuste de elementos y equipos neumáticos.

3. Mantiene sistemas óleo-hidráulicos, interpretando documentación técnica y comprobando el funcionamiento del sistema.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado las operaciones de mantenimiento en los circuitos oleo- hidráulicos asociados a los sistemas de propulsión, gobierno y auxiliares de la embarcación, para garantizar su operatividad con la calidad y seguridad requeridas.
- b) Se ha verificado la funcionalidad de los componentes y los parámetros de trabajo de los sistemas



óleo-hidráulicos.

- c) Se ha realizado el mantenimiento del sistema de generación de energía hidráulica de acuerdo con la documentación técnica.
- d) Se ha verificado la funcionalidad de los elementos de mando y la regulación de los sistemas óleo-hidráulicos, valorando deficiencias y averías.
- e) Se han ajustado los flujos y las presiones del fluido hidráulico según las especificaciones técnicas de la instalación.
- f) Se han adoptado medidas de prevención de la contaminación por vertidos de fluidos óleo-hidráulicos durante las operaciones de mantenimiento.

4. Realiza operaciones de montaje y reparación de sistemas óleo-hidráulicos, interpretando documentación técnica y seleccionando los componentes y útiles necesarios.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha utilizado la simbología normalizada en la elaboración de esquemas óleo- hidráulicos de mando y potencia.
- b) Se ha identificado el funcionamiento de los sistemas óleo-hidráulicos a partir de croquis y esquemas.
- c) Se han montado y conexionado los equipos y elementos de la instalación.
- d) Se han seleccionado componentes y herramientas para proceder al montaje de los sistemas óleo-hidráulicos.
- e) Se han localizado y reparado averías, sustituyendo o reparando los elementos del sistema óleo-hidráulico requeridos para restablecer su operatividad.
- f) Se han realizado las pruebas de estanqueidad y la puesta en funcionamiento de los sistemas óleo-hidráulicos.
- g) Se han ajustado los parámetros de funcionamiento de la instalación, interpretando la documentación técnica.
- h) Se ha operado con autonomía y destreza en la manipulación y el montaje de elementos y sistemas óleo-hidráulicos.

5. Configura automatismos básicos electro-neumáticos y electro-hidráulicos, cableados o programados, interpretando esquemas eléctricos y ajustando los parámetros de procesamiento.

Criterios de evaluación:

- a) Se han verificado la disposición de los sensores de entrada y elementos de procesamiento de señales eléctricas de un sistema automático, según tipo y prestaciones.
- b) Se han elaborado circuitos de mando, aplicando la lógica de contactos.
- c) Se han montado circuitos electro-neumáticos y electro-hidráulicos de control y potencia a partir de esquemas definidos.
- d) Se han detectado y subsanado disfunciones en el procesamiento y control de señales eléctricas de mando y potencia.
- e) Se han montado circuitos con regulación y control óleo-hidráulico proporcional para controlar presiones y/o velocidades de los actuadores.

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

6. Realiza proyectos de control lógico programable (PLC), analizando las funciones desempeñadas por los automatismos y aplicando técnicas de programación y montaje del autómeta.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado las entradas y salidas digitales del controlador lógico programable y el referenciado de las mismas.
- b) Se han diseñado programas para el control de procesos elementales de automatización industrial.
- c) Se han utilizado aplicaciones informáticas para la edición y gestión de proyectos de control lógico programable.
- d) Se han conectado los equipos y elementos periféricos del sistema de acuerdo con el programa diseñado.
- e) Se ha comprobado que la configuración establecida permite la comunicación del software con el dispositivo programable.
- f) Se han montado circuitos básicos de control con autómetas programables de acuerdo con el proyecto diseñado.
- g) Se han ajustado los parámetros y verificado el funcionamiento del sistema.
- h) Se han localizado y solucionado disfunciones en circuitos automáticos elementales controlados por PLC, interpretando la documentación técnica.

Duración: 126 horas.

Contenidos básicos:

- Control del funcionamiento de sistemas neumáticos:
  - Aplicaciones neumáticas.
    - Criterios en la selección de mandos y actuadores neumáticos.
    - Elementos de un sistema neumático.
  - Determinación de los parámetros de trabajo de los elementos de los sistemas neumáticos.
    - Presiones de trabajo. Fuerza desarrollada por los actuadores.
    - Caudales de aire comprimido.
  - Regulación de los parámetros de los sistemas neumáticos.
    - Reguladores de presión.
    - Reguladores de caudal.
  - Secado del aire comprimido.
    - Sistema de purgado
    - Sistema de secado
  - Mantenimiento de la red de suministro de aire comprimido.
    - Red de distribución.
    - Depósitos y acumuladores intermedios.
    - Tomas de presión.

- Medida de presiones.
- Filtros. Lubricadores.
- Simbología normalizada de los elementos de suministro y acondicionamiento del aire comprimido.
- Técnicas de automatización.
- Control de procesos.
  - Control en lazo abierto.
  - Control en lazo cerrado.
- Tipos de procesos industriales.
  - Procesos continuos.
  - Procesos discretos.
  - Procesos discontinuos.
- Funciones lógicas desempeñadas por los sistemas de control.
  - Sistemas analógicos.
  - Sistemas digitales.
  - Sistemas lógicos.
- Realización de funciones lógicas mediante elementos de procesamiento eléctrico y neumático.
  - Válvulas de procesamiento neumático.
  - Procesamiento mediante contactos eléctricos.
- Función de los elementos de la cadena de mando. Entrada de señales. Tratamiento de señales. Señal de salida.
- Representación de los desarrollos secuenciales del movimiento y los estados de conmutación.
  - Diagramas de movimientos.
  - Diagramas de funcionamiento.
- Comparación de los distintos tipos de mando y medios de trabajo.
  - Mando eléctrico.
  - Mando neumático.
  - Mando electrónico.

- **Montaje y mantenimiento de sistemas neumáticos:**

- Aplicación de sistemas neumáticos a bordo.
  - Embarcaciones de pesca.
  - Embarcaciones deportivas.
  - Buques mercantes.
- Mantenimiento programado de los circuitos neumáticos.
- Constitución y funcionamiento de los elementos neumáticos.
  - Válvulas de vías.
  - Actuadores neumáticos.
  - Funciones lógicas.
  - Amplificadores neumáticos.
  - Temporizadores neumáticos.
  - Válvulas secuenciales.
- Elaboración de esquemas neumáticos.
  - Sistemas de mando directo.
  - Sistemas de mando indirecto.
  - Metodología intuitiva.
  - Metodología sistemática.
  - Baja presión.

- Sistemas de memorias neumáticas.
- Interpretación de esquemas neumáticos.
  - Simbología normalizada.
  - Sistemas de numeración de componentes.
  - Descripción del funcionamiento del sistema.
  - Diagramas de funcionamiento.
  - Especificaciones técnicas.
- Localización de averías.
  - Tipología de averías características en instalaciones neumáticas.
  - Diagnóstico y localización de averías.
- Mantenimiento y reparación de instalaciones neumáticas.
  - Mantenimientos preventivo y correctivo de instalaciones neumáticas.
  - Componentes y herramientas para proceder a la sustitución o reparación de los componentes averiados.
- Técnicas y procedimientos de montaje de sistemas neumáticos.
  - Interpretación de esquemas de montaje.
  - Conexionado de elementos sobre panel de prácticas.
  - Verificación de funcionalidad y ajuste de parámetros.
  - Aplicación a sistemas neumáticos utilizados en embarcaciones deportivas.
- **Mantenimiento de sistemas óleo-hidráulicos:**
  - Aplicaciones óleo-hidráulicas en sistemas de propulsión, gobierno y auxiliares de la embarcación.
    - Embarcaciones de pesca.
    - Embarcaciones deportivas.
    - Buques mercantes.
    - Ventajas e inconvenientes de la hidráulica.
    - Elementos de trabajo de los sistemas hidráulicos.
  - Mecánica de fluidos.
    - Teorema fundamental de la hidrostática.
    - Análisis de la transmisión y multiplicación de fuerzas y presiones en un sistema hidráulico.
    - Ecuación de continuidad.
    - Medición de caudales.
    - Tipología de caudales.
    - Cavitación.
    - Aceites hidráulicos.
  - Generación de energía óleo-hidráulica.
    - Bombas hidráulicas.
    - Depósitos de aceite.
    - Sistemas de filtrado del aceite.
    - Tuberías de distribución.
    - Enfriadores de aceite.
    - Acumuladores óleo-hidráulicos.
  - Constitución y funcionamiento de los elementos de trabajo, mando y regulación.
    - Cilindros.
    - Motores hidráulicos.
    - Válvulas de vías.
    - Válvulas limitadoras.

- Válvulas reguladoras de presión.
- Válvulas antirretorno y sus variantes.
- Localización de averías.
  - Tipología de averías características en instalaciones óleo-hidráulicas.
  - Diagnóstico y localización de averías.
- Operaciones de mantenimiento preventivo.
- Reparación de averías en sistemas óleo-hidráulicos.
  - Embarcaciones de pesca.
  - Embarcaciones deportivas.
  - Buques mercantes.
- Prevención de la contaminación.
  - Técnicas de vaciado y purgado de circuitos.
  - Recogida de aceites y filtros.
  - Prevención de derrames.
- **Montaje de sistemas óleo-hidráulicos:**
  - Elaboración de esquemas de aplicaciones óleo-hidráulicas.
    - Planteamiento del problema.
    - Elementos de gobierno.
    - Elementos de trabajo.
    - Elementos de regulación del sistema.
    - Esquemas hidráulicos.
    - Simbología normalizada.
  - Interpretación de esquemas hidráulicos.
    - Simbología normalizada.
    - Función de los elementos de seguridad y regulación.
    - Descripción del funcionamiento general del sistema.
    - Diagramas de funcionamiento.
    - Especificaciones técnicas.
  - Montaje de elementos óleo-hidráulicos.
    - Materiales y herramientas de montaje.
    - Técnicas de montaje y conexión de elementos óleo-hidráulicos.
    - Prevención de riesgos laborales en los procesos de montaje y mantenimiento de sistemas óleo-hidráulicos.
  - Ajuste de parámetros de funcionamiento y regulación.
    - Medición de parámetros.
    - Regulación de caudales.
    - Ajuste de presiones de trabajo.
  - Pruebas de funcionamiento de la instalación.
    - Purgado del sistema.
    - Arranque del sistema óleo-hidráulico.
    - Pruebas en vacío.
    - Pruebas con carga.
- **Configuración de automatismos eléctricos de control y procesamiento:**
  - Simbología normalizada y su representación en instalaciones electro-hidráulicas y electro-neumáticas.

- Planos y esquemas eléctricos normalizados.
- Elementos eléctricos, pulsadores, sensores, contactores, relés, presostatos, finales de carrera, detectores.
- Accionamiento eléctrico, electroválvulas.
- Interpretación de esquemas eléctricos de sistemas electro-hidráulicos y electro-neumáticos.
- Dibujo de circuitos de automatismos electro-hidráulicos y electro-neumáticos.
- Montaje de circuitos electro-neumáticos y electro-hidráulicos de control y potencia.
  - Ajuste de parámetros, temporizadores, presostatos.
- Averías características de instalaciones de automatismos.
  - Tipología de averías en instalaciones de automatismos.
  - Análisis de averías en sistemas de procesamiento de automatismos eléctricos.
  - Análisis de averías en sistemas de accionamiento.
- Electro-hidráulica proporcional.
  - Electroválvulas proporcionales.
  - Amplificador de dos canales.
  - Tarjetas de valor de consigna.
- Montaje y configuración de sistemas electro-hidráulicos proporcionales.
  - Parámetros del amplificador de dos canales.
  - Parámetros de la tarjeta del valor de consigna.
- Programación de controladores lógicos programables:
  - Estructura del controlador lógico programable.
    - Módulos de entrada.
    - Módulos de salida.
    - Sistemas de memoria.
    - Unidad central de procesamiento.
  - Elaboración de programas.
    - Lenguajes de programación.
    - Estructuración del programa.
    - Editor de proyectos de PLC.
    - Documentación técnica.
  - Comunicaciones.
    - Consola de programación.
    - Periféricos.
    - Interface de comunicación.
    - Configuración del sistema.
  - Montaje y conexionado de autómatas programables.
    - Procedimientos de montaje y activación del autómata.
    - Pruebas de funcionamiento y ajuste de variables.
  - Técnicas de localización de averías en sistemas gobernados por autómatas.

## Orientaciones pedagógicas:

Este módulo profesional contiene la formación necesaria para desempeñar la función de 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 el diagnóstico de averías de los sistemas automáticos manejados.
- Reparación por sustitución de elementos de los sistemas de automatización y control.
- Montaje de sistemas sencillos con autómatas programables.
- Control de los parámetros de funcionamiento de los sistemas automáticos.

Las actividades profesionales asociadas a esta función se aplican en:

- El control de la propulsión.
- El control y el mantenimiento de sistemas, neumáticos, óleo-hidráulicos y eléctricos de equipos automatizados de cubierta y del parque de pesca.

La formación del módulo contribuye a alcanzar los objetivos generales de este ciclo formativo que se relacionan a continuación:

- b) Operar la planta propulsora, las máquinas y los sistemas auxiliares, teniendo en cuenta las características de la instalación y los procedimientos establecidos, aplicando los procedimientos de arranque y controlando su funcionamiento.
- h) Controlar los sistemas automáticos de regulación y control, identificando la función de sus componentes y aplicando procedimientos de montaje, desmontaje y configuración, para efectuar su mantenimiento.
- s) Adoptar y valorar soluciones creativas ante problemas y contingencias que se presentan en el desarrollo de los procesos de trabajo, para resolver de forma responsable las incidencias de su actividad.

La formación del módulo contribuye a alcanzar las competencias profesionales, personales y sociales de este título que se relacionan a continuación:

- a) Preparar la planta propulsora del buque, las máquinas y los sistemas auxiliares para el arranque y el funcionamiento en condiciones de seguridad, según las condiciones de travesía previstas.
- f) Verificar y mantener los sistemas automáticos de regulación y control instalados en el buque, analizando las instalaciones y aplicando las técnicas y los procedimientos, a partir de los planes de mantenimiento, para que desarrollen un funcionamiento eficiente.

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

- La interpretación y el manejo de documentación, de esquemas e información técnica.
- El diseño de automatismos sencillos.
- El dibujo de esquemas utilizando simbología normalizada.
- El montaje y la configuración de automatismos.
- La identificación de averías en sistemas de control.
- Las técnicas de mantenimiento y reparación.



## Mantenimiento de las instalaciones y máquinas eléctricas en buques y embarcaciones

Código: 1175

### Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

1. Determina parámetros de funcionamiento de circuitos eléctricos de corriente continua, corriente alterna y corriente alterna trifásica a partir de especificaciones técnicas, realizando lecturas con equipos de medida y cálculo de magnitudes eléctricas.

Criterios de evaluación:

- a) Se han efectuado cálculos de magnitudes eléctricas en circuitos de corriente continua, verificando los resultados.
  - b) Se han reconocido, frente a una señal de entrada alterna sinusoidal, las respuestas obtenidas en circuitos con elementos resistivos, inductivos y capacitivos.
  - c) Se han identificado las relaciones entre magnitudes eléctricas en corriente alterna en circuitos constituidos por resistencias, bobinas y condensadores, modificando el factor de potencia.
  - d) Se han realizado medidas de tensión, intensidad y potencia en corrientes continua y alterna, observando las normas de seguridad de los equipos y de las personas.
  - e) Se han analizado los sistemas de generación y distribución trifásica, identificando las diferentes formas de conexión de generadores y receptores.
  - f) Se han realizado las medidas de tensión, intensidad, potencia y energía según el tipo de sistema trifásico y el tipo de carga equilibrada o desequilibrada.
  - g) Se han realizado los cálculos de mejora del factor de potencia en los sistemas trifásicos.
2. Realiza el acoplamiento y distribución de carga según las demandas de fuerza y alumbrado, controlando los parámetros de funcionamiento de los generadores eléctricos en el cuadro de distribución de energía.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha verificado el funcionamiento de los generadores eléctricos, controlando sus parámetros desde el cuadro de distribución de energía.
- b) Se ha comprobado el funcionamiento de los instrumentos de medida y las lámparas de señalización del cuadro de distribución.
- c) Se ha verificado el funcionamiento de los sistemas de protección de los generadores frente a sobrecargas y potencia inversa, comprobando la activación de las alarmas.
- d) Se han acoplado dos o más generadores en función de la demanda, controlando los parámetros de funcionamiento y equilibrando la carga.
- e) Se han desacoplado los generadores y conectado la toma de corriente exterior, comprobando los parámetros de funcionamiento y la correcta sucesión de fases.
- f) Se ha verificado el funcionamiento en automático del acoplamiento, reparto de carga y desacoplamiento de generadores, en función de la demanda de fuerza y alumbrado.

3. Efectúa operaciones de mantenimiento de la maquinaria eléctrica, identificando averías y disfunciones, aplicando las técnicas para conseguir un rendimiento óptimo y analizando la documentación técnica.

Criterios de evaluación:

- a) Se han efectuado mediciones, siguiendo procedimientos establecidos, para verificar que los valores de los aislamientos de generadores, equipos y líneas se ajustan a los parámetros establecidos.
  - b) Se ha verificado que los consumos y las temperaturas de generadores y máquinas eléctricas rotativas no exceden los valores especificados.
  - c) Se han realizado las operaciones de engrase, limpieza y alineación de las máquinas giratorias, verificando los valores de temperatura y vibración.
  - d) Se ha verificado el funcionamiento de los transformadores monofásicos y trifásicos según parámetros de funcionamiento establecidos en las especificaciones técnicas.
  - e) Se han identificado averías, relacionándolas con la causa, utilizando los aparatos de medida especificados.
  - f) Se han reparado o sustituido los elementos averiados, utilizando las herramientas con seguridad y verificando la restitución del funcionamiento.
4. Efectúa operaciones de mantenimiento preventivo y correctivo del cuadro principal de distribución, efectuando las mediciones e intervenciones según documentación técnica.

Criterios de evaluación:

- a) Se han reconocido los elementos del cuadro principal del buque, interpretando la simbología en los esquemas de distribución de la documentación técnica y diferenciado la red principal de la red de alumbrado con sus diferentes niveles de tensión (barras 380/220 V o barras 660/220 V).
  - b) Se han comprobado los elementos de protección de los generadores, del cuadro principal y de los diferentes consumidores, verificando que el disparo selectivo actúa según lo establecido.
  - c) Se ha verificado 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.
  - d) Se ha comprobado el funcionamiento del arranque y el acople automático del grupo de emergencia de acuerdo con la normativa.
  - e) Se han identificado las averías a partir del plano eléctrico y de las medidas efectuadas, relacionándolas con la causa más frecuente.
  - f) Se ha realizado la sustitución de los elementos averiados, comprobando su operatividad.
5. Efectúa el montaje de instalaciones eléctricas de baja tensión (circuitos de alumbrado y circuitos de arranque de motores), elaborando esquemas y aplicando las técnicas requeridas según normativa de baja tensión.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha diseñado el esquema eléctrico de la instalación que se debe montar, utilizando la simbología normalizada.

- b) Se ha efectuado el dimensionado de los elementos de un circuito para el encendido de luces desde diferentes puntos.
- c) Se ha efectuado el dimensionado del cableado y los componentes de los circuitos para diferentes instalaciones de arranque (directo, inversor de giro, estrella/triángulo y secuencial), según la potencia consumida.
- d) Se han seleccionado los componentes (conductores, contactores, protecciones y pulsadores, entre otros) de la instalación, interpretando sus especificaciones técnicas.
- e) Se ha efectuado el montaje y el conexionado de las instalaciones de alumbrado y arranque de motores de acuerdo con el esquema de montaje y el procedimiento establecido.
- f) Se ha comprobado el funcionamiento del montaje realizado, verificando las mediciones y efectuando las modificaciones requeridas en caso de disfunción.
- g) Se han seleccionado y manejado las herramientas con precisión y destreza.

6. Realiza el mantenimiento y la instalación de servicios y circuitos de corriente continua, interpretando esquemas y efectuando las operaciones programadas o requeridas para mantener su operatividad.

Criterios de evaluación:

- a) Se han realizado las operaciones de mantenimiento e instalación de los sistemas de generación y acumulación de energía eléctrica y de los motores de corriente continua del buque y de las embarcaciones auxiliares según el plan establecido.
- b) Se ha aplicado la secuencia de intervención para localizar la causa o causas de la avería o disfunción en los equipos de baterías, sistemas de carga y motores de corriente continua del buque y de las embarcaciones auxiliares, contrastando los valores medidos e interpretando la documentación técnica.
- c) Se ha verificado el funcionamiento de los cargadores de baterías y generadores de carga de baterías del buque y de las embarcaciones auxiliares, manejando con precisión los aparatos de medida.
- d) Se han efectuado las operaciones de mantenimiento e instalación de los sistemas de distribución y alimentación de los equipos eléctrico-electrónicos, gobierno, alumbrado y señalización de corriente continua, utilizando los instrumentos y la documentación técnica.
- e) Se ha comprobado la disposición de los circuitos para la conexión automática del alumbrado de emergencia, efectuando, en caso necesario, las acciones correctoras.
- f) Se ha verificado el funcionamiento de las alarmas generales, alarmas del motor principal y alarmas de motores auxiliares cuando se producen variaciones de los parámetros que controlan.
- g) Se han comprobado los parámetros de funcionamiento de los elementos eléctricos constituyentes del motor de arranque del buque y de las embarcaciones auxiliares, identificando las causas de posibles disfunciones o averías.
- h) 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.

7. Localiza y repara por sustitución averías en reguladores de generadores y reguladores de carga de baterías, aplicando los protocolos de intervención establecidos y analizando los parámetros de funcionamiento.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha comprobado la operatividad de los elementos que constituyen un cargador de baterías y un generador, según su función dentro del equipo.
  - b) Se han localizado y sustituido elementos defectuosos del sistema de carga de baterías de acuerdo con los procedimientos de intervención establecidos en la documentación técnica, utilizando las herramientas y los aparatos de medida con precisión.
  - c) Se ha comprobado la operatividad de los elementos que constituyen los reguladores de tensión de los alternadores, según tipo (con o sin escobillas).
  - d) Se han localizado y sustituido los elementos averiados del alternador de acuerdo con los protocolos establecidos en la documentación técnica.
  - e) Se ha comprobado la operatividad de los elementos que constituyen los grupos convertidores de corriente alterna en alterna variable, según su función.
  - f) Se han localizado y sustituido elementos averiados de los grupos convertidores siguiendo los protocolos de intervención establecidos en la documentación técnica.
8. **Previene riesgos laborales y medioambientales en los trabajos de mantenimiento de instalaciones y equipos eléctricos, interpretando y cumpliendo las normas establecidas.**

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado los riesgos laborales de la actividad, relacionando las condiciones de operación con la normativa de aplicación.
- b) Se ha comprobado que las conexiones de tierra en cuadros y máquinas eléctricas cumplen las normas de seguridad.
- c) Se ha verificado la desconexión del equipo antes de realizar una reparación o sustitución, previendo cualquier posible realimentación y comprobando la ausencia de tensión.
- d) Se ha comprobado que los elementos de protección cumplen la normativa antes de efectuar la conexión a tensión.
- e) Se han utilizado los procedimientos de trabajo y medios de protección individual para prevenir accidentes durante las operaciones.
- f) Se han llevado a cabo las actuaciones de preparación previa, limpieza y orden, posteriores a la ejecución de operaciones de mantenimiento en la zona de trabajo, valorando el mantenimiento de las instalaciones y equipos como factor de prevención de riesgos.
- g) Se han tomado las precauciones para el almacenamiento, manejo y mantenimiento de los grupos de baterías, de acuerdo con la normativa.
- 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: 192 horas.**

**Contenidos básicos:**

- **Determinación de los parámetros de funcionamiento en corriente continua (c.c.), corriente alterna (c.a.) y corriente alterna trifásica:**

- Conductores y aislantes. Influencia de la temperatura. Superconductores.
- Circuitos eléctricos en corriente continua.
  - Resistencias en serie y paralelo.
  - Efecto Joule. Potencia y energía.
  - Pérdida de potencia en los conductores.
  - Caída de tensión en los conductores.
  - Bobinas y condensadores en corriente continua.
- Circuitos eléctricos en corriente alterna.
  - Ventajas de la corriente alterna.
  - Valores característicos de la corriente alterna.
  - Resistencias, bobinas y condensadores en corriente alterna.
  - Reactancia inductiva y capacitiva.
  - Impedancia.
  - Circuitos resonantes.
  - Resonancia en serie y resonancia en paralelo.
  - Factor de potencia. Mejora del factor de potencia.
  - Potencia Aparente, Activa y Reactiva.
  - Medidas de tensión, intensidad y potencia en corriente alterna monofásica.
- Circuitos eléctricos trifásicos.
  - Ventajas del uso de los sistemas trifásicos.
  - Conexión de los generadores trifásicos.
  - Conexión de receptores trifásicos, estrella, triángulo.
  - Sistemas trifásicos con neutro y sin neutro.
  - Sistemas trifásicos equilibrados y desequilibrados.
  - Mejora del Factor de Potencia en las instalaciones trifásicas.
  - Medidas de tensión, intensidad y potencia en los sistemas trifásicos.
  - Medida de la potencia aparente, activa y reactiva en los sistemas trifásicos.
- **Control de los generadores eléctricos:**
  - Circuitos magnéticos de las máquinas eléctricas.
    - Permeabilidad e histéresis magnética.
    - Corrientes parásitas o de foucault.
    - Interacción entre una corriente eléctrica y un campo magnético.
    - Generador eléctrico elemental, alternador.
  - Alternador trifásico.
    - Circuito magnético y circuito eléctrico.
    - Constitución del estator y rotor del alternador.
    - Alternador con excitatriz electrodinámica.
    - Alternador con escobillas y excitatriz incorporada al alternador.
    - Autoexcitación y cebado. Alternadores sin escobillas.
  - Sistemas de medida eléctrica.
    - Instrumentos analógicos y digitales.
    - Posición de trabajo de los aparatos de medida.
    - Sistemas de medida. Bobina móvil, hierro móvil, electrodinámico, de inducción y láminas vibrantes.
    - Ampliación del alcance en la medida de intensidad en c.a. con transformadores de intensidad.
    - Ampliación del alcance en la medida de intensidad en c.c. con resistencias shunt.
    - Ampliación del alcance en la medida de tensión.

- Medidas de potencia.
- Sistemas de protección de alternadores.
  - Interruptor automático.
  - Protección magnética para cortocircuitos.
  - Protección térmica de sobrecargas.
  - Cámara apagachispas.
  - Bobina de mínima tensión. Bobina de máxima tensión.
  - Poder de corte del interruptor.
  - Relé de sobrecarga.
  - Servicios no esenciales.
- Control de acoplamiento de alternadores.
  - Sistema manual y automático.
  - Sincronoscopio y lámparas indicadoras de sincronismo.
  - Relé de sincronismo.
  - Sistemas para la regulación de velocidad (frecuencia) de los alternadores.
  - Sistemas para la regulación de tensión de los alternadores con escobillas.
  - Sistemas para la regulación de tensión de los alternadores sin escobillas.
  - Equilibrado de las cargas, regulación de carga variando la velocidad.
  - Funcionamiento del alternador como motor síncrono, relé de potencia inversa.
- Control de la desconexión de alternadores y conexión de la toma de corriente exterior.
  - Reducción de la carga del alternador y desconexión.
  - Protecciones a la conexión de la toma de corriente exterior.
  - Exclusión de alternadores y toma de corriente exterior.
  - Relé de sucesión de fases.

- **Mantenimiento de generadores y receptores eléctricos:**

- Medición de aislamiento eléctrico,
  - Aparatos de medida de aislamiento (Meger).
  - Aislamiento entre fases y fase y masa.
  - Lámparas de bajo aislamiento.
  - Detección de fugas. Medidas de aislamiento en cuadro.
  - Alarma de fuga de aislamiento.
  - Relé diferencial de fuga de corriente.
- Medición de intensidad de corriente y temperatura en generadores y motores.
  - Pinzas amperimétricas.
  - Consumo en el arranque.
  - Medida de la temperatura de devanados.
  - Funcionamiento de los ventiladores.
  - Sensores de temperatura en alternadores y motores especiales.
- Características de funcionamiento de los motores de corriente continua y de corriente alterna.
  - Principio de funcionamiento del motor de corriente continua. Arranque del motor de c.c.
  - Principio de funcionamiento del motor de corriente alterna.
  - Motores trifásicos.
  - Motor de jaula de ardilla.
  - Curvas de par/velocidad y de intensidad/velocidad.
  - Sistemas de arranque del motor de corriente alterna. Arranque directo.
  - Curvas par/velocidad y intensidad/velocidad. Inversión de giro.
  - Necesidad del arranque estrella/triángulo.

- Curvas par/velocidad e intensidad/velocidad.
- Motor de rotor bobinado y anillos rozantes.
- Motor de dos velocidades.
- Imposibilidad de arranque del motor monofásico de jaula de ardilla.
- Motor de fase partida con devanado auxiliar.
- Motor de fase partida con condensador.
- Motor de espira en cortocircuito.
- Motor universal. Motor trifásico como monofásico.
- Transformadores monofásicos y trifásicos.
  - Principio de funcionamiento del transformador.
  - Características del núcleo del transformador.
  - Relación de transformación.
  - Funcionamiento del transformador en vacío.
  - Funcionamiento del transformador en carga.
  - Transformador en cortocircuito.
  - Pérdidas en el transformador.
  - Características del transformador trifásico.
  - Conexión del transformador.
- Funcionamiento de los rodamientos y acoplamiento.
  - Medición de vibraciones.
  - Medición de la temperatura de los rodamientos.
  - Engrase de rodamientos. Acoplamiento flexible.
- Utilización de herramientas, aparatos de medida y aplicación de técnicas de medición.
  - Medida de resistencia y continuidad.
  - Medidas de tensión.
  - Medidas de intensidad.
- Localización y reparación de averías en maquinaria eléctrica.
  - Secuencias de montaje y desmontaje.
  - Sustitución de rodamientos.
  - Verificación de funcionamiento.
- Operaciones de mantenimiento preventivo y correctivo del cuadro principal de distribución:
  - Documentación y simbología del cuadro principal.
    - Balance energético. Potencia consumida. Factor de simultaneidad. Potencia generada.
    - Interpretación de la documentación y esquema eléctrico del cuadro principal.
    - Características de los interruptores automáticos.
    - Bobina de mínima tensión. Bobina de máxima.
    - Interruptores automáticos de potencia.
    - Desconexión de los servicios no esenciales.
    - Alarmas y diferentes escalones.
    - Elementos ligados al sistema contra incendios.
    - Desconexión de los equipos de combustibles y comburentes.
  - Arranque del grupo de emergencia.
    - Relé fallo de tensión.
    - Arranque y acoplamiento del grupo de emergencia.
    - Cuadro de emergencia. Elementos conectados al cuadro de emergencia.
    - Sistema de arranque manual.
  - Barras de 380/220 V y barras 660/220 V.



- Indicadores de aislamiento de barras 380 V o 660 V y barras de 220 V.
- Equilibrado del consumo de fases.
- Medida del factor de potencia.
- Interpretación del esquema eléctrico para la puesta en marcha del equipo frigorífico.
  - Tipos de arranque de los compresores de frío.
  - Presostatos. Termostatos.
  - Indicaciones y protecciones.
  - Solenoide de descompresión para el arranque.
  - Sistema de desescarche.
- Interpretación del esquema eléctrico para la puesta en marcha del equipo eléctrico del servo-timón.
  - Arranque local o remoto (puente).
  - Relé de fallo fase. Relé de fallo de tensión.
  - Solenoides o electroválvulas. Fines de carrera. Sensores de nivel.
  - Indicadores y alarmas.
- Localización y reparación de averías en el cuadro principal.
  - Secuencias de montaje y desmontaje.
  - Verificación de funcionamiento.

- **Montaje de instalaciones eléctricas elementales de baja tensión:**

- Diseño de los esquemas eléctricos.
  - Esquema multifilar y unifilar.
  - Esquema de fuerza o principal y esquema de mando o maniobra.
  - Tensiones de fuerza y tensiones de mando.
- Montaje de sistemas de arranque aplicando normativa de baja tensión para la elección del cableado según la intensidad prevista, el número de conductores de la línea y la temperatura ambiente. Tablas. Tipos de cable. Sistemas de conducción.
- Influencia de la caída de tensión.
- Utilización y elección de la herramienta. Destornilladores. Tijeras. Pelacables.
- Tipos de lámparas de iluminación.
  - Lámparas incandescentes.
  - Lámparas fluorescentes.
  - Reactancias y cebadores.
  - Condensadores para mejorar el Factor de Potencia.
- Elementos de maniobra, indicación, protección y control de arranque de los motores de corriente alterna.
  - Simbología.
  - Interruptores unipolares y bipolares.
  - Conmutadores simples o de cruce. Seccionadores.
  - Pulsadores. Selectores. Pulsadores de emergencia.
  - Lámparas indicadoras.
  - Fusibles. Tipos de fusibles.
  - Interruptores automáticos de protección con bobina de mínima y con bobina de máxima. Interruptor diferencial.
  - Conmutadores de arranque de motores. Contactores. Contactos auxiliares.
  - Realimentación.
  - Protección de motores. Relé térmico de sobrecarga. Relé de maniobra.
  - Detectores de temperatura de devanados.

- Temporizadores a la conexión y desconexión.
- Relés de función. Finales de carrera.
- Detectores de proximidad inductivos y capacitivos. Detectores fotoeléctricos.
- Transformadores de maniobra.
- Medidas de tensión, intensidad y continuidad.
  - Utilización del polímetro.
  - Pinzas amperimétricas.
- **Mantenimiento de instalaciones de corriente continua:**
  - Efecto químico de la corriente eléctrica. Baterías.
    - Electrólisis.
    - Recubrimientos galvánicos.
    - Pilas eléctricas.
    - Energía química.
    - Tipos de acumuladores.
    - Características de los acumuladores de plomo. Constitución y capacidad de los acumuladores.
    - Tensión y corriente de carga.
    - Tensión y corriente de descarga.
    - Resistencia interna. Autodescarga.
    - Conexión de baterías.
  - Alimentación de corriente continua a los aparatos de puente.
    - Cuadro de corriente continua. Protecciones.
    - Transformador reductor de tensión trifásico.
    - Rectificador trifásico.
    - Ondulación de la corriente.
  - Características de los cargadores de baterías.
    - Intensidad de carga de baterías.
    - Control de carga de baterías.
    - Desconexión de la carga.
  - Características de los generadores de carga de baterías.
    - Devanados trifásicos del estator.
    - Rotor. Bobinado del rotor.
    - Anillos rozantes y escobillas. Regulador.
    - Control de la carga de baterías.
    - Variación de la corriente de excitación con la velocidad de giro.
  - Montaje y desmontaje del generador de carga de baterías.
    - Desmontaje y montaje de las escobillas.
    - Desmontaje y montaje del rotor.
    - Desmontaje y montaje del estator y la placa de diodos.
    - Desmontaje y montaje de la polea.
    - Tensión de la correa de arrastre.
  - Motor de arranque eléctrico.
    - Características del estator. Número de polos.
    - Características del rotor. Colector de delgas.
    - Bobina de conexión del motor de arranque.
    - Sistemas de engranaje.
  - Montaje y desmontaje del motor de arranque eléctrico.
    - Desmontaje y montaje del relé de conexión.

- Desmontaje y montaje de portaescobillas y carcasa.
- Desmontaje y montaje de inducido.
- Mantenimiento de baterías.
  - Comprobación del estado de las baterías.
  - Densímetros.
  - Medidores de cortocircuito.
  - Pautas de trabajo durante las operaciones de mantenimiento.
  - Comprobación con las pinzas efecto “Hall”.
  - Colocar las baterías sujetas en un lugar seco y ventilado.
  - Mantener los terminales de conexión limpios y apretados.
  - Mantener el nivel de electrolito.
  - Evitar la descarga completa de las baterías
- Sistema de luces de emergencia.
  - Relé fallo de tensión.
  - Cuadro de luces de emergencia.
  - Alimentación de emergencia de las luces de navegación.
- Alimentación de emergencia del servotimón.
- Sistemas de alarma.
  - Sistemas de alarmas a relés desexcitados.
  - Sistemas de alarma a relés excitados.
  - Utilización de autómatas programables.
  - Relés de maniobra.
  - Sensores de presión, presión diferencial.
  - Sensores de temperatura, NTC, PTC y termopares.
  - Sensores de nivel.
  - Temporizadores a la conexión y a la desconexión.
  - Luces indicadoras (diodos led) y prueba de lámparas.
- Localización y reparación por sustitución de sistemas electrónicos de regulación:
  - Características de los rectificadores monofásicos y trifásicos.
    - Semicoductores.
    - Cristal P. Cristal N.
    - Diodo de unión. Diodos rectificadores.
    - Puente rectificador. Filtrado.
  - Reguladores de tensión de alternadores para carga de baterías.
    - Diodos zener.
    - Transistores bipolares. NPN y PNP.
    - Resistencias fijas y variables.
    - Divisores de tensión.
    - Ajuste y comprobación del regulador según documentación técnica.
  - Reguladores de tensión para alternadores con escobillas.
    - Puente rectificador controlado.
    - Doble unión PNPN.
    - Tiristores. Elementos de control de tiristores.
    - Elementos de protección. Relé de cebado.
    - Ajuste de la tensión y de la velocidad de respuesta según documentación técnica.
  - Reguladores de tensión para alternadores sin escobillas.
    - Doble alternador.

- Inducido fijo y móvil e inductor fijo y móvil.
- Puente rectificador giratorio.
- Comprobación de los diodos.
- Tarjeta de regulación de tensión.
- Ajuste de la tensión y de la velocidad de respuesta según documentación técnica.
- Elementos de protección.
- Sistema de cebado.
- Sobreexcitación, transformadores de compoundaje.
- Características de los convertidores de frecuencia.
  - Transistores de efecto de campo, JFET.
  - Características de los transistores bipolares y de los transistores de efecto de campo.
- Localización y reparación de averías en reguladores electrónicos.
  - Secuencias de montaje y desmontaje.
  - Verificación de funcionamiento.
- **Prevención de riesgos laborales y medioambientales en los trabajos de mantenimiento de instalaciones y equipos eléctricos:**
  - Normativa de riesgos laborales.
  - Las instalaciones cumplirán la reglamentación en cuanto a conservación y seguridad.
    - Puesta a tierra de todas las masas de los equipos e instalaciones eléctricas del buque.
    - Instalación de los dispositivos de protección.
    - Señalización de riesgos.
    - Riesgo de explosión e incendio.
    - Condiciones de humedad.
  - Proceso de suspensión de la tensión.
    - Desconectar. Prevenir cualquier posible realimentación. Verificar la ausencia de tensión.
    - Poner a tierra y en cortocircuito.
    - Proteger frente a elementos próximos y señalar.
  - Riesgo de cortocircuito en arco eléctrico con tensiones inferiores a 50 voltios. Quemaduras. Explosión e incendio.
  - Trabajo con tensiones superiores a la de seguridad.
    - Formación sobre los riesgos eléctricos.
    - Choque eléctrico por arco eléctrico o contacto directo ó indirecto.
    - Aplicación de primeros auxilios.
    - Locales con riesgo de explosión o incendio.
  - Normativa sobre materiales y equipos. Aislamiento de herramientas. Aislamiento de los zapatos de seguridad. Guantes. Equipos aislantes.
  - Orden cuidado y limpieza de las instalaciones, herramientas y equipos.
  - Normativa de riesgos medioambientales. Manipulación de residuos y productos peligrosos. Almacenamiento y manipulación. Sistema de recogida y eliminación.

## Orientaciones pedagógicas:

Este módulo profesional contiene la formación necesaria para desempeñar las funciones de puesta en marcha, control, distribución y mantenimiento de la planta eléctrica del buque.

La función de mantener operativos los sistemas eléctricos del buque incluye aspectos como:

- Control de las magnitudes eléctricas del buque en corriente continua, corriente alterna y corriente alterna trifásica.
- Control y mantenimiento de la generación eléctrica del buque.
- Mantenimiento de las máquinas eléctricas rotativas del buque y los transformadores.
- Mantenimiento del cuadro de distribución principal y cuadros auxiliares.
- Elaboración y montaje de instalaciones eléctricas de baja tensión.
- Control y mantenimiento de las baterías e instalaciones de corriente continua del buque y de las embarcaciones auxiliares.
- Control y reparación por sustitución de los equipos electrónicos del buque y de las embarcaciones auxiliares.

Las actividades profesionales asociadas a esta función se aplican en:

- El mantenimiento y reparación de las máquinas y equipos eléctricos y electrónicos del buque y de las embarcaciones auxiliares para su funcionamiento correcto.
- La instalación y el montaje de equipos eléctricos de corriente alterna de baja tensión y continua del buque y de las embarcaciones auxiliares.

La formación del módulo contribuye a alcanzar los objetivos generales de este ciclo formativo que se relacionan a continuación:

- Operar la planta propulsora, las máquinas y los sistemas auxiliares, teniendo en cuenta las características de la instalación y los procedimientos establecidos, aplicando los procedimientos de arranque y controlando su funcionamiento.
- Analizar los parámetros de trabajo de las máquinas y motores auxiliares de la planta propulsora durante las maniobras, interpretando los valores observados y efectuando las acciones correctivas necesarias, para controlar su funcionamiento.
- Valorar los parámetros de funcionamiento de los sistemas eléctricos, interpretándolos y aplicando técnicas de medición, para mantener su operatividad.
- Efectuar el mantenimiento de máquinas e instalaciones eléctricas, utilizando las técnicas establecidas y verificando su funcionamiento, para mantener su operatividad.
- Adoptar y valorar soluciones creativas ante problemas y contingencias que se presentan en el desarrollo de los procesos de trabajo, para resolver de forma responsable las incidencias de su actividad.
- Analizar los riesgos ambientales y laborales asociados a la actividad profesional, relacionándolos con las causas que los producen, a fin de fundamentar las medidas preventivas que se van a adoptar, y aplicar los protocolos correspondientes para evitar daños en uno mismo, en las demás personas, en el entorno y en el medio ambiente.

La formación del módulo contribuye a alcanzar las competencias profesionales, personales y sociales de este título que se relacionan a continuación:

- Preparar la planta propulsora del buque, las máquinas y los sistemas auxiliares para el arranque y el funcionamiento en condiciones de seguridad, según las condiciones de travesía previstas.
- Controlar el funcionamiento de la planta propulsora del buque y de los motores auxiliares durante las maniobras.
- Mantener operativos los sistemas eléctricos del buque, verificando las condiciones de la instala-

ción y diagnosticando y reparando averías y disfunciones, a fin de distribuir el suministro eléctrico de las instalaciones y de la maquinaria, según el tipo de buque.

- ñ) Resolver de forma responsable las incidencias relativas a su actividad, identificando las causas que las provocan, dentro del ámbito de su competencia y autonomía.
- p) Aplicar los protocolos y las medidas preventivas de riesgos laborales y protección ambiental durante el proceso productivo, para evitar daños en las personas y en el entorno laboral y ambiental.

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

- La aplicación de conocimientos de los principios eléctricos básicos.
- La interpretación de esquemas eléctricos.
- La realización de esquemas y el montaje de circuitos eléctricos.
- La interpretación de documentación técnica.
- El manejo de los aparatos y las técnicas de medida.
- El aprendizaje de las técnicas de montaje y desmontaje, utilizando la herramienta adecuada.
- La sensibilización respecto al cumplimiento de las medidas de prevención de riesgos laborales y medioambientales.

## Instalación y mantenimiento de maquinaria de frío y climatización en buques y embarcaciones

Código: 1176

### Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

1. Realiza operaciones de montaje de equipos en instalaciones frigoríficas y sistemas de climatización, seleccionando los medios necesarios y asociando las características técnicas de los componentes con su función.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha definido el volumen y la potencia de la maquinaria que hay que utilizar en la instalación, según el balance térmico calculado.
- b) Se ha definido la disposición de los distintos elementos de las instalaciones frigoríficas y los sistemas de climatización del buque, analizando la documentación técnica y teniendo en cuenta criterios de seguridad.
- c) Se han elaborado esquemas de conexionado de tuberías, atendiendo al tipo de fluido y a los procedimientos establecidos.
- d) Se ha realizado la preparación de la maquinaria para el arranque, efectuando las operaciones de vacío y estanqueidad, comprobando los parámetros establecidos.
- e) Se han determinado los valores de los parámetros (intensidad-voltaje) en los circuitos eléctricos que intervienen en el funcionamiento de los equipos, atendiendo a especificaciones técnicas y planos.

- f) Se ha efectuado la comprobación y el ajuste de la válvula de seguridad contra sobrepresiones y los elementos de regulación y control, valorando planos y especificaciones técnicas.
- g) Se ha efectuado la operación de carga de refrigerante en la instalación frigorífica o sistema de climatización, comprobando los niveles de caudal en el sistema de alta presión.

2. Efectúa operaciones de puesta en marcha, control de funcionamiento y parada de la instalación frigorífica y del sistema de climatización, identificando las variables de funcionamiento y evaluando su influencia en el rendimiento de la instalación.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha realizado la puesta en marcha de la planta de frío, verificando las características y los niveles de refrigerante y aceite y siguiendo la secuencia establecida en la documentación técnica.
- b) Se ha verificado que los elementos de control de temperatura (termostato) y de presión (presostato) funcionan dentro de los parámetros establecidos.
- c) Se ha comprobado que los elementos accesorios (separador de aceite, visor, filtros, acumulador de presión y otros) funcionan dentro de los parámetros establecidos.
- d) Se ha efectuado la parada temporal de la instalación siguiendo el procedimiento establecido, previo control del nivel de refrigerante del condensador.
- e) Se ha determinado el procedimiento para una parada de larga duración de la instalación, valorando la temperatura exterior.
- f) Se ha comprobado que la válvula de cuatro vías (frío-calor) en los sistemas de climatización funciona siguiendo el protocolo establecido de inversión de ciclo.
- g) Se ha elaborado el procedimiento para la verificación del funcionamiento de un túnel de congelación, analizando el comportamiento operacional del ventilador y la secuencia de trabajo del mecanismo de transporte.
- h) Se ha determinado un proceso de verificación para la refrigeración y congelación en los casos especiales de transporte, mediante un sistema de nitrógeno líquido o dióxido de carbono, para mantener la temperatura de trabajo en los parámetros definidos.
- i) Se han tenido en cuenta las repercusiones medioambientales de los gases fluorados de efecto invernadero.
- j) Se ha determinado un procedimiento para el control y supervisión de la puesta en marcha y funcionamiento de una instalación frigorífica y sistema de aire acondicionado en una embarcación deportiva y de recreo.

3. Localiza y repara fallos y averías de los equipos y elementos que componen una instalación frigorífica y un sistema de climatización, valorando parámetros de funcionamiento y aplicando procedimientos según especificaciones técnicas.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha establecido el proceso para la realización del mantenimiento correctivo en sus diferentes elementos y aparatos, verificando su correcto funcionamiento.
- b) Se ha localizado el fallo en el sistema, utilizando documentación técnica, siguiendo la secuencia de localización y los medios de alarma o medición según el protocolo establecido.
- c) Se ha localizado el fallo o avería según la zona de trabajo (alta o baja presión y elementos ac-



cesorios), mediante comprobaciones sensoriales (alarmas, escarchas y nubes de gas, entre otros) o de aparatos de medición (manómetros, termómetros y detector de fuga de gases, entre otros).

- d) Se ha efectuado el aislamiento y la separación de la máquina o lugar de avería de la instalación, operando las válvulas según la zona de trabajo.
- e) Se ha realizado el desmontaje y montaje del aparato o elemento afectado, según la secuencia establecida y utilizando los útiles y herramientas con precisión y seguridad.
- f) Se ha realizado la reparación o sustitución del elemento averiado, valorando el tiempo de parada y cumpliendo con las normas de seguridad.
- g) Se ha realizado el arranque del sistema, verificando los parámetros de funcionamiento de los aparatos o elementos reparados o sustituidos.
- h) Se ha cumplimentado la ficha de seguimiento de avería, según el elemento o la máquina, detallando la causa, el remedio aplicado y el tiempo empleado.

4. Realiza el mantenimiento preventivo de la instalación frigorífica y del sistema de climatización, valorando la normativa de seguridad y medio ambiente y siguiendo los protocolos establecidos.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha programado el mantenimiento preventivo de elementos y aparatos que constituyen la instalación, teniendo en cuenta la documentación técnica y los tiempos de reparación necesarios.
- b) Se han realizado las operaciones de mantenimiento asociadas a las inspecciones mensuales de la instalación frigorífica y del sistema de climatización conforme a la documentación suministrada por el fabricante.
- c) Se han realizado las operaciones de mantenimiento asociadas a las inspecciones anuales de la instalación frigorífica y del sistema de climatización, valorando su aplicación en las diferentes áreas de trabajo.
- d) Se han realizado controles de rutina de la humedad en el circuito (interior), con objeto de evitar disfunciones en los procesos de transmisión de calor.
- e) Se ha efectuado el vacío y comprobado la estanqueidad del circuito de refrigeración, utilizando las técnicas y los aparatos de medida establecidos.
- f) Se han efectuado operaciones de carga de refrigerante y aceite, utilizando herramientas específicas y siguiendo los protocolos establecidos.

5. Previene riesgos laborales y medioambientales en los trabajos de mantenimiento de los elementos y equipos de las instalaciones de frío y climatización, interpretando y cumpliendo las normas de aplicación.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado los riesgos laborales de la actividad, relacionando las condiciones de la operación con la normativa de aplicación.
- b) Se han llevado a cabo las actuaciones de preparación previa, limpieza y orden posteriores a la ejecución de operaciones de mantenimiento en la zona de trabajo, valorando el mantenimiento de las instalaciones y los equipos como factor de prevención de riesgos.
- c) Se han reconocido las medidas que se deben seguir para el manejo, el almacenamiento y la estiba de los refrigerantes y aceites, de acuerdo con los procedimientos establecidos en la normativa.

- d) Se han reconocido los procedimientos de trabajo seguros, los túneles de congelación y otros espacios frigoríficos (bodegas, unidades de carga y gambuzas, entre otros), relacionando riesgos laborales con la normativa de aplicación.
- e) Se ha definido el procedimiento de trabajo que hay que seguir para mantener instalaciones de frío y climatización a bordo de embarcaciones deportivas y de recreo, teniendo en cuenta las normativas de seguridad y riesgos laborales.
- f) Se han identificado los equipos de protección individual para prevenir accidentes durante las operaciones de mantenimiento.
- g) Se ha respetado el sistema de recogida selectiva y eliminación de residuos.
- h) Se han definido los procedimientos de trabajo en los transportes frigoríficos (ferrocarril y camiones, entre otros), relacionando riesgos laborales y medioambientales con las normativas de aplicación.

**Duración: 147 horas.**

### Contenidos básicos:

- **Montaje de equipos en instalaciones frigoríficas y sistemas de climatización:**
  - Normas europeas sobre gases fluorados de efecto invernadero.
  - Interpretación de la documentación técnica. Planos. Simbología. Normativa.
  - Interpretación de las tablas termodinámicas. Aislamientos. Humedad y aire. Calores específicos.
  - Manejo e interpretación de catálogos técnicos de los equipos que constituyen las instalaciones frigoríficas. Manuales. Informativos.
  - Compresores frigoríficos.
    - Desplazamiento positivo.
    - Alternativo, abierto, semiabierto y cerrado.
    - Rotativos.
    - De tornillo.
    - Engranajes. Espiral. Centrífugos.
  - Condensadores.
    - Coeficiente de transmisión de calor.
    - Condensadores de calor sensible, de aire y agua.
    - Condensadores de calor latente, atmosféricos y evaporativos.
  - Evaporadores.
    - Coeficiente de transmisión de calor.
    - Según su utilización.
    - Según su ebullición.
    - Según su constitución.
    - Descarchado del evaporador.
  - Baños de salmuera
  - Elementos de control de la expansión del refrigerante.
    - Válvula de expansión termostática.
    - Válvula de expansión automática.
    - Válvula de expansión electrónica.
    - Válvula de expansión flotador.
    - Válvula de expansión fija.

- Elementos de control de presión y temperatura.
  - Presostatos.
  - Termostatos.
  - Manómetro.
  - Termómetro.
- Elementos de regulación.
  - Válvulas reguladoras.
- Válvulas solenoides.
- Elementos de seguridad contra sobrepresión, definición y tipos. Válvula de seguridad. Tapón fusible.
- Elementos accesorios para obtener mejor rendimiento.
  - Separadores de aceite.
  - Filtro secador.
  - Visor de líquido y gas.
  - Intercambiador de calor.
  - Acumulador de presión.
- Túneles de congelación. ( Congelación ultrarrápida)
  - Temperaturas de trabajo.
  - Túneles y constitución.
  - Elemento transportador del producto.
- Bombas de calor, tipos y características.
  - Válvulas de cuatro vías.
  - Bomba agua-aire.
  - Bomba aire-aire.
  - Bomba energía solar.
- Operaciones de puesta en marcha, control y parada de la instalación frigorífica y del sistema de climatización:
  - Verificación de los retenes y sellados en la transmisión del compresor.
  - Comprobación del correcto funcionamiento de la resistencia del cárter. Temperatura del aceite.
  - Identificación del estado de las válvulas del circuito.
    - Conexión eléctrico.
    - Accionamiento mecánico.
  - Comprobación de la operatividad del compresor.
    - Funcionamiento eléctrico.
    - Funcionamiento mecánico.
  - Comprobación del condensador en su constitución y en sus elementos de condensación (aire-agua).
  - Comprobación en el evaporador de los sistemas de descarche o conductos de desagüe del agua condensada (aire húmedo).
  - Comprobación en el sistema de climatización de la funcionalidad de la válvula de cuatro vías (bomba de calor).
  - Comprobación y calibración de los presostatos de control y regulación.
  - Comprobación y calibración de los elementos de control y regulación de temperatura (termostatos).
  - Comprobación de los elementos de seguridad contra las sobrepresiones.
    - Válvula de seguridad.
    - Tapón fusible.

- Control de las humedades en el circuito interior. Manipulación de gases fluorados de efecto invernadero.
    - Carga y recuperación.
    - Mantenimiento y revisiones.
  - Precauciones con equipos que utilicen gases fluorados de efecto invernadero.
  - Estado del gas y líquido del refrigerante.
    - Visores.
    - Niveles.
  - Comprobación del dispositivo de parada.
  - Montaje de una instalación frigorífica y aire acondicionado en embarcaciones deportivas. Características.
- **Localización y reparación de fallos y averías de los equipos y elementos de la instalación frigorífica y de climatización:**
    - Interpretación de parámetros contenidos en la documentación técnica.
    - Protocolos de localización de fallos y averías.
    - Temperatura del evaporador.
    - Presión de aspiración.
    - Temperatura de la cámara o espacio refrigerante.
    - Presión del alta.
    - Temperatura de las líneas de aspiración y líquido.
    - Presión de la válvula de expansión.
    - Tiempo de funcionamiento.
    - Ruido.
    - Válvula de cuatro vías.
    - Montaje y desmontaje de compresores.
    - Montaje de condensadores y evaporadores.
    - Montaje y desmontaje de válvulas de regulación.
    - Sistemas de conducción de gases y líquidos.
    - Sistemas de descarche.
    - Tratamiento de los gases fluorados de efecto invernadero.
      - Recuperación.
      - Mantenimiento de equipos.
      - Detección y reparación de fugas.
    - Aparatos de medición en sus diferentes soportes.
    - Elaboración del informe con ficha técnica de la avería, causas y remedios.
    - Elaboración del informe sobre el estado de la instalación en funcionamiento después de la reparación.
    - Procedimientos de desmontaje, reparación y montaje de los equipos, atendiendo a la documentación técnica y utilización de aparatos de medidas y calibración.
    - Procedimientos de calibración y controles de tolerancia.
    - Documentación técnica referente a la ubicación de los elementos que componen la instalación.
    - Controles y puesta a punto de los aparatos de medidas que se van a utilizar en las reparaciones.
  - **Mantenimiento preventivo de la instalación frigorífica y del sistema de climatización:**

- Datos relevantes de los equipos. Fabricante. Suministrador. Inspecciones efectuadas, oficiales y no oficiales.
  - Interpretación de documentación técnica.
  - Programación del mantenimiento.
    - Instalación frigorífica.
    - Sistema de climatización.
  - Procedimientos de mantenimiento de preventivo. Instalación frigorífica. Sistema de climatización.
  - Caracterización de las averías más frecuentes.
  - Elaboración de libros de registro.
  - Informes de seguridad, riesgos laborales y recuperación de residuos.
  - Control y almacenaje de piezas de respeto.
  - Control y almacenaje de útiles y herramientas.
  - Coordinación de trabajos.
  - Valoración del trabajo en equipo.
- **Prevención de riesgos laborales y medioambientales:**
    - Normativa de aplicación de riesgos laborales durante las operaciones de reparación y mantenimiento. Área de refrigeración. Área de congelación.
    - Áreas presurizadas.
    - Medidas de aplicación de seguridad en el traslado de refrigerante y aceite.
    - Normativa aplicada a transportes frigoríficos. Normas para la protección individual y colectiva. Medidas de protección en áreas eléctricas.
    - Medidas de seguridad en zonas de trabajo en embarcaciones deportivas y de recreo.
    - Medidas de higiene y limpieza en el trabajo. Ruido. Ventilación. Humedad. Iluminación.
    - Elaboración de informes de accidentes.

## Orientaciones pedagógicas:

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

Esta función de interpretar el funcionamiento de las instalaciones frigoríficas y sistemas de climatización incluye aspectos como:

- Caracterización del funcionamiento de las instalaciones en el ámbito marítimo-terrestre.
- Control sobre las instalaciones frigoríficas y los sistemas asociados.
- Control y mantenimiento preventivo.
- Aprovechamiento de refrigerantes que se deben utilizar.
- Aplicación de los métodos de control y prevención de la contaminación operacional.
- El cumplimiento y la evolución de protocolos de seguridad asociados al manejo de las instalaciones frigoríficas y los sistemas de climatización.

Las actividades profesionales asociadas a esta función se aplican en:

- La puesta en marcha y parada de las instalaciones frigoríficas y sistemas de climatización.

- El control de parámetros de funcionamiento de las instalaciones frigoríficas y sistemas de climatización.
- La detección de las averías y disfunciones más frecuentes en las instalaciones asociadas.
- La actuación frente a disfunciones en alarmas y sistemas de control.
- La prevención de riesgos laborales existentes.
- La utilización de los dispositivos de emergencias en casos reales.

La formación del módulo contribuye a alcanzar los objetivos generales de este ciclo formativo que se relacionan a continuación:

- k) Valora los parámetros de funcionamiento de la planta frigorífica y el sistema de climatización, interpretándolos y aplicando técnicas de medición, para mantener su operatividad.
- l) Efectuar el mantenimiento de la planta frigorífica y del sistema de climatización, utilizando las técnicas establecidas y verificando su funcionamiento, para mantener su operatividad.
- s) Adoptar y valorar soluciones creativas ante problemas y contingencias que se presentan en el desarrollo de los procesos de trabajo, para resolver de forma responsable las incidencias de su actividad.
- u) Analizar los riesgos ambientales y laborales asociados a la actividad profesional, relacionándolos con las causas que los producen, a fin de fundamentar las medidas preventivas que se van a adoptar, y aplicar los protocolos correspondientes para evitar daños en uno mismo, en las demás personas, en el entorno y en el medio ambiente.

La formación del módulo contribuye a alcanzar las competencias profesionales, personales y sociales de este título que se relacionan a continuación:

- h) Mantener operativa la planta frigorífica y el sistema de climatización del buque, verificando y adaptando la instalación, diagnosticando y reparando las averías y aplicando las normativas de seguridad y medioambiental vigentes, para cumplir con los objetivos de confort y productividad establecidos.
- ñ) Resolver de forma responsable las incidencias relativas a su actividad, identificando las causas que las provocan, dentro del ámbito de su competencia y autonomía.
- p) Aplicar los protocolos y las medidas preventivas de riesgos laborales y protección ambiental durante el proceso productivo, para evitar daños en las personas y en el entorno laboral y ambiental.

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

- La detección de anomalías en los sistemas de accionamiento mediante simulaciones reales.
- La localización de averías en las instalaciones frigoríficas y 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 utilización de instrumentos de medidas de los diferentes parámetros.
- La organización de visitas a instalaciones frigoríficas y sistemas de climatización existentes en la zona.

## Procedimientos de guardia de máquinas

Código: 1177

### Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

1. Organiza la guardia de máquinas, atendiendo a los medios disponibles e interpretando la normativa.

Criterios de evaluación:

- a) Se han valorado las características del buque, las máquinas y la naturaleza del viaje para planificar las guardias de acuerdo con la normativa.
- b) Se han tenido en cuenta en la organización de la guardia las funciones del personal de guardia relativas al control de las máquinas y equipo, y a las normas de seguridad.
- c) Se han determinado los suministros de consumos, provisiones y respetos durante la guardia, a partir de las condiciones del viaje, características del buque (tanques, consumos, estabilidad, asiento y escora, entre otros) y la normativa de seguridad y medioambiental.
- d) Se ha elaborado el plan de guardia, incluyendo órdenes permanentes y protocolo de actuación en caso de emergencia o avería.
- e) Se han definido los medios de comunicación interna en cámara de máquinas utilizando fraseología normalizada.
- f) Se ha comprobado la disponibilidad de la documentación técnica, registros y otras publicaciones necesarias para rendir viaje.
- g) Se ha previsto la gestión de aguas residuales que pudieran contaminar el medio ambiente durante las guardias, de acuerdo con reglamentaciones internacionales.
- h) Se ha comprobado, previamente al viaje, que todos los sistemas contraincendios, tanto fijos como móviles, y los detectores de incendios cumplan la normativa.
- i) Se han realizado los trabajos de organización de las guardias, trabajando en equipo y elaborando los registros asociados.

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

Criterios de evaluación:

- a) Se ha reconocido la competencia del marinero de máquinas para ejercer la guardia a las órdenes del oficial responsable, atendiendo a la normativa.
- b) Se ha informado al responsable de la guardia, tras la ronda de seguridad, de cualquier incidencia relevante de una manera clara y concisa en el idioma oficial o en inglés normalizado.
- c) Se han realizado las operaciones de mantenimiento planificadas durante la guardia a las órdenes del oficial.
- d) Se ha reconocido la competencia del marinero de máquinas asociada al funcionamiento seguro de las calderas.
- e) Se han aplicado las medidas en caso de emergencia, de acuerdo con los planes establecidos y atendiendo a las instrucciones recibidas del responsable de guardia.



- f) Se ha realizado el relevo de la guardia conforme a los protocolos establecidos, informando al entrante de todas aquellas tareas realizadas, así como las previstas.
- g) Se han desarrollado los trabajos en equipo, utilizando la terminología propia de las máquinas y mostrando respeto hacia los integrantes del grupo.
- h) Se ha colaborado, bajo la dirección del oficial encargado de la guardia, en el funcionamiento seguro y eficaz de la planta propulsora y del equipo auxiliar.

3. **Aplica los procedimientos de guardia como oficial de máquinas, siguiendo protocolos establecidos de vigilancia y comunicación y utilizando medios reales y/o simulados.**

Criterios de evaluación:

- a) Se ha mantenido durante la guardia una vigilancia visual y auditiva activa para poder subsanar defectos de funcionamiento.
  - b) Se han ejecutado con prontitud las órdenes de cambio de sentido y de velocidad de la unidad propulsora para dar respuesta a las demandas del puente.
  - c) Se han cumplido las instrucciones del jefe de máquinas para efectuar operaciones de mantenimiento preventivo, control de averías y reparaciones, sin desatender las obligaciones de control y vigilancia durante la guardia.
  - d) Se han registrado anomalías o posibles funcionamientos defectuosos de máquinas, indicando las acciones emprendidas, y en su caso, las medidas que hay que adoptar.
  - e) Se han atendido las obligaciones durante las guardias en puerto y fondeo para garantizar los servicios requeridos, la seguridad y la protección medioambiental.
  - f) Se han identificado las situaciones en las que se requiere notificar en el acto al jefe de máquinas, con independencia de la adopción de las medidas urgentes, para salvaguardar la seguridad del buque, de sus máquinas o de su tripulación.
  - g) Se ha efectuado la entrega y recepción de la guardia, cumpliendo los protocolos establecidos, de acuerdo con la normativa y una vez cumplimentados los registros.
  - h) Se ha ejercido la responsabilidad durante la guardia como máximo responsable del funcionamiento, la comprobación e inspección de las máquinas y el equipo a su cargo, actuando según los principios de liderazgo y respeto a los compañeros.
4. **Controla los parámetros de funcionamiento de la planta propulsora y los sistemas auxiliares, tanto en régimen normal como en situaciones críticas (maniobras adversas, mal tiempo y maniobra en puerto, entre otras), verificando su rendimiento a las demandas de cambio y previniendo daños que pudieran ocasionarse.**

Criterios de evaluación:

- a) Se han obtenido datos de las variables de la planta propulsora y maquinaria auxiliar, seleccionando los instrumentos de medida apropiados a cada caso.
- b) Se ha verificado que los valores de los parámetros de funcionamiento de la planta propulsora y maquinaria auxiliar están dentro del rango establecido durante las distintas fases de funcionamiento (arranque, post-arranque, calentamiento, aceleración y plena carga, entre otras), siendo corregidos en caso necesario.
- c) Se ha valorado la influencia en el óptimo rendimiento de la planta propulsora de los valores de

r.p.m., de la potencia desarrollada por el propulsor, del consumo de combustible, del paso de hélice, de la velocidad del buque, del estado de la mar y de las condiciones de carga.

- d) Se han aplicado las medidas de prevención que se deben adoptar en la planta propulsora para la navegación en zonas de especial riesgo (aguas restringidas, zonas de intenso tráfico, zonas de hielos y de mal tiempo, entre otras).
- e) Se han interpretado y transmitido de manera correcta, clara y precisa, utilizando la nomenclatura y la terminología propia de los espacios de máquinas, las comunicaciones relacionadas con la maniobra de la planta propulsora y de la maquinaria auxiliar.
- f) Se han realizado las acciones inmediatas requeridas ante la detección de alarmas, o no advertidas por éstas, de fugas en circuitos, variación en los niveles y temperaturas, entre otros, para evitar daños en los equipos de la planta propulsora.
- g) Se han previsto los aislamientos, la retirada del servicio y el ajuste de las máquinas que sean responsabilidad del oficial de guardia y en las que vaya a efectuarse algún trabajo extraordinario.
- h) Se han efectuado los trasiegos ordenados desde el puente para modificar la estabilidad, el asiento y la escora permanente del buque con objeto de procurar una navegación más segura en condiciones adversas.

5. **Atiende las contingencias y emergencias acaecidas durante la guardia, interpretando y efectuando las acciones necesarias para evitar daños.**

Criterios de evaluación:

- a) Se han dado las órdenes para activar los protocolos de actuación en caso de emergencia mediante el simulador, utilizando los protocolos establecidos.
- b) Se han identificado las medidas destinadas a limitar los daños y salvar el buque en caso de inundación en cámara de máquinas.
- c) Se ha actuado ante contingencias acaecidas durante la guardia (pérdida de compresión, sobrecalentamiento,...), efectuando las medidas correctoras establecidas.
- d) Se ha gobernado desde el servo, asociando anomalías en el gobierno a los sistemas de control/trasmisión.
- e) Se ha achicado la sentina, activando manualmente la bomba por avería del sistema automático.
- f) Se han cumplido los protocolos establecidos tras la recepción de una alarma contra-incendios.
- g) Se han seguido los procedimientos de actuación en caso de sobrecarga o caída de planta.

**Duración: 63 horas.**

**Contenidos básicos:**

- **Organización de las guardias:**
  - Composición y organización de la guardia.
    - Funciones de responsable de guardia.
    - Criterios de organización.
    - Normativa aplicable.
    - Convenios STCW y STCW-f.

- Asignación de funciones.
  - Características de la maquinaria propulsora y equipos auxiliares del barco
    - Características de la máquina y auxiliares.
    - Régimen de revoluciones en marcha avante.
    - Respuesta del motor a los cambios de velocidad.
    - Tiempo de inversión de avante-atrás.
    - Consumo de combustible a distintas velocidades.
    - Situación y número de tanques de consumo (Planos de tanques).
  - Aprovisionamiento de combustible provisiones y respeto.
    - Cálculo de la capacidad de los tanques. Tablas de capacidades.
    - Comprobación del estado de los tanques. Procedimientos de sondado.
    - Especificación de los suministros necesarios.
    - Control existencias.
    - Control del asiento y escora en el llenado/vaciado de tanques.
    - Estiba de los respetos, teniendo en cuenta la seguridad.
    - Efecto de las superficies libres en la estabilidad.
  - Estudio de la travesía prevista.
    - Tiempo reinante durante toda la travesía.
    - Adecuación de la velocidad a la meteorología.
    - Observación de los cambios de régimen de la máquina.
    - Medios de comunicación internos.
    - Observación de las órdenes permanentes u ocasionales.
  - Comprobación de la documentación.
    - Cumplimentación del diario de máquinas.
    - Instrucciones de las distintas instalaciones.
    - Sistemas de registro de la información.
  - Gestión de aguas residuales durante las guardias. Uso del separador de sentina. Cumplimiento de las normas internacionales y nacionales conexas.
  - Comprobación del material contraincendios.
  - Elaboración de informes de planificación. Ejemplificación. Métodos de registro. Sistema de control de calidad.
  - 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.
  - Órdenes normalizadas del marinero de máquinas.
    - Rondas de seguridad.
    - Parámetros de funcionamiento del motor principal.
    - Parámetros de funcionamiento de los auxiliares.
    - Operaciones básicas de mantenimiento durante la guardia.
    - Comunicación de incidencias.
  - Práctica del servicio de vigilancia durante la guardia.
    - Vigilancia auditiva y visual.
    - Detección visual de anomalías.
    - Comprobación del funcionamiento de las alarmas.
    - Observación de la condición de los espacios de la máquina.
    - Normas de seguridad y de prevención de riesgos medioambientales.

- Comunicación de las anomalías al oficial de guardia.
- Relevo de la guardia.
- Actitud de colaboración y respeto a los compañeros.
- Obligaciones en el caso de emergencia durante la guardia.
  - Hacer funcionar el equipo de emergencia.
  - Aplicar los procedimientos de emergencia.
  - Aviso de incendio.
  - Aviso de inundación. Aviso de achique.
- **Procedimientos de guardia del oficial de máquinas:**
  - Funciones del oficial de guardia en navegación, puerto y fondeo.
    - Prescripciones de STCW y STCW-f.
    - Cumplimiento ordenes de jefe de máquinas.
    - Obligaciones en puerto y fondeados.
    - Vigilancia visual y auditiva.
    - Comprobación e inspección de los equipos de máquinas como máximo responsable.
    - Accidentes ocasionados por un ejercicio negligente de la guardia.
    - Identificación de situaciones críticas.
    - Identificación de prioridades.
  - Respuesta a las órdenes del puente.
  - Criterios de liderazgo y respeto a los compañeros.
  - Aplicación de las órdenes permanentes y normas sobre contaminación.
  - Verificación de las distintas alarmas.
  - Comprobación periódica de tanques y niveles, control de niveles de aceite de propulsor.
  - Verificación de los niveles de aceites en el sistema hidráulico.
  - Descarga de la sentina.
  - Especificación de la comunicación en sala de máquinas.
  - Protocolos de entrega y recepción de la guardia. Realización de los registros rutinarios y acacimientos durante la guardia en el cuaderno de máquina y en otros cuadernos de registros.
- **Control del funcionamiento de la planta propulsora:**
  - Monitorización de parámetros.
    - Vigilancia y control manual y automático.
    - Alarmas y seguridades de los equipos.
    - Parámetros que deben ser tenidos en consideración en los distintos equipos.
    - Aparatos de medida portátiles. Utilización y aplicación.
  - Termodinámica aplicada. Conceptos fundamentales de termodinámica. Ciclos termodinámicos, ciclos de Carnot, Otto, Diesel, Brayton y Rankine. Rendimiento térmico. Teórico y real.
  - Dinámica del sistema propulsor.
    - Fuerzas y momentos en el propulsor.
    - Fuerzas y momentos transmitidos al casco.
    - Resistencia al avance.
    - Conceptos de régimen, par motor, trabajo y potencia.
    - Relación entre estos parámetros.
    - Factores que influyen en el par motor.
    - Curvas características de funcionamiento de un motor.
    - El consumo específico. Variables que afectan al consumo específico.

- Potencia del propulsor.
  - Potencia indicada y potencia efectiva en el eje.
  - Diagramas de combustión y su relación con la potencia indicada.
  - Control y chequeo de la combustión en un motor.
  - El rendimiento térmico y su relación con la potencia indicada.
  - El rendimiento mecánico del motor.
  - Pérdidas de potencia en la línea de ejes.
- Toma de datos. Partes de máquinas.
- Comunicaciones. Empleo de vocabulario técnico relacionado con la maniobra de la planta propulsora.
- Reacciones iniciales ante una anomalía de funcionamiento de la planta propulsora o maquinaria auxiliar.
- Actuaciones en situaciones críticas, protección de los equipos en navegaciones de especial riesgos.
  - Respuesta del propulsor en situaciones críticas.
  - Traslados para mantener la estabilidad.
  - Navegación con uno de los elementos dañados (un pistón).
- **Respuesta a contingencias y emergencias durante la guardia:**
  - Tipología de las emergencias posibles durante la navegación.
  - Corrección o atenuación de posibles daños en máquinas por fallo o defecto conocido a través de avisos y lecturas de indicadores del panel de control.
  - Interpretación e identificación de las distintas alarmas de los equipos. Señales acústicas. Señales visuales. Anomalías no detectadas por alarmas.
  - Atenuación de las situaciones de emergencia con movimientos de máquinas.
  - Identificación de peligros específicos.
  - Actuación inmediata en caso de emergencias.
    - Parada del propulsor. Parada de algún auxiliar.
    - Caída de planta.
    - Gobierno del buque desde el servomotor.
    - Incendio en sala de máquinas.
    - Evacuación por inundación de la sala de máquinas.
    - Entrada de agua por la prensa del eje de la hélice.
    - La hélice pierde revoluciones por anomalía exterior.
    - El timón no responde correctamente por causa exterior.
    - Riesgos de abordaje.
    - Varada fortuita y voluntaria.
    - Garreo del ancla en situación de fondeo.
    - Parada de emergencia con máquina atrás.
    - Hombre al agua. Rescate de una embarcación.
    - Embarre de la red en barco arrastrero.
    - Interpretación del cuadro orgánico para emergencias, abandono e incendios.
  - Elaboración de planes eficaces en caso de emergencia.
  - Preparación de planes de contingencia para hacer frente a las situaciones de emergencia.
  - Determinación de las contingencias en la máquina principal y las auxiliares.
    - Alteración de los parámetros del motor principal y de los auxiliares.
    - Navegación en situaciones adversas (mal tiempo y hielo, entre otros).
    - Precaución en navegación por aguas someras.

- Disfunciones de alarmas.
- Fallos en el sistema automático de achique.
- Anomalías en el sistema del servo.
- Observación de la planta generatriz.
- Registro de las intervenciones en el diario de máquinas.
- Determinación de las medidas alternativas en caso de emergencia de algún elemento de los equipos.
  - Elevación y manipulación de elementos pesados.
  - Desmontaje de máquinas.
  - Utilización de productos químicos.
- Utilización de sistemas hidráulicos y neumáticos presurizados (prensas, gatos hidráulicos y grúas, entre otros)
- Riesgos en el manejo de herramientas manuales y portátiles. Manejo de herramientas manuales. Manejo de herramientas portátiles peligrosas (amoladoras, taladros, lijadoras y pulidoras, entre otras).
- Normas de seguridad. Equipos e instalaciones.
  - Arranchado y limpieza en las zonas de trabajo.
  - Mantenimiento de las máquinas y herramientas de mecanizado y equipos de soldadura.
  - Traslado y estiba de materiales y máquinas.
  - Señalización.
  - Vestimenta y equipos de protección.
  - Autorización de trabajos especiales.
  - Trabajos peligrosos en tanques, recipientes presurizados, calderas, zonas peligrosas, entre otros.
  - Incomunicación y señalización de las reparaciones de máquinas, despresurización circuitos y tanques, degasificación y limpieza entre otros.

## Orientaciones pedagógicas:

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

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

- Preparación y planificación de la máquina y auxiliares para la travesía.
- Verificación de los parámetros de la máquina y auxiliares a las ordenes del oficial.
- Ejecución de las responsabilidades propias del oficial encargado de las guardias en las tareas de control, mantenimiento y seguridad de la máquina.
- Manejo de todos los medios disponibles para evitar averías en la máquina y en auxiliares.
- Actuación inmediata en caso de emergencia de acuerdo con los protocolos establecidos.
- Preparación de la máquina para maniobras adversas en punto, extracción, mal tiempo y todos los casos de emergencia.

Las actividades profesionales asociadas a esta función se aplican en:

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



La formación del módulo contribuye a alcanzar los objetivos generales de este ciclo formativo que se relacionan a continuación:

- a) Determinar el aprovisionamiento de consumos y respetos, teniendo en cuenta las características del buque y las variables previstas, analizando las condiciones de la travesía.
- b) Operar la planta propulsora, las máquinas y los sistemas auxiliares, teniendo en cuenta las características de la instalación y los procedimientos establecidos, aplicando los procedimientos de arranque y controlando su funcionamiento.
- c) Analizar los parámetros de trabajo de las máquinas y motores auxiliares de la planta propulsora durante las maniobras, interpretando los valores observados y efectuando las acciones correctivas necesarias, para controlar su funcionamiento.
- d) Observar los procedimientos de guardia, interpretando la normativa y aplicando los protocolos de actuación, para ejercer la responsabilidad como oficial.
- n) Aplicar y supervisar las técnicas y los procedimientos de emergencia, interpretando los preceptos establecidos en el COICE y utilizando los medios individuales y las instalaciones de forma segura, para evitar riesgos en la tripulación y en el pasaje y en la funcionalidad de los servicios e instalaciones del buque o embarcación.
- ñ) Utilizar los dispositivos y sistemas de salvamento, de lucha contra incendios y de lucha contra la contaminación accidental, interpretando la normativa y aplicando técnicas para hacer frente a las emergencias marítimas a bordo.
- s) Adoptar y valorar soluciones creativas ante problemas y contingencias que se presentan en el desarrollo de los procesos de trabajo, para resolver de forma responsable las incidencias de su actividad.
- t) Aplicar técnicas de comunicación, adaptándose a los contenidos que se van a transmitir, a su finalidad y a las características de los receptores, para asegurar la eficacia del proceso.
- u) Analizar los riesgos ambientales y laborales asociados a la actividad profesional, relacionándolos con las causas que los producen, a fin de fundamentar las medidas preventivas que se van a adoptar, y aplicar los protocolos correspondientes para evitar daños en uno mismo, en las demás personas, en el entorno y en el medio ambiente.

La formación del módulo contribuye a alcanzar las competencias profesionales, personales y sociales de este título que se relacionan a continuación:

- a) Preparar la planta propulsora del buque, las máquinas y los sistemas auxiliares para el arranque y el funcionamiento en condiciones de seguridad, según las condiciones de travesía previstas.
- b) Controlar el funcionamiento de la planta propulsora del buque y de los motores auxiliares durante las maniobras.
- c) Ejercer la responsabilidad como oficial de guardia en la máquina, tanto en la mar como en puerto, de acuerdo con los Códigos del STCW y STCW-f.
- j) Hacer frente a las emergencias marítimas a bordo, activando los planes y utilizando los medios establecidos, para limitar su impacto sobre la seguridad de la tripulación y los pasajeros durante la travesía.
- ñ) Resolver de forma responsable las incidencias relativas a su actividad, identificando las causas que las provocan, dentro del ámbito de su competencia y autonomía.
- p) Aplicar los protocolos y las medidas preventivas de riesgos laborales y protección ambiental durante el proceso productivo, para evitar daños en las personas y en el entorno laboral y am-



biental.

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

- La revisión de las actividades efectuadas y la valoración de medidas de solución.
- El análisis casuístico.
- El fomento del trabajo en equipo y el reconocimiento del liderazgo.
- La aplicación de la nomenclatura y la terminología propia de los espacios de máquinas en, las comunicaciones mediante simulador.
- La utilización de los medios de comunicación entre dos instructores mediante aplicaciones informáticas de guardia de máquinas.

## Inglés

Código: 0156

### Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

1. Reconoce información profesional y cotidiana contenida en discursos orales emitidos en lengua estándar, analizando el contenido global del mensaje y relacionándolo con los recursos lingüísticos correspondientes.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha situado el mensaje en su contexto.
- b) Se ha identificado la idea principal del mensaje.
- c) Se ha reconocido la finalidad del mensaje directo, telefónico o por otro medio auditivo.
- d) Se ha extraído información específica en mensajes relacionados con aspectos cotidianos de la vida profesional y cotidiana.
- e) Se han secuenciado los elementos constituyentes del mensaje.
- f) Se han identificado las ideas principales de un discurso sobre temas conocidos, transmitidos por los medios de comunicación y emitidos en lengua estándar y articuladas con claridad.
- g) Se han reconocido las instrucciones orales y se han seguido las indicaciones.
- h) Se ha tomado conciencia de la importancia de comprender globalmente un mensaje, sin entender todos y cada uno de los elementos del mismo.

2. Interpreta información profesional contenida en textos escritos sencillos, analizando de forma comprensiva sus contenidos.

Criterios de evaluación:

- a) Se han seleccionado los materiales de consulta y diccionarios técnicos.
- b) Se han leído de forma comprensiva textos claros en lengua estándar.
- c) Se ha interpretado el contenido global del mensaje.

- d) Se ha relacionado el texto con el ámbito del sector a que se refiere.
- e) Se ha identificado la terminología utilizada.
- f) Se han realizado traducciones de textos en lengua estándar utilizando material de apoyo en caso necesario.
- g) Se ha interpretado el mensaje recibido a través de soportes telemáticos: e-mail, fax, entre otros.

### 3. Emite mensajes orales claros estructurados, participando como agente activo en conversaciones profesionales.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado los registros utilizados para la emisión del mensaje.
- b) Se ha comunicado utilizando fórmulas, nexos de unión y estrategias de interacción.
- c) Se han utilizado normas de protocolo en presentaciones.
- d) Se han descrito hechos breves e imprevistos relacionados con su profesión.
- e) Se ha utilizado correctamente la terminología de la profesión.
- f) Se han expresado sentimientos, ideas u opiniones.
- g) Se han enumerado las actividades de la tarea profesional.
- h) Se ha descrito y secuenciado un proceso de trabajo de su competencia.
- i) Se ha justificado la aceptación o no de propuestas realizadas.
- j) Se ha argumentado la elección de una determinada opción o procedimiento de trabajo elegido.
- k) Se ha solicitado la reformulación del discurso o parte del mismo cuando se ha considerado necesario.

### 4. Elabora textos sencillos relacionando reglas gramaticales con el propósito de los mismos.

Criterios de evaluación:

- a) Se han redactado textos breves relacionados con aspectos cotidianos y/ o profesionales.
- b) Se ha organizado la información de manera coherente y cohesionada.
- c) Se han realizado resúmenes de textos relacionados con su entorno profesional.
- d) Se ha cumplimentado documentación específica de su campo profesional.
- e) Se han aplicado las fórmulas establecidas y el vocabulario específico en la cumplimentación de documentos.
- f) Se han resumido las ideas principales de informaciones dadas, utilizando sus propios recursos lingüísticos.
- g) Se han utilizado las fórmulas de cortesía propias del documento a elaborar.

### 5. Aplica actitudes y comportamientos profesionales en situaciones de comunicación, describiendo las relaciones típicas características del país de la lengua extranjera.

Criterios de evaluación:

- a) Se han definido los rasgos más significativos de las costumbres y usos de la comunidad donde se

- habla la lengua extranjera.
- b) Se han descrito los protocolos y normas de relación social propios del país.
  - c) Se han identificado los valores y creencias propios de la comunidad donde se habla la lengua extranjera.
  - d) Se han identificado los aspectos socio-profesionales propios del sector, en cualquier tipo de texto.
  - e) Se han aplicado los protocolos y normas de relación social propios del país de la lengua extranjera.

**Duración: 160 horas.**

**Contenidos básicos:**

- **Comprensión de mensajes orales profesionales y cotidianos:**
  - Mensajes directos, telefónicos, radiofónicos, grabados.
  - Terminología específica del área profesional.
  - Ideas principales y secundarias.
  - Recursos gramaticales. Tiempos verbales, preposiciones, locuciones, expresión de la condición y duda, uso de la voz pasiva, oraciones de relativo, estilo indirecto, verbos preposicionales, verbos modales y otros.
  - Otros recursos lingüísticos. Gustos y preferencias, sugerencias, argumentaciones, instrucciones, acuerdos y desacuerdos, hipótesis y especulaciones, opiniones y consejos, persuasión y advertencia.
  - Diferentes acentos de lengua oral.
  - Identificación de registros con mayor o menor grado de formalidad en función de la intención comunicativa y del contexto de comunicación.
  - Utilización de estrategias para comprender e inferir significados por el contexto de palabras, expresiones desconocidas e información implícita en textos orales sobre temas profesionales.
- **Interpretación de mensajes escritos:**
  - Predicción de información a partir de elementos textuales y no textuales en textos escritos sobre temas diversos.
  - Recursos digitales, informáticos y bibliográficos, para solucionar problemas de comprensión o para buscar información específica necesaria para la realización de una tarea.
  - Comprensión de mensajes, textos, artículos básicos profesionales y cotidianos.
    - Soportes telemáticos. fax, e-mail, burofax.
    - Terminología específica del área profesional. Análisis de los errores más frecuentes.
    - Idea principal y secundarias. Identificación del propósito comunicativo, de los elementos textuales y de la forma de organizar la información distinguiendo las partes del texto.
    - Recursos gramaticales. Tiempos verbales, preposiciones, verbos preposicionales, uso de la voz pasiva, oraciones de relativo, estilo indirecto, verbos modales y otros.
  - Relaciones lógicas. Oposición, concesión, comparación, condición, causa, finalidad y resultado.
  - Relaciones temporales. Anterioridad, posterioridad y simultaneidad.
- **Producción de mensajes orales:**

- Registros utilizados en la emisión de mensajes orales según el grado de formalidad.
- Terminología específica del área profesional.
- Recursos gramaticales. Tiempos verbales, preposiciones, verbos preposicionales, locuciones, expresión de la condición y duda, uso de la voz pasiva, oraciones de relativo, estilo indirecto, verbos modales y otros.
- Otros recursos lingüísticos. Gustos y preferencias, sugerencias, argumentaciones, instrucciones, acuerdos y desacuerdos, hipótesis y especulaciones, opiniones y consejos, persuasión y advertencia.
- Fonética. Sonidos y fonemas vocálicos y sus combinaciones y sonidos y fonemas consonánticos y sus agrupaciones.
- Marcadores lingüísticos de relaciones sociales, normas de cortesía y diferencias de registro.
- Mantenimiento y seguimiento del discurso oral.
  - Conversaciones informales improvisadas sobre temas cotidianos y de su ámbito profesional. Participación. Opiniones personales. Intercambio de información de interés personal.
  - Recursos utilizados en la planificación elemental del mensaje oral para facilitar la comunicación. Secuenciación del discurso oral. Toma, mantenimiento y cesión del turno de palabra.
  - Apoyo, demostración de entendimiento, petición de aclaración, entre otros.
  - Entonación como recurso de cohesión del texto oral: uso de los patrones de entonación.

- **Emisión de textos escritos:**

- Elaboración de un texto. Planificación. Uso de las estrategias necesarias. Ideas, párrafos cohesionados y revisión de borradores.
- Expresión y cumplimentación de mensajes y textos profesionales y cotidianos.
  - Currículo vitae y soportes telemáticos. Fax, e-mail, burofax, entre otros.
  - Terminología específica del área profesional.
  - Idea principal y secundarias. Propósito comunicativo de los elementos textuales y de la forma de organizar la información distinguiendo las partes del texto. Recursos gramaticales. Tiempos verbales, preposiciones, verbos preposicionales, verbos modales, locuciones, uso de la voz pasiva, oraciones de relativo, estilo indirecto. Nexos: “because of”, “since”, “although”, “even if”, “in spite of”, “despite”, “however”, in contrast” y otros.
  - Secuenciación del discurso escrito: “first”, “after”, “then”... “finally”.
  - Derivación. Sufijos para formar adjetivos y sustantivos. Relaciones lógicas. Oposición, concesión, comparación, condición, causa, finalidad, resultado y consecuencia.
- Relaciones temporales. Anterioridad, posterioridad, simultaneidad.
- Coherencia textual.
  - Adecuación del texto al contexto comunicativo.
  - Tipo y formato de texto.
  - Variedad de lengua. Registro.
  - Selección léxica, de estructuras sintácticas y de contenido relevante.
  - Inicio del discurso e introducción del tema. Desarrollo y expansión. Ejemplificación. Conclusión y/ o resumen del discurso. Uso de los signos de puntuación. Escritura, en soporte papel y digital, de descripciones de experiencias profesionales y acontecimientos, narración de hechos reales o imaginados, correspondencia, informes, resúmenes, noticias o instrucciones, con claridad, lenguaje sencillo y suficiente adecuación gramatical y léxica.
- Elementos gráficos para facilitar la comprensión. Ilustraciones, tablas, gráficos o tipografía, en soporte papel y digital.

- **Identificación e interpretación de los elementos culturales más significativos de los países de**

### lengua extranjera (inglesa):

- Valoración de las normas socioculturales y protocolarias en las relaciones internacionales.
- Uso de los recursos formales y funcionales en situaciones que requieren un comportamiento socio profesional con el fin de proyectar una buena imagen de la empresa.
- Reconocimiento de la lengua extranjera para profundizar en conocimientos que resulten de interés a lo largo de la vida personal y profesional.
- Uso de registros adecuados según el contexto de la comunicación, el interlocutor y la intención de los interlocutores.
- Interés por la buena presentación de los textos escritos tanto en soporte papel como digital, con respeto a las normas gramaticales, ortográficas y tipográficas.

### Orientaciones pedagógicas:

Este módulo profesional contiene la formación necesaria para que el alumnado adquiera las competencias que le permitan comunicarse en inglés en el desarrollo de las actividades profesionales propias del nivel formativo de este técnico en este sector.

Se trata de un módulo eminentemente procedimental en el que se desarrolla la competencia comunicativa en inglés necesaria en el entorno profesional, tanto a nivel oral como a nivel escrito.

La competencia comunicativa en inglés tiene que ver tanto con las relaciones interpersonales como con el manejo de la documentación propia del sector.

La formación del módulo contribuye a alcanzar los objetivos generales de este ciclo formativo que se relacionan a continuación:

- p) Utilizar el inglés técnico marítimo, practicando la fraseología normalizada, para interpretar la documentación técnica y las órdenes de trabajo.
- t) Aplicar técnicas de comunicación, adaptándose a los contenidos que se van a transmitir, a su finalidad y a las características de los receptores, para asegurar la eficacia del proceso.

La formación del módulo contribuye a alcanzar las competencias profesionales, personales y sociales de éste título que se relacionan a continuación:

- l) Comunicarse en inglés profesional estandarizado durante la actividad, según las normas y convenios internacionales, para recibir y transmitir órdenes y expresiones técnicas.
- p) Aplicar los protocolos y las medidas preventivas de riesgos laborales y protección ambiental durante el proceso productivo, para evitar daños en las personas y en el entorno laboral y ambiental.

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

- La utilización de la lengua inglesa tanto a nivel oral como a nivel escrito, en todo el desarrollo de este módulo.
- La introducción del vocabulario inglés correspondiente a la terminología específica del sector.

- La selección y ejecución de estrategias didácticas que incorporen el uso del idioma inglés en actividades propias del sector profesional.
- La utilización de las técnicas de comunicación para potenciar el trabajo en equipo.

## Seguridad marítima

Código: 1032

### Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

1. Revisa el plan de emergencia en la situación de abandono, valorando su aplicación e identificando las funciones, las actividades formativas y los procesos de mantenimiento derivados.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha justificado la orden de abandono del barco, valorando distintas situaciones de emergencia y aportando criterios para la toma de decisiones.
  - b) Se ha identificado la señal general de emergencia y otras señales fónicas y mensajes correspondientes a la situación de abandono con las acciones que tienen que realizar los pasajeros y tripulantes.
  - c) Se han determinado, de forma justificada, las funciones de los distintos tripulantes en la situación de abandono relacionadas en el COICE, utilizando el plano de salvamento y los símbolos OMI.
  - d) Se ha establecido un programa de control y mantenimiento de medios y dispositivos de salvamento, en relación con el tipo de buque y los medios disponibles.
  - e) Se han identificado las acciones formativas requeridas para el personal a bordo.
  - f) Se ha valorado la importancia de las funciones y de su actualización, aportando soluciones a los problemas presentados durante el seguimiento de los planes de abandono.
2. Dirige supuestos de abandono del buque según los planes establecidos, controlando los medios de salvamento y utilizando las técnicas de supervivencia con eficacia y seguridad.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha equipado para la situación de abandono en el tiempo y forma indicados.
  - b) Se han utilizado los medios de puesta a flote de embarcaciones de supervivencia y botes de rescate con eficacia y seguridad.
  - c) Se han utilizado técnicas de supervivencia a flote con dispositivos individuales.
  - d) Se han utilizado técnicas de supervivencia con dispositivos colectivos.
  - e) Se ha ejercido y respetado el liderazgo durante el desarrollo de los ejercicios.
  - f) Se han tenido en cuenta las normas de utilización de los equipos para la detección de naufragos (señales pirotécnicas y equipos radioeléctricos, entre otros).
  - g) Se ha participado activamente y con responsabilidad en los ejercicios.
3. Revisa el plan de emergencia en la situación de incendio, evaluando su aplicación e identifi-

cando las medidas de prevención, las actividades formativas y los procesos de mantenimiento derivados.

Criterios de evaluación:

- a) Se han valorado las condiciones para que se produzca un incendio y los efectos de la combustión.
- b) Se han determinado medidas de prevención, detección y lucha contra incendios a partir de la identificación de las causas y lugares de riesgo más frecuentes de incendio a bordo.
- c) Se ha identificado la señal general de emergencia y otras señales fónicas, así como los mensajes correspondientes a la situación de incendio con las acciones que hay que realizar.
- d) Se han determinado, de forma justificada, las funciones de los distintos tripulantes en la situación de incendio relacionadas en el COICE, utilizando el plano de lucha contra incendios y los símbolos OMI.
- e) Se han identificado las acciones formativas requeridas para el personal a bordo.
- f) Se ha planificado el control y el mantenimiento de los equipos de detección de lucha contra incendios y los equipos de protección, según el tipo de buque, conforme con los certificados y utilizando listas de comprobación.
- g) Se ha valorado la importancia de las funciones y de la actualización del COICE, aportando soluciones a los problemas presentados durante el seguimiento de los planes de lucha contra incendios.
- h) Se han identificado las condiciones de almacenamiento y estiba de materiales combustibles e inflamables, atendiendo a su naturaleza y requerimientos de seguridad.
- i) Se ha valorado la importancia de la comprobación del correcto funcionamiento del sistema de detección y extinción automático de incendios.

#### 4. Maneja los medios y dispositivos de lucha contra incendios, aplicando medidas de prevención de accidentes y practicando las técnicas asociadas.

Criterios de evaluación:

- a) Se han extinguido fuegos reales de diferentes clases, empleando medios portátiles, en el tiempo y forma indicados.
- b) Se han aplicado técnicas de manejo de mangueras con agua y diferentes tipos de espumas en situaciones controladas de extinción de incendios.
- c) Se han utilizado los medios de protección personal, tanto corporal como respiratoria, requeridos en cada situación simulada.
- d) Se han planteado estrategias de intervención adaptadas a las circunstancias del incendio.
- e) Se ha respondido a la activación de alarmas según los protocolos de actuación.
- f) Se ha participado activamente y con responsabilidad en los ejercicios.
- g) Se ha reconocido y, en su caso, ejercido el liderazgo en el desarrollo de las actividades de lucha contra incendios.

#### 5. Previene y controla los efectos de una inundación, estableciendo las acciones que hay que tomar de acuerdo con el plan de emergencia y practicando las técnicas para procurar la seguridad del



buque.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha reconocido la compartimentación estanca en planos del buque.
  - b) Se han previsto las medidas que se deben tomar para prevenir los efectos de la inundación que afectan a la seguridad del buque.
  - c) Se han previsto las consecuencias de la inundación fortuita de uno o más compartimentos estancos.
  - d) Se ha valorado la capacidad de los medios de achique asociados a cada tipo de espacio.
  - e) Se han identificado las características específicas de las puertas estancas y sus peligros.
  - f) Se han identificado los peligros de la utilización de agua en la extinción de incendios en espacios interiores.
  - g) Se han establecido pautas de intervención para distintas situaciones de inundación, relacionándolas con los distintos medios disponibles en el barco (medios de achique portátiles, taponamientos y reforzamiento de mamparos).
  - h) Se han resuelto situaciones de inundación, utilizando de forma segura y proporcionada los medios disponibles y las pautas de uso establecidas,
  - i) Se ha trabajado en equipo, mostrando una actitud participativa y responsable durante el desarrollo de los ejercicios,
  - j) Se ha valorado la importancia de la comprobación de funcionamiento y adecuación para su uso inmediato, de las instalaciones fijas y de los equipos portátiles de achique.
6. Previene la contaminación por vertidos accidentales de hidrocarburos u otras sustancias contaminantes, valorando sus causas y consecuencias e interpretando los planes del SOPEP/SMPEP y la normativa asociada.

Criterios de evaluación:

- a) Se han relacionado casos reales de contaminación analizados con sus causas y consecuencias.
- b) Se ha reconocido la normativa de aplicación en materia de prevención y lucha contra la contaminación accidental, dependiendo del tipo de buque.
- c) Se han relacionado los posibles tipos de derrames accidentales con las medidas preventivas y los medios disponibles a bordo para combatirlos.
- d) Se han propuesto las actuaciones precisas para resolver situaciones de contaminación, de acuerdo con los planes establecidos en el (SOPEP/SMPEP).
- e) Se ha demostrado una actitud de atención y colaboración grupal en las actividades realizadas.
- f) Se han utilizado los planes de emergencia (SOPEP/SMPEP) para la realización de ejercicios y formación a bordo, relacionados con el control de derrames accidentales de hidrocarburos o de otras sustancias contaminantes.

Duración: 147 horas.

Contenidos básicos:

- **Revisión del plan de emergencia para la situación de abandono:**
  - Caracterización de las emergencias marítimas. Referencias normativas, según tipo de buque. Análisis de accidentes marítimos. Estructura y contenidos mínimos del plan de emergencia. Estructura y contenidos mínimos del COICE. Identificación de señales de emergencia. Interpretación de planos de salvamento y símbolos OMI.
  - Caracterización de los dispositivos de salvamento. Individuales. Embarcaciones de supervivencia. Botes de rescate. Sistemas de puesta a flote y de embarco. Otros (lanzacabos y sistema de megafonía). Dispositivos de salvamento de buques de pasaje.
  - Equipamiento de las embarcaciones de supervivencia y de los botes de rescate.
  - Procedimientos y planificación del mantenimiento y la inspección de los dispositivos de salvamento.
  - Elaboración de listas de control.
  - Formación de los tripulantes y pasajeros.
  - Control y asistencia a los pasajeros en situaciones de emergencia.
  
- **Medios y técnicas de abandono y supervivencia:**
  - Equipos radioeléctricos de socorro.
    - Aparato bidireccional de ondas métricas (SMSSM).
    - Respondedor radar (SMSSM).
    - Radiobalizas de localización de siniestros (SMSSM).
    - Radiobalizas personales.
  - Técnicas de supervivencia en el agua. Utilizando dispositivos individuales de salvamento. Sin dispositivos de salvamento.
  - Utilización de medios de puesta a flote y embarco y recuperación de embarcaciones de supervivencia y botes de rescate con y sin mal tiempo.
  - Caracterización de los sistemas de evacuación marinos (MES- buques de pasaje).
  - Manejo de embarcaciones de supervivencia y botes de rescate con y sin mal tiempo.
  - Técnicas de supervivencia a bordo de las embarcaciones de supervivencia.
  - Equipo de señales pirotécnicas. Cohete lanzabengalas con paracaídas. Bengala de mano. Señales fumígenas flotantes.
  
- **Prevención y lucha contra incendios a bordo:**
  - Referencias normativas.
  - Procedimientos y planificación del mantenimiento y la inspección de los medios y equipos de lucha contra incendios.
  - Teoría del fuego y sus características principales.
  - Clasificación del fuego (por el combustible).
  - Propagación del calor.
  - Explosiones, conceptos y tipos.
  - Mecanismos de extinción.
  - Agentes extintores. Gaseosos. Sólidos. Líquidos.
  - Contención de un incendio utilizando divisiones estructurales.
  - Prevención en la carga de mercancías peligrosas y lucha contra incendios. A granel (Código de cargas a granel / OMI). En bultos (Código IMDG/OMI).
  - Precauciones contra incendios y riesgos relacionados con el almacenamiento y la manipulación de materiales.

- Cuadro de obligaciones e instrucciones para casos de emergencia (COICE).
- Señales de alarma contra incendios.
- Señalización y Plano de lucha contra incendios / OMI.
- Manuales de formación.
- Red contra incendios y sus complementos. Bombas contra incendios. Bomba contra incendios de emergencia. Hidrantes. Lanzas / boquillas. Mangueras. Conexión internacional a tierra. Otros.
- Detección de incendios. Central de detección y alarma. Detectores de humo. Detectores de temperatura. Detectores de llama. Detectores de humos. Sistemas de detección de humo por extracción de muestras.
- Instalaciones fijas de lucha contra incendios. De anhídrido carbónico (CO<sub>2</sub>). De otros gases. De espuma. De polvo. De agua.
- Vías de evacuación y su señalización. Sistemas de alumbrado a baja altura (buques de pasaje).
- Equipo respiratorio de evacuación de emergencia (AREE) Organización y tácticas de lucha contra incendios en la mar o en puerto.
- Empleo del agua para la extinción de incendios, efectos sobre la estabilidad, precauciones y medidas correctoras.
- Control de los ventiladores, incluidos los extractores de humos. Control del combustible y de los sistemas eléctricos.
- Riesgos del proceso de lucha contra incendios. Destilación en seco. Reacciones químicas. Incendios en las chimeneas de calderas.
- Investigación y recopilación de información sobre causas de incendios.

- **Utilización de equipos de lucha contra incendios:**

- Adecuación de los medios y el agente extintor utilizados según el tipo de incendio.
- Equipos móviles y portátiles de lucha contra incendios y su utilización. Extintores. Carros. Lanza generadora de espuma de baja expansión.
- Recarga de extintores de presión adosada.
- Equipo de bombero y su utilización. Traje de protección. Casco. Botas de seguridad y guantes. Linterna de seguridad. Hacha. Línea de vida ignífuga.
- Equipo de respiración autónoma (ERA) y su utilización. Botella. Espaldera. Mascara. Regulador de baja presión.
- Trajes de protección química y su utilización.
- Utilización de mangueras y lanzas para apagar incendios de combustibles líquidos y gaseosos.
- Generación y utilización de espumas. Baja expansión. Media expansión. Alta expansión.

- **Control de inundaciones:**

- Referencias normativa.
- Planos y manual de lucha contra averías.
- Puertas y juntas estancas. De bisagra. De cierre vertical. De cierre de corredera.
- Vías de aguas.
- Apuntalamientos. Método de compresión directa. Método triangular. Método rectangular.
- Taponamiento interior o exterior de vías de agua.
- Parcheo de tuberías.
- Equipos portátiles de achique. Bombas. Eyectores. Mangueras.
- Establecimiento de los límites de una inundación.
- Conductos principales, directos y de emergencia para el achique de las sentinas y de los locales

que drenan. Procedimientos y planificación del mantenimiento y de la inspección de instalaciones fijas y equipos portátiles de achique.

- **Prevención y lucha contra la contaminación:**

- Referencia normativa.
- Efectos de la contaminación accidental del medio marino.
- Zonas marítimas vulnerables.
- Procedimientos básicos de protección ambiental.
- Conocimientos sobre prevención de la contaminación del medio marino.
- Plan de contingencias para vertidos accidentales de hidrocarburos u otras sustancias contaminantes (SOPEP/SMPEP).
- Técnicas de lucha contra la contaminación por hidrocarburos. Técnicas de lucha contra la contaminación química. Técnicas de limpieza. En puerto. En costas.
- Equipos y medios de lucha contra la contaminación y criterios de utilización.

### Orientaciones pedagógicas:

Este módulo profesional contiene la formación necesaria para desempeñar las funciones de control y manejo de los medios y dispositivos utilizables, la planificación de la formación, la activación y supervisión de los distintos planes de emergencias existentes a bordo de los buques, para hacer frente a las posibles contingencias, tanto los desarrollados en el COICE como los recogidos en otras normas de seguridad.

Las funciones de control y manejo de los medios, la formación y la gestión de planes de emergencia, incluyen aspectos como:

- La identificación de riesgos y el empleo de medios de prevención.
- El conocimiento de los distintos dispositivos y equipos existentes a bordo, para hacer frente a las posibles emergencias.
- La planificación y supervisión del control de los dispositivos y equipos.
- La organización de la formación y la realización de ejercicios.
- La activación y supervisión de los planes de emergencia ante un accidente o incidente concreto.
- El cumplimiento de la legislación vigente.

Las actividades profesionales asociadas a esta función se aplican en:

- La prevención de riesgos existentes.
- El control y el mantenimiento de los medios utilizados en las distintas emergencias.
- La formación y la realización de ejercicios a bordo para mejorar la respuesta en situaciones reales de emergencia.
- La utilización de los dispositivos y medios disponibles para las distintas emergencias contempladas.
- La activación de los planes de emergencia en situaciones reales.

La formación del módulo contribuye a alcanzar los objetivos generales de este ciclo formativo que se relacionan a continuación:

- n) Aplicar y supervisar las técnicas y los procedimientos de emergencia, interpretando los preceptos establecidos en el COICE y utilizando los medios individuales y las instalaciones de forma segura, para evitar riesgos en la tripulación y en el pasaje y en la funcionalidad de los servicios e instalaciones del buque o embarcación.
- ñ) Utilizar los dispositivos y sistemas de salvamento, de lucha contra incendios y de lucha contra la contaminación accidental, interpretando la normativa y aplicando técnicas para hacer frente a las emergencias marítimas a bordo.
- s) Adoptar y valorar soluciones creativas ante problemas y contingencias que se presentan en el desarrollo de los procesos de trabajo, para resolver de forma responsable las incidencias de su actividad.

La formación del módulo contribuye a alcanzar las competencias profesionales, personales y sociales de este título que se relacionan a continuación:

- j) Hacer frente a las emergencias marítimas a bordo, activando los planes y utilizando los medios establecidos, para limitar su impacto sobre la seguridad de la tripulación y los pasajeros durante la travesía.
- ñ) Resolver de forma responsable las incidencias relativas a su actividad, identificando las causas que las provocan, dentro del ámbito de su competencia y autonomía.
- p) Aplicar los protocolos y las medidas preventivas de riesgos laborales y protección ambiental durante el proceso productivo, para evitar daños en las personas y en el entorno laboral y ambiental.

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

- La aplicación de normas y medios de prevención de riesgos laborales.
- La planificación del mantenimiento y control de los dispositivos y medios disponibles para hacer frente a los distintos tipos de emergencias, realizando listas de comprobación.
- La utilización de los dispositivos y medios para hacer frente a las emergencias en situaciones simuladas y/o utilizando simuladores.
- La programación de la formación a bordo y la planificación y elaboración de ejercicios sobre emergencias.
- La necesidad de conocer en profundidad los distintos planes de emergencias para poder hacer frente a situaciones reales.
- El estudio de casos reales de las distintas emergencias, recogidos en informes de accidentes marítimos.

## Atención sanitaria a bordo

Código: 1033

### Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

1. Determina las medidas preventivas para la salud de la tripulación y el pasaje, teniendo en cuenta los accidentes más comunes, los procedimientos básicos de higiene y los principios de educa-

ción sanitaria a bordo, cumpliendo la normativa sanitaria.

Criterios de evaluación:

- a) Se han determinado medidas preventivas para los riesgos ambientales, higiénicos, sanitarios y médicos derivados de la actividad del buque, valorando las características y espacios del mismo y la normativa aplicable.
- b) Se han determinado las medidas de prevención para la tripulación, a partir de la identificación de hábitos no saludables y de la normativa vigente en materia de prevención de enfermedades.
- c) Se han determinado las medidas que hay que adoptar para prevenir los riesgos de accidentes más comunes, de acuerdo con el plan de prevención de riesgos.
- d) Se han determinado actividades de entrenamiento preventivo higiénico- sanitario, valorando su adecuación al tipo de navegación.
- e) Se ha reconocido la importancia del seguimiento de los planes de prevención y las propuestas de mejora en las medidas de prevención, valorando la disponibilidad y adecuación a la normativa.
- f) Se han tenido en cuenta las recomendaciones sanitarias en materia de vacunación en el trabajador del mar, de acuerdo con los riesgos asociados a la naturaleza del viaje.
- g) Se han asociado los tipos de botiquín reglamentarios de primeros auxilios con su ámbito de aplicación y sus contenidos mínimos.

## 2. Efectúa la valoración del estado del paciente, aplicando técnicas de reconocimiento y exploración elemental y realizando, en su caso, consulta radiomédica.

Criterios de evaluación:

- a) Se han aplicado técnicas de toma de constantes vitales y se han realizado las maniobras exploratorias elementales, según los protocolos establecidos.
- b) Se ha identificado la situación de las regiones anatómicas y de los órganos vitales más importantes, según establece el manual para consultas radiomédicas.
- c) Se ha caracterizado el interrogatorio que se hace a un paciente para aproximarnos a un diagnóstico, de acuerdo con el protocolo establecido.
- d) Se han identificado situaciones y emergencias de carácter médico, que en caso de producirse a bordo de un buque, adquieren importancia al efectuarse la consulta médica por radio.
- e) Se ha efectuado la consulta médica por radio, simulada, aplicando los procedimientos establecidos, utilizando el vocabulario internacional estandarizado y registrando la información obtenida.
- f) Se han utilizado de forma proporcionada y adecuada las medidas de comunicación y apoyo psicológico requeridas por la situación del paciente.

## 3. Organiza el rescate, traslado y evacuación de enfermos y accidentados a bordo, valorando el estado del paciente y los medios disponibles y aplicando la normativa.

Criterios de evaluación:

- a) Se han determinado los medios y se han identificado los métodos que permiten un rescate seguro a bordo, de un enfermo/accidentado, a partir de la información técnica de configuración de los espacios del buque.

- b) Se han identificado los modos de establecer comunicación con el paciente/ accidentado durante el rescate, empleando un talante seguro, tranquilizador y cordial.
- c) Se han caracterizado los medios y las técnicas de movilización e inmovilización del enfermo o accidentado a bordo, para su transporte y evacuación con seguridad.
- d) Se ha caracterizado la secuencia de actuaciones sanitarias de preparación del accidentado, para su evacuación o traslado.
- e) Se han cumplimentado las fichas médicas de evacuación.

4. **Determina los cuidados y la atención sanitaria básica al enfermo o accidentado a bordo, en función de la patología o lesión y aplicando los protocolos establecidos.**

Criterios de evaluación:

- a) Se ha valorado la importancia de la asepsia y las técnicas asociadas, según los procedimientos establecidos.
- b) Se han relacionado los principios generales del tratamiento de las heridas y quemaduras, con las técnicas de limpieza, desinfección y protección.
- c) Se ha valorado la aplicación de cuidados higiénicos y alimentarios en función de las patologías más frecuentes.
- d) Se han reconocido las formas de administración de medicamentos por las diferentes vías.
- e) Se ha adquirido la destreza suficiente para la administración correcta y segura de inyectables intramusculares.
- f) Se ha valorado la importancia de las incompatibilidades entre medicamentos sus efectos secundarios y la caducidad de los mismos.
- g) Se han registrado las actuaciones realizadas y los fármacos administrados, utilizando el soporte y la documentación requeridos.

5. **Valora la aplicación de las técnicas de primeros auxilios en asistencia sanitaria de emergencia, relacionando el estado del paciente con las patologías o lesiones más frecuentes a bordo y siguiendo los protocolos establecidos.**

Criterios de evaluación:

- a) Se han caracterizado los métodos para el control de las hemorragias.
- b) Se han relacionado los síntomas/signos del shock con las causas más frecuentes del mismo.
- c) Se han asociado los principales síntomas y signos de la hipotermia con las medidas que se tienen que adoptar.
- d) Se han relacionado los principales tipos de traumatismos con la sintomatología específica.
- e) Se ha determinado la actuación ante un paciente intoxicado, relacionando la vía de intoxicación con los síntomas.
- f) Se han identificado las técnicas de autocontrol ante situaciones de estrés, para la intervención eficaz en situaciones de asistencia sanitaria de emergencia.
- g) Se han aplicado las técnicas de reanimación cardiopulmonar.
- h) Se han aplicado métodos para permeabilizar la vía aérea.



Duración: 64 horas.

Contenidos básicos:

- **Determinación de las medidas preventivas para la salud:**
  - Higiene individual y colectiva.
    - Higiene de la piel.
    - Higiene de los órganos de los sentidos.
    - Higiene de la ropa, del calzado y de los equipos de trabajo.
    - Higiene mental.
    - Higiene en climas adversos.
    - Orden y limpieza.
  - Higiene del buque y de la carga.
    - Espacios de habitación.
    - Espacios de carga.
  - Técnicas de saneamiento del buque. Parasitología y epidemiología.
  - Higiene ambiental, ventilación, calefacción, refrigeración, climatización e iluminación.
  - Higiene de la alimentación, el agua y los alimentos. Sustancias nutritivas. Dieta equilibrada. Riesgos de malnutrición.
  - Análisis y evaluación de los principales riesgos a bordo de los buques, mapa de riesgos y medidas de prevención y protección.
  - Normativa básica relativa a accidentes de trabajo, enfermedades profesionales y prevención de riesgos laborales.
  - Actividades de formación preventiva de la tripulación.
  - Uso indebido de drogas, alcohol y otras urgencias psiquiátricas. Consecuencias de la intoxicación etílica aguda y efectos de las drogas sobre la seguridad a bordo. Principales drogas de abuso y sus efectos.
  - Vacunación en el trabajador del mar.
  - Reglamentación sanitaria. Libro de higiene naval.
  - Educación física.
  - Tipos de botiquín reglamentarios y su composición. Códigos de identificación del material incluido en el botiquín.
- **Valoración inicial del paciente:**
  - Técnicas de toma de constantes vitales.
  - Examen del paciente.
    - Valoración del estado de consciencia o inconsciencia del paciente.
    - Cuantificar el pulso carotídeo y radial.
    - Cuantificar la respiración. Toma de temperatura.
    - Reflejo pupilar.
    - Historia clínica básica.
  - Técnicas de exploración elemental, cabeza y cuello, tórax, abdomen y extremidades.
  - Estructura y principales funciones de los aparatos y sistemas del cuerpo humano. Identificación y localización en un maniquí de los principales órganos y estructuras anatómicas.
  - Signos y síntomas de urgencia.
  - Patologías y situaciones que requieren consulta médica por radio.

- Servicios por radio de información médica. Manuales de procedimiento radio-médico.
- Guía médica internacional de a bordo. Sección médica del CIS.
- Vocabulario normalizado de comunicaciones. Terminología sanitaria en inglés.
- Principios psicológicos y técnicas de comunicación en situaciones de accidente o emergencia.
  - Comunicación asistente-accidentado.
  - Apoyo psicológico ante situaciones de emergencia.
  - Actitudes personales que facilitan o dificultan la comunicación.
  - Principios de psicología general.
  - Psicología de la víctima. Comunicación asistente-familia.

- **Organización del rescate, traslado y evacuación de enfermos y accidentados a bordo:**

- Medios de rescate a bordo.
  - Maniobras con aparejos.
  - Utilización de máquinas y herramientas.
  - Manejo de cabos y cables.
  - Material de seguridad.
  - Equipos de protección.
- Métodos de rescate y transporte de un herido/enfermo.
  - Dos maniobras con un solo socorrista, rescate de un accidentado de lugares angostos y rescate de una persona para su evacuación por escalera.
  - Dos maniobras con dos socorristas, sillas de dos y tres manos.
  - Tres maniobras con varios socorristas para posibles lesionados de columna vertebral, técnicas a emplear.
- Recogida de un lesionado.
- Evaluación del transporte de un enfermo repentino o accidentado.
- Preparación del herido/enfermo para su evacuación o traslado, aplicación de medidas de primeros auxilios.
- Camillas, tipos, utilización en un buque, confección de camillas utilizando medios convencionales o inespecíficos.
- Medios de inmovilización preventiva de las lesiones.
- Técnicas de inmovilización.
  - De una fractura.
  - Del herido en caso de traumatismo de columna vertebral.
- Técnicas de manipulación del accidentado con traumatismo.
- Técnicas de posicionamiento en camilla.
- Operaciones de trincado y zafado del paciente.
- Técnicas de inmovilización y transporte utilizando materiales inespecíficos o de fortuna.
- Técnicas de evacuación.
- Planos de cámara de máquinas, bodegas, tanques y disposición general del buque.

- **Cuidados y atención sanitaria básica:**

- Principios de administración de medicamentos.
  - Metodología para uso de los medicamentos.
  - Incompatibilidades entre medicamentos.
  - Efectos secundarios.
  - Caducidad y puesta al día del material del botiquín.
  - Concepto de principio activo y nombre comercial.

- Peligro de la administración de medicamentos sin prescripción médica.
- Utilización reservada de morfina.
- Técnicas de asepsia.
- Cuidados higiénicos, medidas higiénicas de la habitación y la cama, alimentación.
- Heridas y quemaduras. Tratamiento básico. Tipos. Sintomatología. Realización de curas. Protección. Principales complicaciones.
- Heridas susceptibles de sutura con puntos de cinta adhesiva.
- Técnicas y vías de administración de medicación, oral, sublingual, inhalatoria, oftálmica, cutánea, rectal y parenteral.
- Inyectables. Agujas parenterales. Indicaciones.
- Técnicas para la administración de los inyectables intramusculares.
- Presentación de los medicamentos, cremas, pomadas, lociones, polvos, soluciones, cápsulas, grageas y comprimidos.
- Informe de asistencia.
- **Aplicación de las técnicas de primeros auxilios, especialmente en los relacionados con el tipo de lesiones que cabe esperar en los espacios de máquinas:**
  - Terminología médico-sanitaria en primeros auxilios.
  - Primeros auxilios, concepto, principios generales, objetivos y límites.
  - Manuales de primeros auxilios.
  - Protocolos de actuación en primeros auxilios.
  - Hemorragias, tipos. Contención de las hemorragias.
  - SOC, causas y síntomas.
  - Lesiones producidas por el calor y por el frío. Hipotermia, sintomatología y medidas que hay que adoptar.
  - Traumatismos de partes duras, craneales y de columna vertebral, sintomatología.
  - Esquinces, luxaciones y fracturas.
  - Intoxicaciones, vías de entrada de tóxicos en el organismo, síntomas y actuaciones ante un paciente intoxicado. Intoxicaciones por alcohol y estupefacientes.
  - Estrategias de control del estrés.
  - Cuerpos extraños, en la piel, ojos, oídos y nariz.
  - Accidentes eléctricos. Electrocutación, lesiones producidas por la electricidad y los rayos.
  - Cuadros convulsivos, epilepsia y otros cuadros convulsivos.
  - Técnicas de reanimación cardiopulmonar básica (RCP).
  - Métodos para desobstruir la vía aérea y facilitar la respiración.
  - Técnicas de ventilación, ventilación sin equipo.
  - Masaje cardíaco externo.

## Orientaciones pedagógicas:

Este módulo profesional contiene la formación necesaria para desempeñar las funciones de valoración de la aplicación de las técnicas de primeros auxilios en asistencia sanitaria de emergencia y la determinación de los cuidados y la atención sanitaria básica al enfermo o accidentado a bordo, aplicando los protocolos establecidos.

La función de valoración de la aplicación de las técnicas de primeros auxilios en asistencia sanitaria de emergencia, incluye aspectos como:

- Realización de maniobras exploratorias elementales.
- Aplicación de técnicas para la toma de constantes vitales.
- Valoración del estado del paciente, siguiendo los protocolos establecidos.
- Valoración del estado del paciente a partir de la interpretación de las patologías o lesiones más frecuentes a bordo.

Las actividades profesionales asociadas a esta función se aplican en:

- Aplicación de los métodos para el control de las hemorragias.
- Aplicación de medidas en caso de hipotermia.
- Valoración de la inmovilización para el transporte en caso de traumatismos.
- Aplicación de técnicas de reanimación cardiopulmonar.
- Aplicación de métodos para permeabilizar la vía aérea.
- Realización de la consulta radiomédica.
- Aplicación de las medidas de primeros auxilios en caso de accidente o enfermedad grave.
- Actuación ante un paciente intoxicado.

La formación del módulo contribuye a alcanzar los objetivos generales de este ciclo formativo que se relacionan a continuación:

- o) Decidir las actuaciones ante situaciones de asistencia sanitaria, valorando la situación y aplicando técnicas de primeros auxilios y de evacuación, para asistir a enfermos y accidentados.
- s) Adoptar y valorar soluciones creativas ante problemas y contingencias que se presentan en el desarrollo de los procesos de trabajo, para resolver de forma responsable las incidencias de su actividad.
- t) Aplicar técnicas de comunicación, adaptándose a los contenidos que se van a transmitir, a su finalidad y a las características de los receptores, para asegurar la eficacia del proceso.

La formación del módulo contribuye a alcanzar las competencias profesionales, personales y sociales de este título que se relacionan a continuación:

- j) Hacer frente a las emergencias marítimas a bordo, activando los planes y utilizando los medios establecidos, para limitar su impacto sobre la seguridad de la tripulación y los pasajeros durante la travesía.
- k) Asistir a enfermos y accidentados a bordo de acuerdo con los protocolos de actuación establecidos, a fin de asegurar las condiciones de salud pública durante la travesía.
- o) Comunicarse eficazmente, respetando la autonomía y competencia de las distintas personas que intervienen en el ámbito de su trabajo.

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

- La aplicación de técnicas para la toma de constantes vitales.
- La utilización de planos del buque para la interpretación del rescate a bordo.
- La aplicación de técnicas para la administración correcta y segura de inyectables intramusculares.
- La identificación y localización en un maniquí de los principales órganos y estructuras anató-

- micas.
- La aplicación de métodos para permeabilizar la vía aérea en un maniquí de RCP.
- La realización de la técnica de ventilación boca a boca (o boca nariz) en un maniquí de RCP y el masaje cardíaco externo con uno y dos socorristas.
- La realización de consulta médica por radio, simulada.

## Formación y orientación laboral

Código: 1178

### Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

1. Selecciona oportunidades de empleo, identificando las diferentes posibilidades de inserción, y las alternativas de aprendizaje a lo largo de la vida.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado los principales yacimientos de empleo y de inserción laboral para el Técnico en Mantenimiento y Control de la Maquinaria de Buques y Embarcaciones.
- b) Se han determinado las aptitudes y actitudes requeridas para la actividad profesional relacionada con el perfil del título.
- c) Se han identificado los itinerarios formativos-profesionales relacionados con el perfil profesional del Técnico en Mantenimiento y Control de la Maquinaria de Buques y Embarcaciones.
- d) Se ha valorado la importancia de la formación permanente como factor clave para la empleabilidad y la adaptación a las exigencias del proceso productivo.
- e) Se ha realizado la valoración de la personalidad, aspiraciones, actitudes y formación propia para la toma de decisiones.
- f) Se han determinado las técnicas utilizadas en el proceso de búsqueda de empleo.
- g) Se han previsto las alternativas de autoempleo en los sectores profesionales relacionados con el título.

2. Aplica las estrategias del trabajo en equipo, valorando su eficacia y eficiencia para la consecución de los objetivos de la organización.

Criterios de evaluación:

- a) Se han valorado las ventajas de trabajo en equipo en situaciones de trabajo relacionadas con el perfil del Técnico en Mantenimiento y Control de la Maquinaria de Buques y Embarcaciones.
- b) Se han identificado los equipos de trabajo que pueden constituirse en una situación real de trabajo.
- c) Se han determinado las características del equipo de trabajo eficaz frente a los equipos ineficaces.
- d) Se ha valorado positivamente la necesaria existencia de diversidad de roles y opiniones asumidos por los miembros de un equipo.
- e) Se ha reconocido la posible existencia de conflicto entre los miembros de un grupo como un aspecto característico de las organizaciones.

- f) Se han identificado los tipos de conflictos y sus fuentes.
- g) Se han determinado procedimientos para la resolución del conflicto.

3. **Ejerce los derechos y cumple las obligaciones que se derivan de las relaciones laborales, reconociéndolas en los diferentes contratos de trabajo.**

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado los conceptos básicos del derecho del trabajo.
- b) Se han distinguido los principales organismos que intervienen en las relaciones entre empresarios y trabajadores.
- c) Se han determinado los derechos y obligaciones derivados de la relación laboral.
- d) Se han clasificado las principales modalidades de contratación, identificando las medidas de fomento de la contratación para determinados colectivos.
- e) Se han valorado las medidas establecidas por la legislación vigente para la conciliación de la vida laboral y familiar.
- f) Se han identificado las características definitorias de los nuevos entornos de organización del trabajo.
- g) Se ha analizado el recibo de salarios, identificando los principales elementos que lo integran.
- h) Se han identificado las causas y efectos de la modificación, suspensión y extinción de la relación laboral.
- i) Se han determinado las condiciones de trabajo pactadas en un convenio colectivo aplicable a un sector profesional relacionado con el título de Técnico en Mantenimiento y Control de la Maquinaria de Buques y Embarcaciones.
- j) Se han analizado las diferentes medidas de conflicto colectivo y los procedimientos de solución de conflictos.

4. **Determina la acción protectora del sistema de la Seguridad Social ante las distintas contingencias cubiertas, identificando las distintas clases de prestaciones.**

Criterios de evaluación:

- a) Se ha valorado el papel de la seguridad social como pilar esencial para la mejora de la calidad de vida de los ciudadanos.
- b) Se han enumerado las diversas contingencias que cubre el sistema de Seguridad Social.
- c) Se han identificado los regímenes existentes en el sistema de la Seguridad Social.
- d) Se han identificado las obligaciones de empresario y trabajador dentro del sistema de seguridad social.
- e) Se han identificado en un supuesto sencillo las bases de cotización de un trabajador y las cuotas correspondientes a trabajador y empresario.
- f) Se han clasificado las prestaciones del sistema de Seguridad Social, identificando los requisitos.
- g) Se han determinado las posibles situaciones legales de desempleo en supuestos prácticos sencillos.
- h) Se ha realizado el cálculo de la duración y cuantía de una prestación por desempleo de nivel contributivo básico.

5. Evalúa los riesgos derivados de su actividad, analizando las condiciones de trabajo y los factores de riesgo presentes en su entorno laboral.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha valorado la importancia de la cultura preventiva en todos los ámbitos y actividades de la empresa.
- b) Se han relacionado las condiciones laborales con la salud del trabajador.
- c) Se han clasificado los factores de riesgo en la actividad y los daños derivados de los mismos.
- d) Se han identificado las situaciones de riesgo más habituales en los entornos de trabajo del Técnico en Mantenimiento y Control de la Maquinaria de Buques y Embarcaciones.
- e) Se ha determinado la evaluación de riesgos en la empresa.
- f) Se han determinado las condiciones de trabajo con significación para la prevención en los entornos de trabajo relacionados con el perfil profesional del Técnico en Mantenimiento y Control de la Maquinaria de Buques y Embarcaciones.
- g) Se han clasificado y descrito los tipos de daños profesionales, con especial referencia a accidentes de trabajo y enfermedades profesionales, relacionados con el perfil profesional del Técnico en Mantenimiento y Control de la Maquinaria de Buques y Embarcaciones.

6. Participa en la elaboración de un plan de prevención de riesgos en la empresa, identificando las responsabilidades de todos los agentes implicados.

Criterios de evaluación:

- a) Se han determinado los principales derechos y deberes en materia de prevención de riesgos laborales.
- b) Se han clasificado las distintas formas de gestión de la prevención en la empresa, en función de los distintos criterios establecidos en la normativa sobre prevención de riesgos laborales.
- c) Se han determinado las formas de representación de los trabajadores en la empresa en materia de prevención de riesgos.
- d) Se han identificado los organismos públicos relacionados con la prevención de riesgos laborales.
- e) Se ha valorado la importancia de la existencia de un plan preventivo en la empresa que incluya la secuenciación de actuaciones a realizar en caso de emergencia.
- f) Se ha definido el contenido del plan de prevención en un centro de trabajo relacionado con el sector profesional del Técnico en Mantenimiento y Control de la Maquinaria de Buques y Embarcaciones.
- g) Se ha proyectado un plan de emergencia y evacuación de una pequeña y mediana empresa.

7. Aplica las medidas de prevención y protección, analizando las situaciones de riesgo en el entorno laboral del Técnico en Mantenimiento y Control de la Maquinaria de Buques y Embarcaciones.

Criterios de evaluación:

- a) Se han definido las técnicas de prevención y de protección que deben aplicarse para evitar los daños en su origen y minimizar sus consecuencias en caso de que sean inevitables.



- b) Se ha analizado el significado y alcance de los distintos tipos de señalización de seguridad.
- c) Se han analizado los protocolos de actuación en caso de emergencia.
- d) Se han identificado las técnicas de clasificación de heridos en caso de emergencia donde existan víctimas de diversa gravedad.
- e) Se han identificado las técnicas básicas de primeros auxilios que han de ser aplicadas en el lugar del accidente ante distintos tipos de daños y la composición y uso del botiquín.
- f) Se han determinado los requisitos y condiciones para la vigilancia de la salud del trabajador y su importancia como medida de prevención.

**Duración: 96 horas.**

### Contenidos básicos:

- **Búsqueda activa de empleo:**

- Definición y análisis del sector profesional del título de Técnico en Mantenimiento y Control de la Maquinaria de Buques y Embarcaciones.
  - Análisis de los diferentes puestos de trabajo relacionados con el ámbito profesional del título, competencias profesionales, condiciones laborales y cualidades personales.
  - Mercado laboral: tasas de actividad, ocupación y paro.
  - Políticas de empleo.
- Análisis de los intereses, aptitudes y motivaciones personales para la carrera profesional.
  - Definición del objetivo profesional individual.
- Identificación de itinerarios formativos relacionados con el Técnico en Mantenimiento y Control de la Maquinaria de Buques y Embarcaciones.
  - Formación profesional inicial.
  - Formación para el empleo.
- Valoración de la importancia de la formación permanente en la trayectoria laboral y profesional del Técnico en Mantenimiento y Control de la Maquinaria de Buques y Embarcaciones.
- El proceso de toma de decisiones.
- El proyecto profesional individual.
- Proceso de búsqueda de empleo en el sector público. Fuentes de información y formas de acceso.
- Proceso de búsqueda de empleo en pequeñas, medianas y grandes empresas del sector. Técnicas e instrumentos de búsqueda de empleo.
- Métodos para encontrar trabajo.
- Análisis de ofertas de empleo y de documentos relacionados con la búsqueda de empleo.
- Análisis de los procesos de selección.
- Aplicaciones informáticas.
- Oportunidades de aprendizaje y empleo en Europa.

- **Gestión del conflicto y equipos de trabajo:**

- Concepto de equipo de trabajo.
  - Clasificación de los equipos de trabajo.
  - Etapas en la evolución de los equipos de trabajo.
  - Tipos de metodologías para trabajar en equipo.

- Aplicación de técnicas para dinamizar equipos de trabajo.
- Técnicas de dirección de equipos.
- Valoración de las ventajas e inconvenientes del trabajo de equipo para la eficacia de la organización.
- Equipos en el sector del transporte marítimo y de la pesca según las funciones que desempeñan.
- Equipos eficaces e ineficaces.
  - Similitudes y diferencias.
  - La motivación y el liderazgo en los equipos eficaces.
- La participación en el equipo de trabajo.
  - Diferentes roles dentro del equipo.
  - La comunicación dentro del equipo.
  - Organización y desarrollo de una reunión.
- Conflicto; características, fuentes y etapas.
  - Métodos para la resolución o supresión del conflicto.
- El proceso de toma de decisiones en grupo.

#### • Contrato de trabajo:

- El derecho del trabajo.
  - Relaciones Laborales.
  - Fuentes de la relación laboral y principios de aplicación.
  - Organismos que intervienen en las relaciones laborales.
- Análisis de la relación laboral individual.
- Derechos y Deberes derivados de la relación laboral.
- Modalidades de contrato de trabajo y medidas del fomento de la contratación.
- Beneficios para los trabajadores en las nuevas organizaciones: flexibilidad, beneficios sociales entre otros.
- El Salario. Interpretación de la estructura salarial.
  - Salario Mínimo Interprofesional.
- Modificación, suspensión y extinción del contrato de trabajo.
- Representación de los trabajadores/as.
  - Representación sindical y representación unitaria.
  - Competencias y garantías laborales.
  - Negociación colectiva.
- Análisis de un convenio colectivo aplicable al ámbito profesional del Técnico en Mantenimiento y Control de la Maquinaria de Buques y Embarcaciones.
- Conflictos laborales.
  - Causas y medidas del conflicto colectivo: la huelga y el cierre patronal.
  - Procedimientos de resolución de conflictos laborales.

#### • Seguridad social, empleo y desempleo:

- Estructura del Sistema de la Seguridad social.
- Determinación de las principales obligaciones de empresarios y trabajadores en materia de Seguridad Social: afiliación, altas, bajas y cotización.
- Estudio de las Prestaciones de la Seguridad Social.
- Situaciones protegibles en la protección por desempleo.

#### • Evaluación de riesgos profesionales:

- Valoración de la relación entre trabajo y salud.
  - Análisis de factores de riesgo.
  - La evaluación de riesgos en la empresa como elemento básico de la actividad preventiva.
  - Análisis de riesgos ligados a las condiciones de seguridad.
  - Análisis de riesgos ligados a las condiciones ambientales.
  - Análisis de riesgos ligados a las condiciones ergonómicas y psico-sociales.
  - Riesgos específicos en el sector del transporte marítimo y de la pesca.
  - Determinación de los posibles daños a la salud del trabajador que pueden derivarse de las situaciones de riesgo detectadas.
- **Planificación de la prevención de riesgos en la empresa:**
    - Derechos y deberes en materia de prevención de riesgos laborales.
    - Gestión de la prevención en la empresa.
    - Organismos públicos relacionados con la prevención de riesgos laborales.
    - Planificación de la prevención en la empresa.
    - Planes de emergencia y de evacuación en entornos de trabajo.
    - Elaboración de un plan de emergencia en una “pyme”.
  - **Aplicación de medidas de prevención y protección en la empresa:**
    - Determinación de las medidas de prevención y protección individual y colectiva.
    - Protocolo de actuación ante una situación de emergencia.
    - Primeros auxilios.

## Orientaciones pedagógicas:

Este módulo contiene la formación necesaria para que el alumnado pueda insertarse laboralmente y desarrollar su carrera profesional en el sector.

La formación del módulo contribuye a alcanzar los objetivos generales de este ciclo formativo que se relacionan a continuación:

- q) Analizar y utilizar los recursos existentes para el aprendizaje a lo largo de la vida y las tecnologías de la información y la comunicación para aprender y actualizar sus conocimientos, reconociendo las posibilidades de mejora profesional y personal, para adaptarse a diferentes situaciones profesionales y laborales.
- r) Desarrollar trabajos en equipo y valorar su organización, participando con tolerancia y respeto, y tomar decisiones colectivas o individuales para actuar con responsabilidad y autonomía.
- u) Analizar los riesgos ambientales y laborales asociados a la actividad profesional, relacionándolos con las causas que los producen, a fin de fundamentar las medidas preventivas que se van a adoptar, y aplicar los protocolos correspondientes para evitar daños en uno mismo, en las demás personas, en el entorno y en el medio ambiente.
- y) 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.

La formación del módulo contribuye a alcanzar las competencias profesionales, personales y sociales de este título que se relacionan a continuación:

- m) Adaptarse a las nuevas situaciones laborales originadas por cambios tecnológicos y organizativos en los procesos productivos, actualizando sus conocimientos, utilizando los recursos existentes para el aprendizaje a lo largo de la vida y las tecnologías de la información y la comunicación.
- n) Actuar con responsabilidad y autonomía en el ámbito de su competencia, organizando y desarrollando el trabajo asignado, cooperando o trabajando en equipo con otros profesionales en el entorno de trabajo.
- ñ) Resolver de forma responsable las incidencias relativas a su actividad, identificando las causas que las provocan, dentro del ámbito de su competencia y autonomía.
- o) Comunicarse eficazmente, respetando la autonomía y competencia de las distintas personas que intervienen en el ámbito de su trabajo.
- p) Aplicar los protocolos y las medidas preventivas de riesgos laborales y protección ambiental durante el proceso productivo, para evitar daños en las personas y en el entorno laboral y ambiental.
- s) 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.

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

- El manejo de las fuentes de información sobre el sistema educativo y laboral, en especial en lo referente a las empresas.
- La realización de pruebas de orientación y dinámicas sobre la propia personalidad y el desarrollo de las habilidades sociales.
- La preparación y realización de currículos (CVs), y entrevistas de trabajo.
- Identificación de la normativa laboral que afecta a los trabajadores del sector, manejo de los contratos más comúnmente utilizados, lectura comprensiva de los convenios colectivos de aplicación.
- La cumplimentación de recibos de salario de diferentes características y otros documentos relacionados.
- El análisis de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, que le permita evaluar los riesgos derivados de las actividades desarrolladas en su sector productivo, y que le permita colaborar en la definición de un plan de prevención para una pequeña empresa, así como en la elaboración de las medidas necesarias para su puesta en funcionamiento.
- La elaboración del Proyecto profesional individual, como recurso metodológico en el aula, utilizando el mismo como hilo conductor para la concreción práctica de los contenidos del módulo.
- La utilización de aplicaciones informáticas y nuevas tecnologías en el aula.

Estas líneas de actuación deben fundamentarse desde el enfoque de “aprender - haciendo”, a través del diseño de actividades que proporcionen al alumnado un conocimiento real de las oportunidades de empleo y de las relaciones laborales que se producen en su ámbito profesional.

## Empresa e iniciativa emprendedora

Código: 1179

### Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

1. Reconoce las capacidades asociadas a la iniciativa emprendedora, analizando los requerimientos derivados de los puestos de trabajo y de las actividades empresariales.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha identificado el concepto de innovación y su relación con el progreso de la sociedad y el aumento en el bienestar de los individuos.
  - b) Se ha analizado el concepto de cultura emprendedora y su importancia como fuente de creación de empleo y bienestar social.
  - c) Se ha valorado la importancia de la iniciativa individual, la creatividad, la formación y la colaboración como requisitos indispensables para tener éxito en la actividad emprendedora.
  - d) Se ha analizado la capacidad de iniciativa en el trabajo de una persona empleada en una pequeña y mediana empresa relacionada con las actividades marítimo pesqueras.
  - e) Se ha analizado el desarrollo de la actividad emprendedora de un empresario que se inicie en el sector de las actividades marítimo pesqueras.
  - f) Se ha analizado el concepto de riesgo como elemento inevitable de toda actividad emprendedora.
  - g) Se ha analizado el concepto de empresario y los requisitos y actitudes necesarios para desarrollar la actividad empresarial.
  - h) Se ha descrito la estrategia empresarial relacionándola con los objetivos de la empresa.
  - i) Se ha definido una determinada idea de negocio del ámbito de las actividades marítimo pesqueras, que servirá de punto de partida para la elaboración de un plan de empresa.
  - j) Se han analizado otras formas de emprender como asociacionismo, cooperativismo, participación, autoempleo.
  - k) Se ha elegido la forma de emprender más adecuada a sus intereses y motivaciones para poner en práctica un proyecto de simulación empresarial en el aula y se han definido los objetivos y estrategias a seguir.
  - l) Se han realizado las valoraciones necesarias para definir el producto y/o servicio que se va a ofrecer dentro del proyecto de simulación empresarial.
2. Define la oportunidad de creación de una pequeña empresa, valorando el impacto sobre el entorno de actuación e incorporando valores éticos.

Criterios de evaluación:

- a) Se han descrito las funciones básicas que se realizan en una empresa y se ha analizado el concepto de sistema aplicado a la empresa.
- b) Se han identificado los principales componentes del entorno general que rodea a la empresa; en especial, el entorno económico, social, demográfico y cultural.
- c) Se ha analizado la influencia en la actividad empresarial de las relaciones con los clientes, con

- los proveedores y con la competencia como principales integrantes del entorno específico.
- d) Se han identificado los elementos del entorno de una pyme del sector marítimo pesquero.
  - e) Se han analizado los conceptos de cultura empresarial e imagen corporativa, y su relación con los objetivos empresariales.
  - f) Se ha analizado el fenómeno de la responsabilidad social de las empresas y su importancia como un elemento de la estrategia empresarial.
  - g) Se ha elaborado el balance social de una empresa relacionada con el sector marítimo pesquero, y se han descrito los principales costes sociales en que incurren estas empresas, así como los beneficios sociales que producen.
  - h) Se han identificado, en empresas relacionadas con las actividades del sector marítimo pesquero, prácticas que incorporan valores éticos y sociales.
  - i) Se ha llevado a cabo un estudio de viabilidad económica y financiera de una pyme relacionada con el sector marítimo pesquero.
  - j) Se ha analizado el entorno, se han incorporado valores éticos y se ha estudiado la viabilidad inicial del proyecto de simulación empresarial de aula.
  - k) Se ha realizado un estudio de los recursos financieros y económicos necesarios para el desarrollo del proyecto de simulación empresarial de aula.

3. Realiza las actividades para la constitución y puesta en marcha de una empresa, seleccionando la forma jurídica e identificando las obligaciones legales asociadas.

Criterios de evaluación:

- a) Se han analizado las diferentes formas jurídicas de la empresa.
  - b) Se ha especificado el grado de responsabilidad legal de los propietarios de la empresa en función de la forma jurídica elegida.
  - c) Se ha diferenciado el tratamiento fiscal establecido para las diferentes formas jurídicas de la empresa.
  - d) Se han analizado los trámites exigidos por la legislación vigente para la constitución de una empresa.
  - e) Se ha realizado una búsqueda exhaustiva de las diferentes ayudas para la creación de empresas relacionadas con el sector marítimo pesquero en la localidad de referencia.
  - f) Se ha incluido en el plan de empresa todo lo relativo a la elección de la forma jurídica, estudio de viabilidad económico-financiera, trámites administrativos, ayudas y subvenciones.
  - g) Se han identificado las vías de asesoramiento y gestión administrativa externos existentes a la hora de poner en marcha una empresa.
  - h) Se han realizado los trámites necesarios para la creación y puesta en marcha de una empresa, así como la organización y planificación de funciones y tareas dentro del proyecto de simulación empresarial.
  - i) Se ha desarrollado el plan de producción de la empresa u organización simulada y se ha definido la política comercial a desarrollar a lo largo del curso.
4. Realiza actividades de gestión administrativa y financiera básica de una empresa, identificando las principales obligaciones contables y fiscales y cumplimentando la documentación.

Criterios de evaluación:

- a) Se han diferenciado las distintas fuentes de financiación de una empresa u organización.
- b) Se han analizado los conceptos básicos de contabilidad, así como las técnicas de registro de la información contable.
- c) Se han descrito las técnicas básicas de análisis de la información contable, en especial en lo referente a la solvencia, liquidez y rentabilidad de la empresa.
- d) Se han definido las obligaciones fiscales de una empresa relacionada con el sector marítimo pesquero.
- e) Se han diferenciado los tipos de impuestos en el calendario fiscal.
- f) Se ha cumplimentado la documentación básica de carácter comercial y contable (facturas, albaranes, notas de pedido, letras de cambio, cheques y otros) para una pyme relacionada con el sector marítimo pesquero, y se han descrito los circuitos que dicha documentación recorre en la empresa.
- g) Se ha incluido la anterior documentación en el plan de empresa.
- h) Se han desarrollado las actividades de comercialización, gestión y administración dentro del proyecto de simulación empresarial de aula.
- i) Se han valorado los resultados económicos y sociales del proyecto de simulación empresarial.

**Duración: 84 horas.**

**Contenidos básicos:**

- **Iniciativa emprendedora:**

- Innovación y desarrollo económico. Principales características de la innovación en las actividades de transporte marítimo (materiales, tecnología y organización de la producción, entre otros)
- Factores claves de los emprendedores. Iniciativa, creatividad y formación.
- La actuación de los emprendedores como empleados de una pyme relacionada con las actividades de transporte marítimo.
- La actuación de los emprendedores como empresarios de una pyme relacionada con las actividades de transporte marítimo.
- El empresario. Requisitos para el ejercicio de la actividad empresarial.
- Plan de empresa. La idea de negocio en el ámbito de las actividades de transporte marítimo.
- Objetivos de la empresa u organización.
  - Estrategia empresarial.
- Proyecto de simulación empresarial en el aula.
  - Elección de la forma de emprender y de la idea o actividad a desarrollar a lo largo del curso.
  - Elección del producto y/o servicio para la empresa u organización simulada.
  - Definición de objetivos y estrategia a seguir en la empresa u organización simulada.

- **La empresa y su entorno:**

- Funciones básicas de la empresa.
- La empresa como sistema.
- Análisis del entorno general de una pyme relacionada con las actividades de transporte marí-



- timo.
- Análisis del entorno específico de una pyme relacionada con las actividades de transporte marítimo.
- Relaciones de una pyme relacionada con las actividades de transporte marítimo con su entorno.
- Cultura empresarial. Imagen e identidad corporativa.
- Relaciones de una pyme relacionada con las actividades de transporte marítimo con el conjunto de la sociedad.
  - Responsabilidad social corporativa, responsabilidad con el medio ambiente y balance social.
- Estudio inicial de viabilidad económica y financiera de una “pyme” u organización.
- Proyecto de simulación empresarial en el aula.
  - Análisis del entorno de nuestra empresa u organización simulada, estudio de la viabilidad inicial e incorporación de valores éticos.
  - Determinación de los recursos económicos y financieros necesarios para el desarrollo de la actividad en la empresa u organización simulada.
- **Creación y puesta en marcha de una empresa:**
  - Tipos de empresa y organizaciones.
  - La responsabilidad de los propietarios de la empresa.
  - Elección de la forma jurídica. Exigencia legal, responsabilidad patrimonial y legal, número de socios, capital, la fiscalidad en las empresas y otros.
  - Viabilidad económica y viabilidad financiera de una pyme relacionada con el sector marítimo pesquero.
  - Subvenciones y ayudas de las distintas administraciones.
  - Trámites administrativos para la constitución de una empresa.
  - Plan de empresa: Elección de la forma jurídica. Estudio de viabilidad económica y financiera, trámites administrativos y gestión de ayudas y subvenciones.
  - Proyecto de simulación empresarial en el aula.
    - Constitución y puesta en marcha de una empresa u organización simulada.
    - Desarrollo del plan de producción de la empresa u organización simulada.
    - Definición de la política comercial de la empresa u organización simulada.
    - Organización, planificación y reparto de funciones y tareas en el ámbito de la empresa u organización simulada.
- **Función administrativa:**
  - Concepto de contabilidad y nociones básicas.
  - Análisis de la información contable.
  - Obligaciones fiscales de las empresas.
  - Gestión administrativa de una empresa del sector marítimo pesquero.
  - Proyecto de simulación empresarial en el aula.
    - Comercialización del producto y/o servicio de la empresa u organización simulada.
    - Gestión financiera y contable de la empresa u organización simulada.
    - Evaluación de resultados de la empresa u organización simulada.

## Orientaciones pedagógicas:

Este módulo profesional contiene la formación necesaria para desarrollar la propia iniciativa en el

ámbito empresarial, tanto hacia el autoempleo como hacia la asunción de responsabilidades y funciones en el empleo por cuenta ajena.

La formación del módulo contribuye a alcanzar los objetivos generales de este ciclo formativo que se relacionan a continuación:

- v) Analizar y aplicar las técnicas necesarias para dar respuesta a la accesibilidad universal y al «diseño para todos».
- x) 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.

La formación del módulo contribuye a alcanzar las competencias profesionales, personales y sociales de este título que se relacionan a continuación:

- q) Aplicar procedimientos de calidad, de accesibilidad universal y de «diseño para todos» en las actividades profesionales incluidas en los procesos de producción o prestación de servicios.
- r) Realizar la gestión básica para la creación y funcionamiento de una pequeña empresa y tener iniciativa en su actividad profesional.

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

- El manejo de las fuentes de información sobre el sector marítimo pesquero, incluyendo el análisis de los procesos de innovación sectorial en marcha.
- La realización de casos y dinámicas de grupo que permitan comprender y valorar las actitudes de los emprendedores y ajustar la necesidad de los mismos al sector de los servicios relacionados con los procesos del transporte marítimo.
- La utilización de programas de gestión administrativa para pymes del sector.
- La realización de un proyecto de plan de empresa relacionada con el sector marítimo pesquero y que incluya todas las facetas de puesta en marcha de un negocio, así como la justificación de su responsabilidad social.

Estas líneas de actuación deben fundamentarse desde el enfoque de “aprender- haciendo”, a través del diseño de actividades que proporcionen al alumnado un conocimiento real de las oportunidades de empleo y de las relaciones laborales que se producen en su ámbito profesional.

Así mismo, se recomienda la utilización, como recurso metodológico en el aula, de los materiales educativos de los distintos programas de fomento de la Cultura Emprendedora, elaborados por la Junta de Andalucía y la participación activa en concursos y proyectos de emprendedores con objeto de fomentar la iniciativa emprendedora.

## Formación en centros de trabajo

Código: 1180

## Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

1. Identifica la estructura y organización de la empresa, relacionándolas con el tipo de servicio que presta.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado la estructura organizativa de la empresa y las funciones de cada área de la misma.
- b) Se ha comparado la estructura de la empresa con las organizaciones empresariales tipo existentes en el sector.
- c) Se han relacionado las características del servicio y el tipo de clientes con el desarrollo de la actividad empresarial.
- d) Se han identificado los procedimientos de trabajo en el desarrollo de la prestación de servicio.
- e) Se han valorado las competencias necesarias de los recursos humanos para el desarrollo óptimo de la actividad.
- f) Se ha valorado la idoneidad de los canales de difusión más frecuentes en esta actividad.

2. Aplica hábitos éticos y laborales en el desarrollo de su actividad profesional, de acuerdo con las características del puesto de trabajo y con los procedimientos establecidos en la empresa.

Criterios de evaluación:

- a) Se han reconocido y justificado:
  - La disponibilidad personal y temporal necesaria el puesto de trabajo.
  - Las actitudes personales (puntualidad y empatía, entre otras) y profesionales (orden, limpieza y responsabilidad, entre otras) necesarias para el puesto de trabajo.
  - Los requerimientos actitudinales ante la prevención de riesgos en la actividad profesional.
  - Los requerimientos actitudinales referidos a la calidad en la actividad profesional.
  - Las actitudes relacionales con el propio equipo de trabajo y con las jerarquías establecidas en la empresa.
  - Las actitudes relacionadas con la documentación de las actividades realizadas en el ámbito laboral.
  - Las necesidades formativas para la inserción y reinserción laboral en el ámbito científico y técnico del buen hacer del profesional.
- b) Se han identificado las normas de prevención de riesgos laborales y los aspectos fundamentales de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales de aplicación en la actividad profesional.
- c) Se han puesto en marcha los equipos de protección individual según los riesgos de la actividad profesional y las normas de la empresa.
- d) Se ha mantenido una actitud de respeto al medio ambiente en las actividades desarrolladas.
- e) Se ha mantenido organizado, limpio y libre de obstáculos el puesto de trabajo o el área correspondiente al desarrollo de la actividad.
- f) Se ha responsabilizado del trabajo asignado, interpretando y cumpliendo las instrucciones recibidas.
- g) Se ha establecido una comunicación eficaz con la persona responsable en cada situación y con los miembros del equipo.
- h) Se ha coordinado con el resto del equipo, comunicando las incidencias relevantes que se presenten

- i) Se ha valorado la importancia de su actividad y la necesidad de adaptación a los cambios de tareas.
  - j) Se ha responsabilizado de la aplicación de las normas y procedimientos en el desarrollo de su trabajo.
3. **Prepara la planta propulsora y las máquinas auxiliares para el viaje o marea, colaborando con el jefe de máquinas y/u oficiales en las tareas de comprobación y de suministro requeridas.**

Criterios de evaluación:

- a) Se han reconocido los espacios y equipamientos esenciales de la planta propulsora y de la maquinaria auxiliar.
  - b) Se han efectuado los preparativos y las comprobaciones en la máquina para iniciar maniobras con seguridad y rendimiento.
  - c) Se ha colaborado en la elaboración de la documentación de máquinas.
  - d) Se han determinado los requerimientos de combustibles, lubricantes y respetos de las máquinas para rendir el viaje planificado con seguridad.
  - e) Se han efectuado las comprobaciones de los sistemas de alarma y emergencia gobernados desde la sala de máquinas.
  - f) Se han efectuado comunicaciones con el puente, de forma clara, utilizando la terminología técnica.
  - g) Se han efectuado los registros de las actividades en el cuaderno de formación del alumno.
  - h) Se ha mantenido una actitud respetuosa y participativa con todos los miembros de la tripulación.
4. **Cumple los cometidos encomendados en operaciones de maniobra y durante las guardias, atendiendo a las indicaciones del responsable y respetando los procedimientos y las normas de seguridad, protección ambiental, registro de las actividades y calidad, establecidas en la empresa.**

Criterios de evaluación:

- a) Se ha efectuado, bajo supervisión, el arranque y la parada del motor propulsor y de los motores auxiliares, cumpliendo la secuencia de operaciones establecida e identificando los valores de los parámetros durante las operaciones.
- b) Se han identificado los procesos de acoplamiento de generadores en función de la demanda energética requerida durante las maniobras.
- c) Se han manejado los medios de control de propulsores y de gobierno durante las maniobras, conforme a las indicaciones recibidas del jefe de máquinas.
- d) Se ha colaborado en la ejecución de operaciones de mantenimiento preventivo y correctivo previstas y acaecidas en la guardia.
- e) Se han obtenido los parámetros de funcionamiento solicitados por el responsable, mediante observaciones a los instrumentos de medida correspondientes.
- f) Se han efectuado guardias de mar y de puerto de acuerdo con los procedimientos establecidos en el STCW y STCW-f, respetando en todo momento las órdenes del responsable de la guardia.
- g) Se han efectuado operaciones asociadas a los tanques de la embarcación de acuerdo con la secuencia establecida.

- h) Se han respetado las normas de seguridad laboral y protección medioambiental de aplicación en la máquina y en la zona de navegación, así como las normas de calidad establecidas en la empresa.
- i) Se han cumplimentado el cuaderno de máquinas y los asientos del registro de formación.

5. Efectúa, bajo supervisión, trabajos de mantenimiento en equipos de instalaciones frigoríficas y de climatización, así como equipos mecánicos del parque de pesca, cumpliendo las indicaciones recibidas del responsable a bordo y las normas de seguridad, protección ambiental y calidad establecidas en la empresa.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado los ajustes que se deben efectuar en la regulación para mejorar el rendimiento de la instalación, a partir de la obtención de su ciclo termodinámico sobre un diagrama de presión-entalpía.
- b) Se ha participado en el ajuste de parámetros de regulación y control y en operaciones de mantenimiento preventivo de aquellos elementos de la instalación frigorífica que así lo precisen, de acuerdo con la documentación técnica.
- c) Se han efectuado operaciones de limpieza, ajuste y engrase de equipos mecánicos del parque de pesca, verificando su funcionamiento.
- d) Se han identificado las causas de una avería o disfunción, real o supuesta, y la secuencia de operaciones que hay que efectuar para proceder a su reparación sin causar nuevos daños.
- e) Se han desmontado las tapas de los condensadores, comprobando la estanqueidad del haz tubular y el estado de los electrógenos.
- f) Se ha utilizado una bomba hidráulica, interpretando manométricamente la presión indicada por el aparato de medida.
- g) Se ha mostrado una actitud participativa y de trabajo en equipo en el desarrollo de las tareas encomendadas.
- h) Se han efectuado los registros pertinentes en el cuaderno de formación.

**Duración: 410 horas.**

**Orientaciones pedagógicas:**

Este módulo profesional contribuye a completar las competencias de este título y los objetivos generales del ciclo, tanto aquellos que se han alcanzado en el centro educativo, como los que son difíciles de conseguir en el mismo.

5. Distribución horaria semanal

6. Orientaciones para elegir un itinerario  
en la modalidad de oferta parcial





## 5. Distribución horaria semanal

MÓDULOS PROFESIONALES	PRIMER CURSO		SEGUNDO CURSO	
	HORAS TOTALES	HORAS SEMANALES	HORAS TOTALES	HORAS SEMANALES
1172. Mantenimiento de la planta propulsora y maquinaria auxiliar	224	7		
1173. Procedimientos de mecanizados y soldadura en buques y embarcaciones.	224	7		
1174. Regulación y mantenimiento de automatismo en buques y embarcaciones			126	6
1175. Mantenimiento de las instalaciones y máquinas eléctricas en buques y embarcaciones	192	6		
1176. Instalación y mantenimiento de maquinaria de frío y climatización en buques y embarcaciones			147	7
1177. Procedimientos de guardia de máquinas			63	3
0156. Inglés	160	5		
1032. Seguridad marítima			147	7
1033. Atención sanitaria a bordo	64	2		
1178. Formación y orientación laboral	96	3		
1179. Empresa e iniciativa emprendedora			84	4
1180. Formación en centros de trabajo			410	
Horas de libre configuración			63	3
<b>TOTALES</b>	<b>960</b>	<b>30</b>	<b>1040</b>	<b>30</b>

## 6. Orientaciones para elegir un itinerario en la modalidad de oferta parcial

MÓDULOS PROFESIONALES CON FORMACIÓN BÁSICA O SOPORTE	RELACIÓN CON
1172. Mantenimiento de la planta propulsora y maquinaria auxiliar. 1173. Procedimientos de mecanizado y soldadura en buques y embarcaciones. 1175. Mantenimiento de las instalaciones y máquinas eléctricas en buques y embarcaciones	1174. Regulación y mantenimiento de automatismos en buques y embarcaciones. 1176. Instalación y mantenimiento de maquinaria de frío y climatización en buques y embarcaciones. 1177. Procedimientos de guardia de máquinas.
MÓDULOS PROFESIONALES CON FORMACIÓN COMPLEMENTARIA ENTRE AMBOS	
1172. Mantenimiento de la planta propulsora y maquinaria auxiliar. 1173. Procedimientos de mecanizado y soldadura en buques y embarcaciones.	
1172. Mantenimiento de la planta propulsora y maquinaria auxiliar. 1175. Mantenimiento de las instalaciones y máquinas eléctricas en buques y embarcaciones	
1172. Mantenimiento de la planta propulsora y maquinaria auxiliar. 1175. Mantenimiento de las instalaciones y máquinas eléctricas en buques y embarcaciones 1177. Procedimientos de guardia de máquinas.	
1175. Mantenimiento de las instalaciones y máquinas eléctricas en buques y embarcaciones 1174. Regulación y mantenimiento de automatismos en buques y embarcaciones. 1176. Instalación y mantenimiento de maquinaria de frío y climatización en buques y embarcaciones.	
1177. Procedimientos de guardia de máquinas. 1032. Seguridad marítima. 1033. Atención sanitaria.	
MÓDULOS PROFESIONALES CON FORMACIÓN TRANSVERSAL	
1032. Seguridad marítima. 1033. Atención sanitaria. 0156. Inglés. 1178. Formación y orientación laboral. 1179. Empresa e iniciativa emprendedora.	

## 7. Espacios y equipamientos



## 7. Espacios y equipamientos

Espacios:

ESPACIO FORMATIVO	SUPERFICIE m <sup>2</sup> 30 ALUMNAS/OS	SUPERFICIE m <sup>2</sup> 20 ALUMNAS/OS
Aula polivalente	60	40
Espacio de mantenimiento de máquinas	210	140
Espacio de electricidad y electrónica	90	60
Espacio de fluidos	90	60
Sala de simulación (1)	90	60
Aula de seguridad marítima (2)	60	40
Aula de primeros auxilios (2)	60	40
Área de lucha contraincendios y supervivencia (3)	120	90

(1) Puede ser sustituido por embarcación específica para el desarrollo del módulo de guardia de máquinas.

(2) Pueden compartir el mismo espacio.

(3) Espacio singular no necesariamente ubicado en el centro de formación ni perteneciente al mismo.

Equipamientos:

ESPACIO FORMATIVO	EQUIPAMIENTO
Aula polivalente	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Equipos audiovisuales.</li> <li>– Cañón de proyección.</li> <li>– PC instalados en red. Internet</li> <li>– Equipamiento aula.</li> <li>– Escáner.</li> <li>– Impresora</li> <li>– Pizarra electrónica.</li> </ul>

ESPACIO FORMATIVO	EQUIPAMIENTO
Sala de simulación	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Simulador de máquinas que cumpla las disposiciones del Código del STCW.</li> </ul>
Espacio de fluidos	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Equipamiento de frío: <ul style="list-style-type: none"> <li>◇ Bombas de vacío Tuberías de distintas variantes Paneles de frío y de aire acondicionado. Útiles para carga de refrigerantes. Útiles para la carga de aceite. Útiles para cortar tuberías. Útiles para abocardar. Útiles para embutir. Útiles para doblar y limpiar tuberías.</li> <li>◇ Útiles para limpieza de aletas (evaporadores y condensadores).</li> <li>◇ Equipo soldadura blanda. Medidores de humedad. Medidores de velocidad del aire. Aparatos para la carga de refrigerante y aceite. Presostatos. Termostatos. Manómetros. Termómetros.</li> <li>◇ Válvulas de expansión de diferentes tipos. Válvulas reguladoras de capacidad. Válvulas reguladoras de arranque. Válvulas de retención. Válvulas de agua.</li> <li>◇ Válvulas de carga y vacío (tres vías).</li> </ul> </li> <li>– Equipamiento neumático: <ul style="list-style-type: none"> <li>◇ Bancos de trabajo con paneles didácticos para montaje de automatismos.</li> <li>◇ Cilindros de doble y simple efecto, unidad de mantenimiento, compresor portátil, válvulas monoestables y biestables, pilotadas y servopilotadas, finales de carrera, pulsadores, indicadores ópticos, manómetros, reguladores de baja presión, amplificadores neumáticos de una y dos etapas, detectores neumáticos de proximidad, barreras de aire, temporizadores neumáticos, válvulas de secuencia, manómetros, tuberías y elementos de conexionado. Manuales, transparencias.</li> </ul> </li> <li>– Equipamiento electroneumático: <ul style="list-style-type: none"> <li>◇ Electroválvulas servopilotadas monoestables y biestables, finales de carrera. Placas automatismos con: pulsadores, contactores, relés con retardo a la conexión y a la desconexión. Fuentes de alimentación. Sensores de proximidad inductivos.</li> </ul> </li> <li>– Equipamiento hidráulico: <ul style="list-style-type: none"> <li>◇ Cilindros de doble efecto, cilindros diferenciales, motor hidráulico, acumulador hidráulico, conexiones, manómetros, tubos para montajes, filtro de alta presión. Bombas hidráulicas. Válvulas de vías, varios tipos, válvulas limitadoras de presión, válvulas reguladoras de caudal, válvulas antirretorno desbloqueables.</li> </ul> </li> <li>– Equipamiento electrohidráulico: <ul style="list-style-type: none"> <li>◇ Electroválvulas varios tipos, presostatos, finales de carrera. Placas automatismos con: pulsadores, contactores, relés con retardo a la conexión y a la desconexión. Fuentes de alimentación.</li> </ul> </li> <li>– Equipamiento hidráulica proporcional: <ul style="list-style-type: none"> <li>◇ Electroválvulas proporcionales. Válvulas limitadoras de presión proporcionales. Amplificadores de dos canales. Tarjetas de consigna.</li> <li>◇ Sistemas de regulación PID. Automatas programables: Controladores lógicos programables (PLC). Ordenadores. Impresora.</li> </ul> </li> </ul>

ESPACIO FORMATIVO	EQUIPAMIENTO
Taller de electricidad- electrónica	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Cuadros eléctricos para el montaje de arranque, inversión, estrella/triángulo.</li> <li>– Equipo real o simulado de acoplamiento de alternadores.</li> <li>– Cuadro real o simulado de distribución de energía. Transformadores trifásicos y monofásicos.</li> <li>– Diferentes tipos de motores trifásicos: Jaula de ardilla, rotor bobinado, dos velocidades.</li> <li>– Diferentes tipos de motores monofásicos: Universal, de fase partida, de espira en cortocircuito.</li> <li>– Alternadores para carga de baterías.</li> <li>– Dinamo.</li> <li>– Taco dinamo.</li> <li>– Tacómetro.</li> <li>– Motores de arranque de corriente continua.</li> <li>– Varias Baterías de arranque.</li> <li>– Aparatos de medida: polímetros, pinzas amperimétricas, pinzas de efecto Hall, medidores de aislamiento, osciloscopios, comprobadores de baterías, densímetros.</li> <li>– Equipos para el montaje de circuitos electrónicos sencillos.</li> <li>– Soldadores de estaño. Fuentes de alimentación. Equipo regulador de frecuencia. Herramientas manuales. Extractores.</li> <li>– Material fungible: cable eléctrico, terminales, regletas conexas, relés, contactores, pulsadores, fusibles, interruptores, etc.</li> </ul>



ESPACIO FORMATIVO	EQUIPAMIENTO
Espacio de mantenimiento de máquinas	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Motor diesel en banco de pruebas con freno.</li> <li>– Motor fueraborda/chorro de agua.</li> <li>– Útiles y herramientas especiales para desmontaje/montaje del motor.</li> <li>– Maquetas de motores diesel y gasolina.</li> <li>– Turbos seccionadas.</li> <li>– Depuradora de combustible con juego de discos.</li> <li>– Compresor de aire de arranque.</li> <li>– Banco de prueba de inyectores.</li> <li>– Banco de prueba para bombas de inyección.</li> <li>– Bomba de prueba de inyectores.</li> <li>– Endoscopio.</li> <li>– Compresímetro.</li> <li>– Aparatos de medición y control de la combustión en motores diesel.</li> <li>– Analizadores de gases de escape.</li> <li>– Indicadores piezoeléctricos de presión de combustión y de inyección.</li> <li>– Equipos de protección individual (EPI's).</li> <li>– Máquinas de soldadura eléctrica por arco con electrodo revestido, cabinadas de una en una.</li> <li>– Soldadura de hilo protegida con gas. M.I.G.-M.A.G.</li> <li>– Soldadura eléctrica T:I:G.</li> <li>– Soldadura oxiacetilénica con sopletes cabinados.</li> <li>– Equipo de Oxicorte.</li> <li>– Cizalla para corte de chapas.</li> <li>– Dobladora para chapas delgadas.</li> <li>– Mesa de trabajo para trazado, corte y preparación de piezas.</li> <li>– Yunque, tenazas, tornillos de trabajo y herramientas manuales para manipulación de piezas.</li> <li>– Tornos, taladros, esmeriladoras, fresadora y herramientas portátiles para mecanizado.</li> <li>– Utillaje de mecanizado para todas las máquinas herramientas: cuchillas, brocas, fresas, escariadores, avellanadores, limas, lijas, bruñidoras, entre otros.</li> <li>– Aparatos de medición: micrómetros, galgas, calibres, goniómetros, reloj comparador, alexómetros, flexímetros, calibradores, peines de rosca, entre otros.</li> <li>– Herramientas para el desmontaje y montaje de máquinas: extractores, llaves dinamométricas, sacabocados, gatos hidráulicos, prensas y herramienta especial para desmontaje/montaje de maquinaria.</li> <li>– Equipos de medición de: temperatura, vibraciones, acabado superficial (rugosímetro), entre otros.</li> <li>– Durómetro y banco de ensayos de tracción.</li> <li>– Horno o soplete para realizar pruebas de tratamientos térmicos.</li> </ul>

ESPACIO FORMATIVO	EQUIPAMIENTO
Aula de Seguridad Marítima	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Elementos de seguridad en el trabajo.</li> <li>- Equipos de detección y extinción de incendios.</li> <li>- Medios de salvamento.</li> <li>- Equipos de comunicaciones.</li> <li>- Radiobaliza de muestra.</li> <li>- Respondedor radar de muestra.</li> <li>- Equipo portátil de comunicaciones.</li> <li>- Paquetes de supervivencia.</li> </ul>
Aula primeros auxilios	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Botiquín.</li> <li>- Camilla.</li> <li>- Equipos de resucitación cardiopulmonar.</li> <li>- Equipos inmovilización.</li> <li>- Equipos de curas.</li> <li>- Equipo oxígeno portátil.</li> <li>- Maniqués de prácticas.</li> </ul>
Área de lucha contra incendios y supervivencia	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Hidrantes.</li> <li>- Mangueras.</li> <li>- Extintores.</li> <li>- Lanzas de diferentes tipos.</li> <li>- Equipo de bombero.</li> <li>- Equipo ERA.</li> <li>- Bandejas de fuego. (1)</li> <li>- Chalecos salvavidas.</li> <li>- Trajes de supervivencia.</li> <li>- Aros salvavidas.</li> <li>- Balsa salvavidas. (1)</li> <li>- Bote de rescate no rápido.</li> <li>- Sistemas de puesta a flote. (1)</li> </ul>

(1) Equipamiento singular no necesariamente ubicado en el centro de formación ni perteneciente al mismo.



## 8. Profesorado



## 8. Profesorado

### 8.1. Especialidades del profesorado con atribución docente en los módulos profesionales del Ciclo Formativo de Técnico en Mantenimiento y Control de la Maquinaria de Buques y Embarcaciones

MÓDULO PROFESIONAL	ESPECIALIDAD DEL PROFESORADO	CUERPO
1172. Mantenimiento de la planta propulsora y maquinaria auxiliar.	– Máquinas, Servicios y Producción.	– Profesores Técnicos de Formación Profesional.
1173. Procedimientos de mecanizado y soldadura en buques y embarcaciones.	– Máquinas, Servicios y Producción.	– Profesores Técnicos de Formación Profesional.
1174. Regulación y mantenimiento de automatismos en buques y embarcaciones.	– Navegación e Instalaciones Marinas.	– Catedráticos de Enseñanza Secundaria. – Profesores de Enseñanza Secundaria.
1175. Mantenimiento de las instalaciones y máquinas eléctricas en buques y embarcaciones.	– Navegación e Instalaciones Marinas.	– Catedráticos de Enseñanza Secundaria. – Profesores de Enseñanza Secundaria.
1176. Instalación y mantenimiento de maquinaria de frío y climatización en buques y embarcaciones.	– Máquinas, Servicios y Producción.	– Profesores Técnicos de Formación Profesional.
1177. Procedimientos de guardia de máquinas.	– Navegación e Instalaciones Marinas.	– Catedráticos de Enseñanza Secundaria. – Profesores de Enseñanza Secundaria.
0156. Inglés.	– Inglés.	– Catedráticos de Enseñanza Secundaria. – Profesores de Enseñanza Secundaria.
1032. Seguridad marítima.	– Navegación e Instalaciones Marinas.	– Catedráticos de Enseñanza Secundaria. – Profesores de Enseñanza Secundaria.
1033. Atención sanitaria a bordo.	– Procesos Sanitarios.	– Catedráticos de Enseñanza Secundaria. – Profesores de Enseñanza Secundaria.
1178. Formación y orientación laboral.	– Formación y Orientación Laboral.	– Catedráticos de Enseñanza Secundaria. – Profesores de Enseñanza Secundaria.
1179. Empresa e iniciativa emprendedora.	– Formación y Orientación Laboral.	– Catedráticos de Enseñanza Secundaria. – Profesores de Enseñanza Secundaria.

## 8.2. Titulaciones equivalentes a efectos de docencia

CUERPOS	ESPECIALIDADES	TITULACIONES
Profesores de Enseñanza Secundaria.	– Formación y Orientación Laboral.	– Diplomado en Ciencias Empresariales. – Diplomado en Relaciones Laborales. – Diplomado en Trabajo Social. – Diplomado en Educación Social. – Diplomado en Gestión y Administración Pública.
	– Navegación e Instalaciones Marinas.	– Diplomado en Máquinas Navales. – Diplomado en Navegación Marítima. – Diplomado en Radioelectrónica Naval. – Ingeniero Técnico Naval, en todas sus especialidades.
	– Procesos Sanitarios.	– Diplomado en Enfermería.

## 8.3. Titulaciones requeridas para la impartición de los módulos profesionales que conforman el título para los centros de titularidad privada, de otras Administraciones distintas a la educativa y orientaciones para la Administración Pública

MÓDULOS PROFESIONALES	TITULACIONES
1172. Mantenimiento de la planta propulsora y maquinaria auxiliar. 1173. Procedimientos de mecanizado y soldadura en buques y embarcaciones. 1176. Instalación y mantenimiento de maquinaria de frío y climatización en buques y embarcaciones.	– Licenciado, Ingeniero, Arquitecto o título de Grado correspondiente, u otros títulos equivalentes. – Diplomado, Ingeniero Técnico, Arquitecto Técnico o título de Grado correspondiente, u otros títulos equivalentes.
1174. Regulación y mantenimiento de automatismos en buques y embarcaciones. 1175. Mantenimiento de las instalaciones y máquinas eléctricas en buques y embarcaciones. 1177. Procedimientos de guardia de máquinas. 0156. Inglés. 1032. Seguridad marítima. 1033. Atención sanitaria a bordo. 1178. Formación y orientación Laboral. 1179. Empresa e iniciativa emprendedora.	– Licenciado, Ingeniero, Arquitecto o título de Grado correspondiente, u otros títulos equivalentes a efectos de docencia.



9. Módulos profesionales del Ciclo Formativo de Técnico en Mantenimiento y Control de la Maquinaria de Buques y Embarcaciones que pueden ser ofertados en la modalidad a distancia

10. Convalidaciones entre módulos profesionales de títulos establecidos al amparo de la Ley Orgánica 1/1990 (LOGSE) y los establecidos en el título de Técnico en Mantenimiento y Control de la Maquinaria de Buques y Embarcaciones al amparo de la Ley Orgánica 2/2006



## 9. Módulos profesionales del Ciclo Formativo de Técnico en Mantenimiento y Control de la Maquinaria de Buques y Embarcaciones que pueden ser ofertados en la modalidad a distancia

### MÓDULOS PROFESIONALES QUE PUEDEN SER OFERTADOS EN LA MODALIDAD A DISTANCIA

- 0156. Inglés.
- 1178. Formación y orientación laboral.
- 1179. Empresa e iniciativa emprendedora.

### MÓDULOS PROFESIONALES QUE PUEDEN SER OFERTADOS EN LA MODALIDAD A DISTANCIA Y REQUIEREN ACTIVIDADES DE CARÁCTER PRESENCIAL

- 1172. Mantenimiento de planta propulsora y maquinaria auxiliar.
- 1173. Procedimiento de mecanizado y soldadura en buques y embarcaciones.
- 1174. Regulación y mantenimiento de automatismos en buques y embarcaciones.
- 1175. Mantenimiento de las instalaciones y máquinas eléctricas en buques y embarcaciones.
- 1176. Instalación y mantenimiento de maquinaria de frío y climatización en buques y embarcaciones.
- 1177. Procedimientos de guardia.
- 1032. Seguridad marítima.
- 1033. Atención sanitaria a bordo.

## 10. Convalidaciones entre módulos profesionales de títulos establecidos al amparo de la Ley Orgánica 1/1990 (LOGSE) y los establecidos en el título de Técnico en Mantenimiento y Control de la Maquinaria de Buques y Embarcaciones al amparo de la Ley Orgánica 2/2006

Para la convalidación entre módulos profesionales de diferentes títulos de formación profesional y con la finalidad de facilitar al alumnado la consecución de las enseñanzas del ciclo formativo en el que está matriculado sin necesidad de repetir aprendizajes ya adquiridos con anterioridad, se estará a lo establecido en la Orden ECD/2159/2014, de 7 de noviembre, por la que se establecen convalidaciones entre módulos profesionales de formación profesional del Sistema Educativo Español y medidas para su aplicación y se modifica la Orden de 20 de diciembre de 2001, por la que se determinan convalidaciones de estudios de formación profesional específica derivada de la Ley Orgánica 1/1990, de 3 de octubre, de Ordenación General del Sistema Educativo.

11. Correspondencia de las unidades de competencia acreditadas de acuerdo a lo establecido en el artículo 8 de la Ley Orgánica 5/2002, de 19 de junio, con los módulos profesionales para su convalidación

12. Correspondencia de los módulos profesionales con las unidades de competencia para su acreditación





## 11. Correspondencia de las unidades de competencia acreditadas de acuerdo a lo establecido en el artículo 8 de la Ley Orgánica 5/2002, de 19 de junio, con los módulos profesionales para su convalidación

UNIDADES DE COMPETENCIA ACREDITADAS	MÓDULOS PROFESIONALES CONVALIDABLES
UC1949_2: Verificar y mantener los parámetros de funcionamiento de la planta propulsora del buque y sus máquinas auxiliares.	1172. Mantenimiento de la planta propulsora y maquinaria auxiliar.
UC0132_2: Mantener el motor térmico. UC0133_2: Mantener los sistemas auxiliares del motor térmico. UC1835_2: Montar y mantener los sistemas de propulsión y gobierno, y equipos auxiliares de embarcaciones deportivas y de recreo. UC1836_2: Montar y mantener los sistemas de abastecimiento de fluidos y servicios de agua de embarcaciones deportivas y de recreo.	1172. Mantenimiento de la planta propulsora y maquinaria auxiliar.
UC1950_2: Realizar operaciones de mantenimiento de equipos y elementos inherentes a la situación del buque en seco. UC1892_2: Mantener y reparar los equipos mecánicos del parque de pesca actuando según las normas de seguridad y emergencia.	1173. Procedimientos de mecanizado y soldadura en buques y embarcaciones.
UC1951_2: Manejar y mantener en el buque los sistemas automáticos de control.	1174. Regulación y mantenimiento de automatismos en buques y embarcaciones.
UC1952_2: Manejar y mantener las instalaciones eléctricas del buque.	1175. Mantenimiento de las instalaciones y máquinas eléctricas en buques y embarcaciones.
UC1831_2: Mantener e instalar los sistemas de generación y acumulación de energía eléctrica, y los motores eléctricos de embarcaciones deportivas y de recreo. UC1832_2: Mantener e instalar los sistemas de distribución y los circuitos de corriente eléctrica de embarcaciones deportivas y de recreo.	1175. Mantenimiento de las instalaciones y máquinas eléctricas en buques y embarcaciones.



UNIDADES DE COMPETENCIA ACREDITADAS	MÓDULOS PROFESIONALES CONVALIDABLES
<p>UC1953_2: Manejar y mantener las instalaciones y equipos frigoríficos y de climatización del buque.</p> <p>UC1891_2: Efectuar las labores de mantenimiento de los equipos que componen la instalación frigorífica del parque de pesca.</p> <p>UC1837_2: Mantener e instalar los sistemas de frío y climatización de embarcaciones deportivas y de recreo.</p>	<p>1176. Instalación y mantenimiento de maquinaria de frío y climatización en buques y embarcaciones.</p>
<p>UC1954_2: Desarrollar actividades relacionadas con la seguridad, supervivencia y asistencia sanitaria a bordo.</p>	<p>1032. Seguridad marítima. 1033. Atención sanitaria a bordo.</p>
<p>UC0808_2: Comunicarse en inglés a nivel de usuario independiente, en el ámbito del mantenimiento naval, seguridad, supervivencia y asistencia sanitaria a bordo.</p>	<p>0156. Inglés. (*)</p>

(\*) Podrá convalidarse de acuerdo con lo dispuesto en el artículo 66.4 de la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación.

## 12. Correspondencia de los módulos profesionales con las unidades de competencia para su acreditación

MÓDULOS PROFESIONALES SUPERADOS	UNIDADES DE COMPETENCIA ACREDITABLES
<p>1172. Mantenimiento de la planta propulsora y maquinaria auxiliar.</p> <p>1177. Procedimientos de guardia de máquinas.</p>	<p>UC1949_2: Verificar y mantener los parámetros de funcionamiento de la planta propulsora del buque y sus máquinas auxiliares.</p> <p>UC0132_2: Mantener el motor térmico.</p> <p>UC0133_2: Mantener los sistemas auxiliares del motor térmico.</p> <p>UC1835_2: Montar y mantener los sistemas de propulsión y gobierno, y equipos auxiliares de embarcaciones deportivas y de recreo.</p> <p>UC1836_2: Montar y mantener los sistemas de abastecimiento de fluidos y servicios de agua de embarcaciones deportivas y de recreo.</p>
<p>1173. Procedimientos de mecanizado y soldadura en buques y embarcaciones.</p>	<p>UC1950_2: Realizar operaciones de mantenimiento de equipos y elementos inherentes a la situación del buque en seco.</p> <p>UC1892_2: Mantener y reparar los equipos mecánicos del parque de pesca actuando según las normas de seguridad y emergencia.</p>
<p>1174. Regulación y mantenimiento de automatismos en buques y embarcaciones.</p>	<p>UC1951_2: Manejar y mantener en el buque los sistemas automáticos de control.</p>
<p>1175. Mantenimiento de las instalaciones y máquinas eléctricas en buques y embarcaciones.</p>	<p>UC1952_2: Manejar y mantener las instalaciones eléctricas del buque.</p> <p>UC1831_2: Mantener e instalar los sistemas de generación y acumulación de energía eléctrica, y los motores eléctricos de embarcaciones deportivas y de recreo.</p> <p>UC1832_2: Mantener e instalar los sistemas de distribución y los circuitos de corriente eléctrica de embarcaciones deportivas y de recreo.</p>
<p>1176. Instalación y mantenimiento de maquinaria de frío y climatización en buques y embarcaciones.</p>	<p>UC1953_2: Manejar y mantener las instalaciones y equipos frigoríficos y de climatización del buque.</p> <p>UC1891_2: Efectuar las labores de mantenimiento de los equipos que componen la instalación frigorífica del parque de pesca.</p> <p>UC1837_2: Mantener e instalar los sistemas de frío y climatización de embarcaciones deportivas y de recreo.</p>
<p>1032. Seguridad marítima.</p> <p>1033. Atención sanitaria a bordo.</p>	<p>UC1954_2: Desarrollar actividades relacionadas con la seguridad, supervivencia y asistencia sanitaria a bordo.</p>
<p>0156. Inglés.</p>	<p>UC0808_2: Comunicarse en inglés a nivel de usuario independiente, en el ámbito del mantenimiento naval, seguridad, supervivencia y asistencia sanitaria a bordo.</p>



13. Titulaciones equivalentes

14. Acceso a otros estudios

15. Referencias legislativas



## 13. Titulaciones equivalentes

1. De acuerdo con lo establecido en la disposición adicional trigésima primera de la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación, los títulos de Técnico Auxiliar de la Ley 14/1970, de 4 de agosto, General de Educación y Financiamiento de la Reforma Educativa, que a continuación se relacionan, tendrán los mismos efectos profesionales que el título de Técnico en Mantenimiento y Control de la Maquinaria de Buques y Embarcaciones establecido en el Real Decreto 1072/2012, de 13 de julio:

- a) Técnico Auxiliar en Máquinas, rama Marítimo Pesquera.
- b) Técnico Auxiliar en Electricidad, rama Marítimo Pesquera.
- c) Técnico Auxiliar en Fonda, rama Marítimo Pesquera.

2. El título de Técnico en Operación, Control y Mantenimiento de Máquinas e Instalaciones del Buque, establecido por el Real Decreto 725/1994, de 22 de abril, tendrá los mismos efectos profesionales y académicos que el título de Técnico en Mantenimiento y Control de la Maquinaria de Buques y Embarcaciones establecido en el Real Decreto 1072/2012, de 13 de julio.

3. La formación establecida en el Real Decreto 1072/2012, de 13 de julio, en el módulo profesional de Formación y orientación laboral 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 en Mantenimiento y Control 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 Convenio STCW-f, relativo a la formación básica sobre seguridad para todo el personal de los buques pesqueros.
- 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 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 en Instalaciones Frigoríficas y de Climatización, regulado por el Real Decreto 1793/2010, de 30 de diciembre, que sustituye al fijado en la legislación sobre comercialización y manipulación de gases fluorados y equipos basados en los mismos.



## 14. Acceso a otros estudios

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

2. El título de Técnico en Mantenimiento y Control de la Maquinaria de Buques y Embarcaciones permitirá acceder mediante prueba o superación de un curso específico, en las condiciones que se establecen en el Real Decreto 1147/2011, de 29 de julio, a todos los ciclos formativos de grado superior de la misma familia profesional y a otros ciclos formativos en los que coincida la modalidad de bachillerato que facilite la conexión con los ciclos solicitados.

3. El título de Técnico en Mantenimiento y Control de la Maquinaria de Buques y Embarcaciones permitirá el acceso a cualquiera de las modalidades de bachillerato, de acuerdo con lo dispuesto en el artículo 44.1 de la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación, y en el artículo 34 del Real Decreto 1147/2011, de 29 de julio.

## 15. Referencias legislativas

### Referente a la Ley Orgánica de las Cualificaciones y de la Formación Profesional (LOC y FP)

- LEY ORGÁNICA 5/2002, de 19 de junio, de las Cualificaciones y de la Formación Profesional (BOE de 20 de junio de 2002).
- REAL DECRETO 1128/2003, de 5 de septiembre, por el que se regula el Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales (BOE de 17 de septiembre de 2003).
- REAL DECRETO 1416/2005, de 25 de noviembre, por el que se modifica el Real Decreto 1128/2003, de 5 de septiembre, por el que se regula el Catálogo Nacional de las Cualificaciones Profesionales (BOE 3 de diciembre de 2005).
- REAL DECRETO 1033/2011, de 15 de julio, 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 (BOE de 4 de agosto de 2011). Anexo DXCII. Operaciones de control del funcionamiento y mantenimiento de la planta propulsora, máquinas y equipos auxiliares del buque. MAP592\_2.
- REAL DECRETO 562/2011, de 20 de abril, por el que se complementa el Catálogo nacional de cualificaciones profesionales, mediante el establecimiento de determinadas cualificaciones profesionales, así como sus correspondientes módulos formativos que se incorporan al Catálogo modular de formación profesional (BOE de 7 de mayo de 2011). Anexo DLV. Mantenimiento de la planta propulsora, máquinas y equipos auxiliares de embarcaciones deportivas y de recreo. TMV555\_2.
- REAL DECRETO 562/2011, de 20 de abril, 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 (BOE de 7 de mayo de 2011). Anexo DLIV. Mantenimiento e instalación de sistemas eléctricos y electrónicos de embarcaciones deportivas y de recreo, TMV554\_2.
- REAL DECRETO 885/2011, de 24 de junio, 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 (BOE de 13 de julio de 2011). Anexo DLXXIII.. Mantenimiento de los equipos de un parque de pesca y de la instalación frigorífica. MAP573\_2.

### Referente a la Ley Orgánica de Educación (LOE)

- LEY ORGÁNICA 2/2006, de 3 de mayo, de Educación (BOE de 4 de mayo de 2006).
- REAL DECRETO 806/2006, de 30 de junio, por el que se establece el calendario de aplicación de la nueva ordenación del sistema educativo, establecida por la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación (BOE de 14 de julio de 2006).

- REAL DECRETO 1147/2011, de 29 de julio, por el que se establece la ordenación general de la formación profesional del sistema educativo (BOE de 30 de julio de 2011).
- REAL DECRETO 1072/2012, de 13 de julio, por el que se establece el título de Técnico en Mantenimiento y Control de la Maquinaria de Buques y Embarcaciones y se fijan sus enseñanzas mínimas. (BOE de 15 de agosto de 2012).

### Referente a la Ley de Educación de Andalucía (LEA)

- LEY 17/2007, de 10 de diciembre, de Educación de Andalucía (BOJA de 26 de diciembre de 2007).
- DECRETO 436/2008, de 2 de septiembre, por el que se establecen la ordenación y las enseñanzas de la Formación Profesional del sistema educativo en Andalucía.
- ORDEN de 24 de octubre de 2014, por la que se desarrolla el currículo correspondiente al título de Técnico en Mantenimiento y Control de la Maquinaria de Buques y Embarcaciones (BOJA 09 de diciembre de 2014).

### Otra normativa relacionada

- ORDEN de 14 de mayo de 2007 por la que se desarrolla el procedimiento de admisión del alumnado en la oferta completa y parcial de los ciclos formativos de formación profesional sostenidos con fondos públicos en los centros docentes de la Comunidad Autónoma de Andalucía (BOJA de 31 de mayo de 2007).
- ORDEN de 23 de abril de 2008, por la que se regulan las pruebas de acceso a los ciclos formativos de Formación Profesional y el curso de preparación de las mismas (BOJA de 7 de mayo de 2008).
- ORDEN de 29 de septiembre de 2010, por la que se regula la evaluación, certificación, acreditación y titulación académica del alumnado que cursa enseñanzas de formación profesional inicial que forma parte del sistema educativo en Andalucía. (BOJA de 15 de octubre de 2010).
- ORDEN de 28 de septiembre de 2011, por la que se regulan los módulos profesionales de formación en centros de trabajo y de proyecto para el alumnado matriculado en centros docentes de la Comunidad Autónoma de Andalucía. (BOJA de 20 de octubre 2011).



## 16. Glosario de términos



## 16. Glosario de términos

### A

---

<i>Ámbito profesional</i>	Espacio profesional en el que el poseedor de la cualificación profesional o título de formación profesional podrá desarrollar su actividad laboral.
---------------------------	---

### C

---

<i>Campo de observación</i>	Es el conjunto de procesos/subprocesos más el de funciones/subfunciones identificados en un sector/subsector productivo y que son característicos del mismo. Recoge el conjunto de actividades productivas o de servicios.
-----------------------------	--

<i>Capacidades</i>	Expresión de los resultados esperados de las personas en situación de aprendizaje al finalizar el módulo formativo.
--------------------	---

<i>Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales (CNCP)</i>	Es el instrumento del Sistema Nacional de la Cualificaciones y Formación Profesional que ordena las cualificaciones profesionales susceptibles de reconocimiento y acreditación.
--	--

<i>Ciclos formativos de formación profesional</i>	Enseñanzas propias de la formación profesional inicial que conducen a la obtención de Títulos de Técnico y Técnico superior.
---	--

<i>Competencia general</i>	Funciones profesionales más significativas del título, tomando como referente el conjunto de las cualificaciones y, en su caso, las unidades de competencia.
----------------------------	--

<i>Competencias personales</i>	<p>Son las que están relacionadas con la empleabilidad y deben responder a las competencias que permitan encontrar, mantener y cambiar de empleo, además, deben aportar polivalencia funcional y técnica. Se pueden clasificar en varios tipos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Las aplicables a varios sectores (de base o comunes).</li> <li>– Las que utilizan el mismo proceso tecnológico y solo se diferencian en el campo de observación.</li> <li>– Las relacionadas con el liderazgo, el trabajo en equipo, la gestión del cambio, la iniciativa, la cultura empresarial, la identificación y resolución de problemas, la creatividad, etc.</li> </ul>
--------------------------------	--

<i>Competencias profesionales</i>	Son las que se corresponde con las etapas relevantes del subproceso tecnológico y se indican las principales subfunciones de cada etapa y su campo de aplicación en el sector de que se trate.
-----------------------------------	--



<i>Competencias sociales</i>	Son las relacionadas con la cohesión social y deben responder a las competencias que favorezcan el buen funcionamiento de la sociedad. Se trata de los valores que deben poseer las personas referidas a sus relaciones y que facilitan la vida en lo común y en lo profesional. Están relacionadas con la responsabilidad, la tolerancia, el respeto, la sinceridad y, en general, valores relacionados con la ciudadanía democrática.
<i>Contexto profesional</i>	Describe con carácter orientador los medios de producción, productos y resultados del trabajo, información utilizada o generada y cuantos elementos de naturaleza análoga se consideren necesarios para enmarcar la realización profesional.
<i>Contraste externo</i>	Fase en la elaboración de las cualificaciones profesionales que se realiza para validar la cualificación completa; en ella intervinen Agentes Sociales, Organismos y Asociaciones Profesionales.
<i>Criterio de realización</i>	Expresa el nivel aceptable de la realización profesional que satisface los objetivos de las organizaciones productivas y constituye un guía para la evaluación de la competencia profesional.
<i>Cualificación profesional</i>	Conjunto de competencias profesionales con significación para el empleo.

## **E**

---

<i>Empleabilidad</i>	Conjunto global de competencias de los trabajadores que les permitan encontrar, mantener y cambiar de empleo y se mantienen a lo largo de toda su vida profesional.
<i>Entorno profesional</i>	Conjunto de elementos que ayudan con carácter orientador a definir el marco socio-laboral de posible actuación para el poseedor de la cualificación.

## **F**

---

<i>Familia profesional</i>	Cada una de las 26 secciones en las que se estructuran los títulos y el Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales, clasificadas atendiendo a criterios de afinidad de la competencia profesional.
<i>Fase del proceso productivo</i>	Cada una de las etapas sucesivas que integran el proceso tecnológico de un sistema de producción industrial o de prestación de un servicio.

<i>Figura profesional</i>	Es la concreción del área profesional seleccionada del campo de observación y que es susceptible de constituir el núcleo de profesionalidad de un título de formación profesional.
<i>Formación asociada al título</i>	Se estructura en módulos profesionales que toman como referencia las unidades de competencia de las cualificaciones profesionales y constituyen el agregado mínimo para establecer la formación conducente al mismo.
<i>Función/subfunción</i>	Es un conjunto homogéneo de actividades productivas o de servicios dirigida a la consecución de un objetivo de producción o la prestación de un servicio. Se corresponde con cada fase esencial de las actividades de la “empresa tipo”.

---

**I**

<i>IACP</i>	El Instituto Andaluz de Cualificaciones Profesionales, tiene establecidas sus funciones en el <a href="#">Decreto 1/2003</a> , de 7 de enero y su misión es la de establecer un Sistema de Cualificaciones Profesionales en Andalucía, que integre la Formación Profesional Reglada, Ocupacional y Continua, con criterios de calidad y compromiso de mejora continua.
<i>INCUAL</i>	El Instituto Nacional de las Cualificaciones (INCUAL) fue creado por el Real Decreto 375/1999, de 5 de marzo. Es el instrumento técnico, dotado de capacidad e independencia de criterios, que apoya al Consejo General de Formación Profesional para alcanzar los objetivos del Sistema Nacional de Cualificaciones y Formación Profesional. La Ley Orgánica 5/2002, de las Cualificaciones y de la Formación Profesional, atribuye al INCUAL la responsabilidad de definir, elaborar y mantener actualizado el Catálogo Nacional de las Cualificaciones Profesionales y el correspondiente Catálogo Modular de Formación Profesional.

---

**M**

<i>Módulo formativo</i>	En el Sistema Nacional de Cualificaciones y Formación Profesional, bloque coherente de formación asociado a cada una de las unidades de competencia que configuran la Cualificación. En el subsistema de Formación Profesional para el Empleo, bloque coherente de formación asociado a cada una de las unidades de competencia que configuran la cualificación profesional acreditada mediante el certificado de profesionalidad.
-------------------------	--

*Módulo profesional*

En el Subsistema de Formación Profesional Inicial, bloque coherente de formación en los que se organiza un ciclo formativo. Los Módulos Profesionales estarán constituidos por áreas de conocimiento teórico-prácticas, en función de las competencias profesionales, personales y sociales. Estos módulos profesionales, según su naturaleza, estarán asociados, o no, a unidades de competencia del Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales.

*Módulos profesionales asociados a unidades de competencia*

Recogen la formación asociada a las realizaciones profesionales descritas en las unidades de competencia, y seleccionadas en el perfil profesional. Responden a la profesionalidad del título de formación profesional y su función fundamental es determinar la formación necesaria para que el alumnado adquiriera la especialización y polivalencia profesional requeridas en el empleo. Además, incluirán la formación relacionada con las áreas prioritarias y competencias clave en su dimensión práctica.

*Módulos profesionales no asociados a unidades de competencia*

Recogen la formación asociada a ciertas competencias profesionales, de carácter transversal al conjunto de cualificaciones profesionales, y unidades de competencia seleccionadas en el perfil profesional; son necesarios para completar la competencia, y su función fundamental es responder a la polivalencia y futuras especializaciones, recursos imprescindibles de los titulados de formación profesional para ser más eficaces y eficientes ante las actuales exigencias de empleabilidad. Los tipos más característicos de estos módulos profesionales son:

- Módulos profesionales soporte.
- Módulo profesional de proyecto.
- Módulo profesional de FCT.

**N**

---

*Nivel de cualificación*

Atiende a la competencia profesional requerida por las actividades productivas con arreglo a criterios de conocimiento, iniciativa, autonomía, responsabilidad y complejidad de la actividad a desarrollar. Según el RD 1128/2003, Anexo II, existen cinco niveles de cualificación, siendo el 1 el correspondiente a actividades de trabajo relativamente simples y el 5 el que se asigna a tareas de gran complejidad, autonomía, responsabilidad, etc.

**O**

---

*Ocupación*

Término genérico utilizado para un conjunto de puestos, roles o situaciones de trabajo que tienen afinidad en la competencia.

**P**


---

<i>Perfil profesional</i>	Es la descripción de la competencia general, la formulación de las competencias profesionales, personales y sociales y la inclusión de un conjunto de cualificaciones profesionales y unidades de competencia del CNCP. Se complementa con datos de carácter orientador, relacionados con el entorno profesional, las relaciones funcionales, las ocupaciones tipo, así como por la prospectiva del sector.
<i>Proceso/Subproceso</i>	Es el conjunto de actividades ligadas entre sí que hay que realizar para obtener un producto o prestar un servicio, utilizando una tecnología o unas “formas de hacer” características del sector dónde se ubica la actividad profesional.
<i>Proceso tecnológico</i>	Es el conjunto de fases sucesivas de un sistema de producción industrial o de prestación de servicios que muestran las relaciones entre las diferentes partes del conjunto. Se representa, preferentemente, por medio de un diagrama de flujo.

**R**


---

<i>Realización profesional</i>	Elemento de la competencia que establece el comportamiento esperado de la persona, en forma de consecuencias o resultados de las actividades que realiza.
--------------------------------	---

**S**


---

<i>Sector productivo</i>	Actividad económico-productivas en las que se ubican los títulos de formación profesional y las cualificaciones profesionales.
--------------------------	--

**T**


---

<i>Títulos de formación profesional</i>	Es el instrumento para acreditar las cualificaciones y competencias propias de cada uno de ellos y asegurar un nivel de formación, incluyendo competencias profesionales, personales y sociales para favorecer la competitividad, la empleabilidad y la cohesión social. (RD 1538/2006)
---	---

**U**


---

<i>Unidad de competencia</i>	Agregado mínimo de competencias profesionales, susceptibles de reconocimiento y acreditación parcial.
------------------------------	---



JUNTA DE ANDALUCÍA  
CONSEJERÍA DE EDUCACIÓN