

## DISPOSICIONES

### DEPARTAMENTO DE ENSEÑANZA

#### **ORDEN ENS/57/2017, de 31 de marzo, por la que se establece el currículo del ciclo formativo de grado medio de mantenimiento y control de la maquinaria de buques y embarcaciones.**

El Estatuto de autonomía de Cataluña determina, en el artículo 131.3.c, que corresponde, a la Generalidad, en materia de enseñanza no universitaria, la competencia compartida para el establecimiento de los planes de estudio, incluyendo la ordenación curricular.

De acuerdo con el artículo 6 bis. 4 de la Ley orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de educación, los objetivos, las competencias, los contenidos y los criterios de evaluación del currículum básico requieren el 55 por ciento de los horarios escolares.

Según se establece en el artículo 53, en concordancia con el artículo 62.8 de la Ley 12/2009, de 10 de julio, de educación, en el marco de los aspectos que garantizan la consecución de las competencias básicas, la validez de los títulos y la formación común regulados por las leyes, el Gobierno de la Generalidad aprueba el Decreto 284/2011, de 1 de marzo, de ordenación general de la formación profesional inicial.

El artículo 31 de la Ley 10/2015, del 19 de junio, de formación y cualificación profesionales, establece que la formación profesional tiene como finalidades la adquisición, la mejora y la actualización de la competencia y la cualificación profesional de las personas a lo largo de la vida y comprende, entre otras, la formación profesional del sistema educativo, que facilita la adquisición de competencias profesionales y la obtención de los títulos correspondientes. Así mismo la disposición final cuarta de la Ley 10/2015, de 19 de junio, de formación y cualificación profesionales habilita al consejero competente para que establezca, mediante una orden, el currículum de los títulos de formación profesional.

El Real decreto 1147/2011, de 29 de julio, ha regulado la ordenación general de la formación profesional del sistema educativo, y el Real decreto 1072/2012, de 13 de julio, ha establecido el título de técnico en mantenimiento y control de la maquinaria de buques y embarcaciones y ha fijado sus enseñanzas mínimas.

Mediante el Decreto 28/2010, de 2 de marzo, se han regulado el Catálogo de cualificaciones profesionales de Cataluña y el Catálogo modular integrado de formación profesional.

El currículo de los ciclos formativos se establece a partir de las necesidades de cualificación profesional detectadas en Cataluña, su pertenencia al sistema integrado de cualificaciones y formación profesional y su posibilidad de adecuación a las necesidades específicas del ámbito socioeconómico de los centros.

El objeto de esta Orden es establecer el currículo del ciclo formativo de grado medio de mantenimiento y control de la maquinaria de buques y embarcaciones, que conduce a la obtención del título correspondiente de técnico.

La autonomía pedagógica y organizativa de los centros y el trabajo en equipo de los profesores permiten desarrollar actuaciones flexibles y posibilitan concreciones particulares del currículo en cada centro educativo. El currículo establecido en esta Orden tiene que ser desarrollado en las programaciones elaboradas por el equipo docente, las cuales tienen que potenciar las capacidades clave de los alumnos y la adquisición de las competencias profesionales, personales y sociales establecidas en el perfil profesional, teniendo en cuenta, por otra parte, la necesidad de integración de los contenidos del ciclo formativo.

Esta Orden sustituye la oferta del currículum regulada por el Decreto 212/1998, de 30 de julio, por el que se establece el currículum del ciclo formativo de grado medio de operación, control y mantenimiento de máquinas e instalaciones del buque, el cual queda derogado por la Orden que se aprueba.

Esta Orden se ha tramitado según lo dispuesto en el artículo 59 y siguientes de la Ley 26/2010, de 3 de agosto, de régimen jurídico y de procedimiento de las administraciones públicas de Cataluña y con el dictamen previo del Consejo Escolar de Cataluña.

En su virtud, a propuesta del director general de Formación Profesional Inicial y Enseñanzas de Régimen Especial, de acuerdo con el dictamen de la Comisión Jurídica Asesora,

Ordeno:

#### Artículo 1

##### Objeto

Establecer el currículum del ciclo formativo de grado medio de mantenimiento y control de la maquinaria de buques y embarcaciones, que permite obtener el título de técnico regulado por el Real decreto 1072/2012, de 13 de julio.

#### Artículo 2

##### Identificación del título y perfil profesional

1. Los elementos de identificación del título se establecen en el apartado 1 del anexo.
2. El perfil profesional del título se indica en el apartado 2 del anexo.
3. La relación de las cualificaciones y unidades de competencia del Catálogo de cualificaciones profesionales de Cataluña que son el referente del perfil profesional de este título y la relación con las cualificaciones y unidades de competencia del Catálogo nacional de cualificaciones profesionales, se especifican en el apartado 3 del anexo.
4. El campo profesional del título se indica en el apartado 4 del anexo.

#### Artículo 3

##### Currículo

1. Los objetivos generales del ciclo formativo se establecen en el apartado 5.1 del anexo.
2. Este ciclo formativo se estructura en los módulos profesionales y las unidades formativas que se indican en el apartado 5.2 del anexo.
3. La descripción de las unidades formativas de cada módulo se fija en el apartado 5.3 del anexo. Estos elementos de descripción son: los resultados de aprendizaje, los criterios de evaluación y los contenidos de procedimientos, conceptos y actitudes.

En este apartado se establece también la duración de cada módulo profesional y de las unidades formativas correspondientes y, si procede, las horas de libre disposición del módulo de que dispone el centro. Estas horas las utiliza el centro para completar el currículum y adecuarlo a las necesidades específicas del sector y/o ámbito socioeconómico del centro.

4. Los elementos de referencia para la evaluación de cada unidad formativa son los resultados de aprendizaje y los criterios de evaluación.

#### Artículo 4

##### Incorporación de la lengua inglesa en el ciclo formativo

1. Con la finalidad de incorporar y normalizar el uso de la lengua inglesa en situaciones profesionales habituales y en la toma de decisiones en el ámbito laboral, en este ciclo formativo se tienen que diseñar actividades de enseñanza y aprendizaje que incorporen la utilización de la lengua inglesa, al menos en uno de los módulos.

En el apartado 6 del anexo se determinan los resultados de aprendizaje, los criterios de evaluación y la relación de módulos susceptibles de incorporar la lengua inglesa.

2. En el módulo profesional de síntesis también se tiene que utilizar la lengua inglesa, como mínimo, en alguna de estas fases: en la elaboración de documentación escrita, en la exposición oral o bien en el desarrollo de algunas actividades. Todo ello sin perjuicio de lo que establece el mismo módulo profesional de síntesis.

## Artículo 5

### Espacios

Los espacios requeridos para el desarrollo del currículo de este ciclo formativo se establecen en el apartado 7 del anexo.

## Artículo 6

### Profesorado

Los requisitos de profesorado se regulan en el apartado 8 del anexo.

## Artículo 7

### Convalidaciones

Las convalidaciones de módulos profesionales y créditos de los títulos de formación profesional establecidos al amparo de la Ley orgánica 1/1990, de 3 de octubre, de ordenación general del sistema educativo, con los módulos profesionales o unidades formativas de los títulos de formación profesional regulados al amparo de la Ley orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de educación, se establecen en el apartado 9 del anexo, de acuerdo con el artículo 14 del Real decreto 1072/2012, de 13 de julio.

## Artículo 8

### Correspondencias

1. La correspondencia de las unidades de competencia con los módulos profesionales que integran el currículo de este ciclo formativo para su convalidación se regula en el apartado 10.1 del anexo.
2. La correspondencia de los módulos profesionales que conforman el currículo de este ciclo formativo con las unidades de competencia para su acreditación se fija en el apartado 10.2 del anexo.

## Artículo 9

### Vinculación con capacidades profesionales

La formación establecida en el currículo del 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.

## Disposiciones adicionales

### Primera

De acuerdo con 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, los elementos incluidos en esta Orden no constituyen una regulación del ejercicio de ninguna profesión titulada.

### Segunda

El acceso a los estudios del título de técnico en mantenimiento y control de la maquinaria de buques y embarcaciones deberá atenerse a lo establecido en la legislación vigente en materia de aptitud física para el

CVE-DOGC-B-17101033-2017

ejercicio de actividades de marina mercante. A tal efecto, las personas que soliciten el acceso a los estudios profesionales del presente título deberán acreditar las condiciones de aptitud física mediante certificado médico debidamente homologado.

#### Disposición transitoria

Las enseñanzas que se extinguen se pueden completar de acuerdo con la Orden EDU/362/2009, de 17 de julio, del procedimiento para completar las enseñanzas de formación profesional que se extinguen, de la Ley orgánica 1/1990, de 3 de octubre, de ordenación general del sistema educativo.

#### Disposición derogatoria

Se deroga el Decreto 212/1998, de 30 de julio, por el que se establece el currículo del ciclo formativo de grado medio de operación, control y mantenimiento de máquinas e instalaciones del buque, de conformidad con la habilitación prevista en la disposición final cuarta de la Ley 10/2015, de 19 de junio, de formación y cualificación profesionales.

#### Disposiciones finales

##### Primera

El Departamento ha de llevar a cabo las actuaciones necesarias para desarrollar el currículo, tanto en la modalidad de educación presencial como en la de educación a distancia, la adecuación a las características de los alumnos con necesidades educativas especiales y la autorización de la reorganización de las unidades formativas, respetando los módulos profesionales establecidos.

##### Segunda

La dirección general competente puede adecuar el currículo a las características de los alumnos con necesidades educativas especiales y puede autorizar la reorganización de las unidades formativas, respetando los módulos profesionales establecidos, en el caso de personas individuales y de centros educativos concretos, respectivamente.

Barcelona, 31 de marzo de 2017

Meritxell Ruiz Isern

Consejera de Enseñanza

#### Anexo

##### 1. Identificación del título

1.1 Denominación: mantenimiento y control de la maquinaria de buques y embarcaciones

1.2 Nivel: formación profesional de grado medio

1.3 Duración: 2.000 horas

1.4 Familia profesional: marítimo-pesquera

1.5 Referente europeo: CINE-3 b (Clasificación internacional normalizada de la educación)

## 2. Perfil profesional

El perfil profesional del título de técnico en mantenimiento y control de la maquinaria de buques y embarcaciones queda determinado por la competencia general, las competencias profesionales, personales y sociales y las capacidades clave que se tienen que adquirir, y por la relación de cualificaciones del Catálogo de cualificaciones profesionales de Cataluña 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 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

CVE-DOGC-B-17101033-2017

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) 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) Comunicarse eficazmente, respetando la autonomía y competencia de las distintas personas que intervienen en el ámbito de su trabajo.
- q) Aplicar los protocolos y las medidas preventivas de riesgos laborales y de protección ambiental durante el proceso productivo, para evitar daños en las personas y en el entorno laboral y ambiental.
- r) 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.
- s) Realizar la gestión básica para la creación y funcionamiento de una pequeña empresa y tener iniciativa en su actividad profesional.
- t) 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.
- u) Interpretar en lengua inglesa documentos técnicos sencillos y las comunicaciones básicas en los circuitos de una empresa del sector del transporte marítimo y la pesca.

### 2.3 Capacidades clave

Son las capacidades transversales que afectan diferentes puestos de trabajo y que son transferibles a nuevas situaciones de trabajo. Entre estas capacidades destacan las de autonomía, de innovación, de organización del trabajo, de responsabilidad, de relación interpersonal, de trabajo en equipo y de resolución de problemas.

2.4 El equipo docente tiene que potenciar la adquisición de las competencias profesionales, personales y sociales y de las capacidades clave a partir de las actividades programadas para desarrollar el currículo de este ciclo formativo.

3. Relación entre las cualificaciones y unidades de competencia del Catálogo de cualificaciones profesionales de Cataluña (CCPC) incluidas en el título y las del Catálogo nacional de cualificaciones profesionales (CNCP).

Cualificación completa: operaciones de control del funcionamiento y mantenimiento de la planta propulsora, máquinas y equipos auxiliares del buque

Unidades de competencia:

UC\_2-1949-11\_2: verificar y mantener los parámetros de funcionamiento de la planta propulsora del buque y sus máquinas auxiliares

Se relaciona con:

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

UC\_2-1950-11\_2: realizar operaciones de mantenimiento de equipos y elementos inherentes a la situación del buque en seco

Se relaciona con:

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

UC\_2-1951-11\_2: manejar y mantener en el buque los sistemas automáticos de control

CVE-DOGC-B-17101033-2017

Se relaciona con:

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

UC\_2-1952-11\_2: manejar y mantener las instalaciones eléctricas del buque

Se relaciona con:

UC1952\_2: manejar y mantener las instalaciones eléctricas del buque

UC\_2-1953-11\_2: manejar y mantener las instalaciones y equipos frigoríficos y de climatización del buque

Se relaciona con:

UC1953\_2: manejar y mantener las instalaciones y equipos frigoríficos y de climatización del buque

UC\_2-1954-11\_2: desarrollar actividades relacionadas con la seguridad, supervivencia y asistencia sanitaria a bordo

Se relaciona con:

UC1954\_2: desarrollar actividades relacionadas con la seguridad, supervivencia y asistencia sanitaria a bordo

UC\_2-0808-11\_2: comunicarse en inglés a nivel de usuario independiente, en el ámbito del mantenimiento naval, seguridad, supervivencia y asistencia sanitaria a bordo

Se relaciona con:

UC0808\_2: comunicarse en inglés a nivel de usuario independiente, en el ámbito del mantenimiento naval, seguridad, supervivencia y asistencia sanitaria a bordo

Cualificación completa: mantenimiento de la planta propulsora, máquinas y equipos auxiliares de embarcaciones deportivas y de recreo

Unidades de competencia:

UC\_2-0132-11\_2: mantener el motor térmico

Se relaciona con:

UC0132\_2: mantener el motor térmico

UC\_2-0133-11\_2: mantener los sistemas auxiliares del motor térmico

Se relaciona con:

UC0133\_2: mantener los sistemas auxiliares del motor térmico

UC\_2-1835-11\_2: montar y mantener los sistemas de propulsión y gobierno, y equipos auxiliares de embarcaciones deportivas y de recreo

Se relaciona con:

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

CVE-DOGC-B-17101033-2017

UC\_2-1836-11\_2: montar y mantener los sistemas de abastecimiento de fluidos y servicios de agua de embarcaciones deportivas y de recreo

Se relaciona con:

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

UC\_2-1837-11\_2: mantener e instalar los sistemas de frío y climatización de embarcaciones deportivas y de recreo

Se relaciona con:

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

Cualificación incompleta: mantenimiento e instalación de sistemas eléctricos y electrónicos de embarcaciones deportivas y de recreo

Unidades de competencia:

UC\_2-1831-11\_2: mantener e instalar los sistemas de generación y acumulación de energía eléctrica, y los motores eléctricos de embarcaciones deportivas y de recreo

Se relaciona con:

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

UC\_2-1832-11\_2: mantener e instalar los sistemas de distribución y los circuitos de corriente eléctrica de embarcaciones deportivas y de recreo

Se relaciona con:

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

Cualificación incompleta: mantenimiento de los equipos de un parque de pesca y de la instalación frigorífica

Unidades de competencia:

UC\_2-1891-11\_2: efectuar las labores de mantenimiento de los equipos que componen la instalación frigorífica del parque de pesca

Se relaciona con:

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

UC\_2-1892-11\_2: mantener y reparar los equipos mecánicos del parque de pesca actuando según las normas de seguridad y emergencia

Se relaciona con:

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

#### 4. Campo profesional

##### 4.1 El ámbito profesional y de trabajo

Este profesional ejercerá la 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.

##### 4.2 Las principales ocupaciones y puestos de trabajo son:

- a) Operario de reparación y mantenimiento de motores y grupos mecánicos.
- b) Operario de reparación y mantenimiento de plantas energéticas de motor y vapor.
- c) 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.
- d) 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.
- e) Electromecánico de mantenimiento e instalación de planta propulsora, máquinas y equipos auxiliares de embarcaciones deportivas y de recreo.
- f) Mecánico de motores y equipos de inyección (diésel y gasolina).
- g) Mecánico de motores de gasolina.
- h) Mecánico de motores diésel.
- i) Mecánico de motores en maquinaria industrial.
- j) Mecánico de motores y grupos mecánicos navales en astilleros.
- k) Mantenedor de aire acondicionado y fluidos en embarcaciones deportivas y de recreo.
- l) Electricista naval.
- m) Electricista de mantenimiento y reparación de motores, dinamos y transformadores.
- n) Operario de instalación y mantenimiento de sistemas frigoríficos y de aire acondicionado.

#### 5. Currículo

##### 5.1 Objetivos generales del ciclo formativo

Los objetivos generales de este ciclo formativo son los siguientes:

- 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.

CVE-DOGC-B-17101033-2017

- f) Localizar averías a las máquinas y en los equipos de la planta propulsora, identificando las relaciones causa-efecto y efectuando la observación y las mediciones requeridas, por aun diagnóstico inicial.
- 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) Valorar 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 COHISSI y utilizando los medios individuales y las instalaciones de forma segura, para evitar riesgos en la tripulación y el pasaje y en la funcionalidad de los servicios e instalaciones del buque o embarcación.
- o) Utilizar los dispositivos y sistemas de salvamento, de lucha contra incendios y de lucha contra la contaminación accidental, interpretando la normativa y aplicando las técnicas para hacer frente a las emergencias marítimas a bordo.
- p) 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.
- q) Utilizar el inglés técnico marítimo, practicando la fraseología normalizada, para interpretar la documentación técnica y las órdenes de trabajo.
- r) 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 distintas situaciones profesionales y laborales.
- s) Desarrollar trabajos en equipo y valorar su organización, participante con tolerancia y respeto, y tomar decisiones colectivas o individuales para actuar con responsabilidad y autonomía.
- t) 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 la actividad.
- u) Aplicar técnicas de comunicación, adaptándose a los contenidos que se tienen que transmitir, su finalidad y las características de los receptores, para asegurar la eficacia del proceso.
- v) Analizar los riesgos ambientales y laborales asociados a la actividad profesional, relacionándolos con las causas que los producen, con el fin de fundamentar las medidas preventivas que se tienen que adoptar, y aplicar los protocolos correspondientes para evitar daños en uno mismo, en las otras personas, en el entorno y en el medio ambiente.
- w) Analizar y aplicar las técnicas necesarias para dar respuesta a la accesibilidad universal y al "diseño para todos".
- x) 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.
- y) Utilizar procedimientos relacionados con la cultura emprendedora, empresarial y de iniciativa profesional, para realizar la gestión básica de una pequeña empresa o emprender un trabajo.
- z) Reconocer sus derechos y deberes como agente activo en la sociedad, teniendo en cuenta el marco legal que regula las condiciones sociales y laborales para participar como ciudadano democrático.

CVE-DOGC-B-17101033-2017

aa) Reconocer y seleccionar el vocabulario técnico básico y las expresiones más habituales en lengua inglesa para interpretar documentación técnica sencilla y comunicarse en situaciones cotidianas en la empresa.

## 5.2 Relación de los módulos profesionales y unidades formativas

Módulo profesional 1: mantenimiento de la planta propulsora y maquinaria auxiliar

Duración: 198 horas

Horas de libre disposición: no se asignan

Unidades formativas que lo componen:

UF 1: operación y control de la planta propulsora y de los equipos auxiliares. 99 horas

UF 2: mantenimiento de la planta propulsora y de los equipos auxiliares. 99 horas

Módulo profesional 2: procedimientos de mecanizado y soldadura en buques y embarcaciones

Duración: 198 horas

Horas de libre disposición: 33 horas

Unidades formativas que lo componen:

UF 1: mecanizado de elementos del buque. 55 horas

UF 2: soldadura de elementos del buque. 55 horas

UF 3: mantenimiento del buque. 55 horas

Módulo profesional 3: regulación y mantenimiento de automatismos en buques y embarcaciones

Duración: 165 horas

Horas de libre disposición: no se asignan

Unidades formativas que lo componen:

UF 1: montaje y mantenimiento de sistemas neumáticos. 55 horas

UF 2: montaje y mantenimiento de sistemas oleo-hidráulicos. 55 horas

UF 3: configuración y control de automatismos programables. 55 horas

Módulo profesional 4: mantenimiento de las instalaciones y máquinas eléctricas en buques y embarcaciones

Duración: 165 horas

Horas de libre disposición: no se asignan

Unidades formativas que lo componen:

UF 1: circuitos eléctricos en los buques. 60 horas

UF 2: máquinas eléctricas e instalaciones de corriente alterna en los buques. 60 horas

UF 3: instalaciones de corriente continua y equipos electrónicos en los buques. 45 horas

Módulo profesional 5: instalación y mantenimiento de maquinaria de frío y climatización en buques y embarcaciones

CVE-DOGC-B-17101033-2017

Duración: 165 horas

Horas de libre disposición: no se asignan

Unidades formativas que lo componen:

UF 1: montaje y operación de equipos frigoríficos en buques. 95 horas

UF 2: mantenimiento de equipos e instalaciones frigoríficas en buques. 70 horas

Módulo profesional 6: procedimientos de guardia de máquinas

Duración: 99 horas

Horas de libre disposición: no se asignan

Unidades formativas que lo componen:

UF 1: organización y control de la guardia de máquinas. 50 horas

UF 2: actuaciones de emergencia en la guardia. 49 horas

Módulo profesional 7: inglés

Duración: 99 horas

Horas de libre disposición: no se asignan

Unidades formativas que lo componen:

UF 1: inglés técnico. 99 horas

Módulo profesional 8: seguridad marítima

Duración: 132 horas

Horas de libre disposición: no se asignan

Unidades formativas que lo componen:

UF 1: emergencias marítimas. 102 horas

UF 2: inundaciones y contaminación marítima. 30 horas

Módulo profesional 9: atención sanitaria a bordo

Duración: 66 horas

Horas de libre disposición: no se asignan

Unidades formativas que lo componen:

UF 1: primeros auxilios. 46 horas

UF 2: consulta radiomédica. Evacuación de enfermos. 20 horas

Módulo profesional 10: fundamentos de construcción naval

Duración: 99 horas

Horas de libre disposición: no se asignan

Unidades formativas que lo componen:

CVE-DOGC-B-17101033-2017

UF 1: fundamentos de construcción naval. 99 horas

Módulo profesional 11: formación y orientación laboral

Duración: 99 horas

Horas de libre disposición: no se asignan

Unidades formativas que lo componen:

UF 1: incorporación al trabajo. 66 horas

UF 2: prevención de riesgos laborales. 33 horas

Módulo profesional 12: empresa e iniciativa emprendedora

Duración: 66 horas

Horas de libre disposición: no se asignan

Unidades formativas que lo componen:

UF 1: empresa e iniciativa emprendedora. 66 horas

Módulo profesional 13: síntesis

Duración: 66 horas.

Horas de libre disposición: no se asignan.

Unidades formativas que lo componen:

UF 1: síntesis. 66 horas

Módulo profesional 14: formación en centros de trabajo

Duración: 383 horas

Horas de libre disposición: no se asignan

### 5.3 Descripción de los módulos profesionales y de las unidades formativas

#### **Módulo profesional 1: mantenimiento de la planta propulsora y maquinaria auxiliar**

Duración: 198 horas

Horas de libre disposición: no se asignan

Unidades formativas que lo componen:

UF 1: operación y control de la planta propulsora y de los equipos auxiliares. 99 horas

UF 2: mantenimiento de la planta propulsora y de los equipos auxiliares. 99 horas

#### ***UF 1: operación y control de la planta propulsora y de los equipos auxiliares***

Duración: 99 horas

## 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

1.1 Identifica las condiciones y parámetros de funcionamiento de los circuitos de suministro energético y de fluidos, utilizando la documentación técnica.

1.2 Prepara el trasiego de combustible, teniendo en cuenta la estabilidad del buque y cumpliendo la normativa establecida.

1.3 Comprueba que las depuradoras de combustible y aceite funcionan con eficacia y seguridad, ajustando sus parámetros de funcionamiento en caso necesario.

1.4 Verifica que los compresores de aire funcionan con eficacia y seguridad y que se obtienen las presiones de aire establecidas, ajustando sus parámetros de funcionamiento en caso necesario.

1.5 Efectúa 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.

1.6 Comprueba 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, frecuencia de purgado del sistema de aire comprimido entre otros), aplicando medidas correctivas.

1.7 Comprueba 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 distintos servicios, justificando su disposición para el arranque de la planta propulsora.

1.8 Comprueba que el sistema de alarmas acústicas y visuales de los parámetros de funcionamiento de la planta propulsora y las máquinas y equipos auxiliares, funcionen en el tiempo y la forma requeridos.

1.9 Comprueba que la planta propulsora del buque, máquinas y equipos auxiliares se pone en funcionamiento de acuerdo con la normativa de prevención de riesgos laborales y medioambientales.

1.10 Muestra 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

2.1 Comprueba 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.

2.2 Verifica que las unidades de gestión electrónica del sistema de encendido y del sistema de inyección cumplen las especificaciones fijadas por el fabricante.

2.3 Verifica que el sistema de alimentación de aire permite el correcto funcionamiento del motor propulsor desarrollando el máximo rendimiento energético.

2.4 Comprueba el funcionamiento de los sistemas de lubricación del motor, controlando que se alcanzan las presiones mínimas exigidas y verificando la ausencia de fugas.

2.5 Verifica la refrigeración de los elementos del motor, controlando la temperatura del refrigerante y comprobando su efectividad a distintos regímenes de trabajo.

CVE-DOGC-B-17101033-2017

- 2.6 Verifica 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.
- 2.7 Verifica que la relación entre las rpm y la potencia desarrollada por el motor propulsor, consumo de combustible, paso de hélice y velocidad del buque es la que determina el rendimiento óptimo de la planta propulsora.
- 2.8 Verifica que los diagramas de presión y ciclos de trabajo del motor principal se obtienen periódicamente según los procedimientos establecidos.
- 2.9 Verifica que los parámetros de funcionamiento del motor principal y de las máquinas auxiliares son los apropiados para conseguir el rendimiento óptimo de la planta propulsora.
- 2.10 Rearma el sistema de seguridad del motor después de una parada de emergencia, aplicando los procedimientos establecidos.
- 2.11 Efectúa 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

- 3.1 Relaciona los componentes esenciales de las plantas propulsoras de vapor con sus características y funciones.
- 3.2 Relaciona los procedimientos establecidos para el encendido, operación, apagado e incomunicación de la caldera con la secuencia horaria que permite llevarlos a cabo con seguridad y verifica que actúan con la precisión requerida.
- 3.3 Caracteriza 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.
- 3.4 Relaciona los componentes esenciales de las plantas propulsoras de turbinas de gas con sus características y funciones.
- 3.5 Efectúa 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.
- 3.6 Efectúa 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.
- 3.7 Actúa 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. Previene riesgos laborales y medioambientales en los trabajos de mantenimiento de la planta propulsora y motores auxiliares, interpretando y cumpliendo las normas establecidas.

#### Criterios de evaluación

- 4.1 Identifica los riesgos laborales de la actividad, relacionando las condiciones de operación con la normativa de aplicación.
- 4.2 Aplica las medidas de precaución durante la ejecución de trabajos de operación y mantenimiento, según la normativa y la documentación técnica.
- 4.3 Previene los medios de protección individuales y colectivos para evitar factores de riesgo de carácter personal.
- 4.4 Lleva a cabo las actuaciones de preparación, limpieza y orden posteriores a la ejecución de operaciones de

CVE-DOGC-B-17101033-2017

mantenimiento en la zona de trabajo, valorando el mantenimiento de las instalaciones y equipos como factor de prevención de riesgos.

4.5 Valora las normas de higiene en el trabajo y las consecuencias de su incumplimiento.

4.6 Respeta el sistema de recogida y eliminación selectiva de residuos, así como los procedimientos de almacenamiento y manipulación de productos peligrosos.

4.7 Asocia las causas de un accidente con las medidas que se deben adoptar para evitar su repetición.

## Contenidos

### 1. Puesta en marcha de la planta propulsora y maquinaria auxiliar:

1.1 Interpretación de planos y documentación técnica de los equipos y circuitos auxiliares.

1.2 Almacenamiento, trasiego y tratamiento de combustibles, aguas y aceites. Circuito de combustible: componentes. Normativa relacionada con el manejo y almacenamiento de combustible. Prevención y lucha contra la contaminación por hidrocarburos. Circuitos de aceite lubricante: componentes. Análisis y tratamiento de agua para motores y calderas.

1.3 Comprobación de los sistemas de purificación y clarificación de combustibles y aceites. Constitución y funcionamiento de una separadora centrifugadora. Determinación del disco de gravedad y la temperatura de trabajo.

1.4 Verificación de los sistemas de aire comprimido. Funcionamiento de un compresor de aire en varias etapas. Circuitos de distribución: válvulas de seguridad, válvulas de purga, válvulas reguladoras de presión, enchufes rápidos, mangueras.

1.5 Sistema de agua dulce sanitaria. Sistemas de producción por ósmosis inversa y evaporación. Componentes y funcionamiento. Subsistemas de distribución de agua dulce fría y de agua dulce caliente. Producción de agua caliente.

1.6 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. Reductora: reductor inversor y reductora-embrague.

1.7 Comprobación del sistema de gobierno. El servomotor de gobierno y sus componentes. Gobierno local y de emergencia. Comunicaciones con puente y sala de máquinas. Servomotores de gobierno electrohidráulicos.

1.8 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. Separación de aguas oleaginosas. Tratamiento de aguas residuales. Tratamiento de residuos sólidos. Prevención de la contaminación. Normativa.

1.9 Comprobación de circuitos. Verificación de circuitos sobre planos y en equipos reales. Identificación de componentes. Cebado de una bomba centrífuga. Eyectores.

1.10 Organización de las tareas.

### 2. Operaciones de puesta en marcha, parada y control de motores térmicos y sus sistemas auxiliares:

2.1 Motores alternativos de combustión interna. Clasificación: motores gasolina y diésel de dos y cuatro tiempos. Motores de gas. Funcionamiento. Constitución de los motores de combustión interna. Funciones de cada una de las piezas del motor. Accesorios del motor: seguridad del cárter, detector de niebla de cárter, control de fugas del circuito de inyección, tanques de expansión y tanques de gravedad, entre otros.

2.2 Sistemas de alimentación de combustible en motores diésel, gasolina y gases licuados de petróleo GLP. Sistemas con carburador: principios y tipos de carburadores. Sistemas con inyección de gasolina. Inyección electrónica. Sistemas de inyección diésel: bombas rotativas, en línea y con control electrónico. Inyectores: tipos y funcionamiento.

2.3 El circuito de aire de carga. Motores de aspiración natural y motores sobrealimentados. Sobrealimentación: turbocompresores. Enfriador de aire de carga.

CVE-DOGC-B-17101033-2017

2.4 Sistemas de arranque y maniobra. Arranque eléctrico. Componentes y funcionamiento. Arranque neumático. Componentes y funcionamiento. El regulador de velocidad. Funcionamiento y tipos.

2.5 Sistemas de encendido.

2.6 Combustión. Sistema de exhaustación: componentes. Contrapresiones.

2.7 Sistema de lubricación.

2.8 Sistema de refrigeración.

2.9 Seguridades del motor. Paradas de emergencia. Por sobrevelocidad, por baja presión de aceite.

2.10 Operaciones de arranque y parada. Caracterización de fases: calentamiento, arranque, post-arranque, parada y enfriamiento. Parámetros que deben ser controlados.

3. Operación de plantas propulsoras de vapor y de turbinas de gas:

3.1 Plantas de vapor a bordo. Descripción general de una planta propulsora de vapor.

3.2 Operación y mantenimiento de calderas de vapor.

3.3 Turbinas de vapor. Principios de funcionamiento. Turboalternadores y turbobombas.

3.4 Descripción general de una planta propulsora con turbinas de gas.

3.5 Principios de funcionamiento de las turbinas de gas.

3.6 Descripción de los componentes básicos de la turbina de gas.

3.7 Sistemas asociados de la turbina de gas.

3.8 Secuencia de arranque de una turbina de gas.

3.9 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.

3.10 Procedimientos contra incendios en la turbina.

4. Prevención de riesgos laborales y medioambientales en los trabajos de mantenimiento de la planta propulsora y maquinaria auxiliar:

4.1 Valoración de peligro y riesgo.

4.2 Identificación de peligros y evaluación de riesgos en las instalaciones de máquinas.

4.3 Medidas de prevención y respuesta a contingencias.

4.4 Normativa actual.

4.5 Medidas de precaución durante trabajos de operación y mantenimiento. Trabajos en espacios confinados. Riesgos por trabajos en altura.

4.6 Medios de protección individual y colectiva. Equipos de protección individual (EPI). Señalización de seguridad.

4.7 Preparación de la zona de trabajo. Orden, cuidado y limpieza.

4.8 Higiene en el trabajo.

4.9 Manipulación de residuos y productos peligrosos. Sistema de recogida y eliminación de residuos. Almacenamiento y manipulación de productos peligrosos.

4.10 Investigación de accidentes. Búsqueda de las causas.

## ***UF 2: mantenimiento de la planta propulsora y de los equipos auxiliares***

Duración: 99 horas

#### Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

1. 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

1.1 Define la secuencia y procedimientos de las operaciones de mantenimiento de la planta propulsora y maquinaria auxiliar, siguiendo las indicaciones del plan de mantenimiento y la planificación de la travesía.

1.2 Realiza la localización, desmontaje, mantenimiento y montaje de elementos de acuerdo con la documentación técnica, seleccionando los medios que se deben emplear.

1.3 Valora el estado de los elementos en relación con las especificaciones de mantenimiento para determinar el tipo de intervención que hay que efectuar.

1.4 Aplica los servicios alternativos o de emergencia previstos durante las operaciones de mantenimiento, cumpliendo con las normas de seguridad laboral y ambiental.

1.5 Instala 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.

1.6 Realiza 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.

1.7 Limpia los intercambiadores de calor cuando los parámetros de presión y temperatura así lo aconsejen.

1.8 Realiza las pruebas funcionales y de fiabilidad, regulando los sistemas y verificando la restitución de la funcionalidad del conjunto.

1.9 Elabora el informe de la avería, utilizando el procedimiento establecido.

1.10 Mantiene, conserva y actualiza en inventario los recambios exigidos por la administración y sociedades clasificadoras, para todas las máquinas y equipos que configuran la planta propulsora, en condiciones óptimas para su utilización inmediata.

2. 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

2.1 Realiza el desmontaje/montaje de los sistemas alternativos biela-pistón del motor, calibrando las camisas y sustituyendo los componentes sometidos al desgaste (segmentos y casquillos entre otros).

2.2 Aplica los pares de apriete establecidos por el constructor.

2.3 Verifica que la presión de descarga del sistema de sobrealimentación del motor a distintos regímenes es la requerida, comprobando pérdidas, ruidos y vibraciones anormales.

2.4 Realiza 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.

2.5 Realiza el desmontaje, limpieza, esmerilado o rectificación, si hace falta, así como el montaje y sustitución del asentamiento de las válvulas, siguiendo los procedimientos establecidos por el fabricante.

CVE-DOGC-B-17101033-2017

- 2.6 Limpia/cambia toberas, tara inyectores y cala la bomba de inyección, de acuerdo con las especificaciones técnicas.
- 2.7 Desmonta, verifica y monta el cigüeñal del motor de una embarcación deportiva o de recreo, comprobando y sustituyendo cojinetes.
- 2.8 Efectúa la puesta a punto de la distribución del motor de una embarcación deportiva o de recreo, sustituyendo las piezas desgastadas o rotas.
- 2.9 Desmonta/monta el sistema de encendido de un motor de gasolina, ajustando los parámetros para obtener las prestaciones de funcionamiento establecidas.
- 2.10 Revisa/desmonta/monta los circuitos de lubricación, refrigeración y combustible, con sus bombas correspondientes sustituyendo, si procede, las piezas rotas o gastadas.
- 2.11 Recopila información sobre la funcionalidad y la autodiagnos del motor principal y servicios auxiliares en el diario de máquinas y la tiene en cuenta procediendo en consecuencia.
- 2.12 Comprueba el alcance de las disfunciones observadas para determinar el origen, siguiendo un proceso razonado de causa-efecto.
- 2.13 Utiliza la documentación técnica para diagnosticar el estado, fallo o avería del motor principal y utiliza los equipos de medida adecuados, permitiendo la identificación de la avería y la causa que la provoca.
3. 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.

#### Crterios de evaluacin

- 3.1 Identifica sobre plano, maqueta o equipo real los componentes que configuran el sistema de propulsin de una embarcacin, relacionndolos con la funcin que realizan.
- 3.2 Efectúa las operaciones de puesta en marcha, parada y parada de emergencia, siguiendo los procedimientos establecidos en la documentacin tcnica para comprobar su operatividad.
- 3.3 Efectúa operaciones de mantenimiento para garantizar la eficiencia energtica de los sistemas de propulsin, de acuerdo con la documentacin tcnica.
- 3.4 Realiza los ajustes de funcionamiento de un sistema de propulsin de chorro de agua (sistema de transmisin del motor, bomba hidrulica, cilindros hidrulicos del servo, entre otros), cumpliendo los procedimientos establecidos y verificando los parmetros de funcionamiento ptimo.
- 3.5 Repara las averas ms frecuentes que se producen en los sistemas de propulsin de embarcaciones (sistema elctrico, prdidas de compresin, embragues, desgastes de piñn y corona de la cola, entre otros), utilizando los procedimientos y las herramientas requeridos.
- 3.6 Realiza las operaciones de mantenimiento previas a una parada prolongada del motor, siguiendo los procedimientos establecidos.
- 3.7 Verifica el funcionamiento de los sistemas, segn condiciones de calidad y fiabilidad definidas, comprobando su comportamiento (ruidos, vibraciones y anomalas) y realizando los ajustes necesarios.
- 3.8 Elabora los informes tcnics de las reparaciones, describiendo la secuencia seguida, identificando las piezas reparadas o sustituidas y utilizando el vocabulario tcnico de forma precisa y clara.

#### Contenidos

##### 1. Mantenimiento de la planta propulsora y maquinaria auxiliar:

- 1.1 Realizacin de operaciones de mantenimiento. Operaciones de mantenimiento preventivo. Plan de mantenimiento programado. Interpretacin de anlisis de aceites.

CVE-DOGC-B-17101033-2017

1.2 Operaciones de localización, desmontaje y montaje de piezas de equipos de la planta propulsora/maquinaria auxiliar. Empleo de planos y documentación técnica. Interpretación de parámetros. Empleo de útiles y herramientas especiales.

1.3 Procedimientos de comprobación de elementos. Manejo de equipos de medición y verificación.

1.4 Procedimientos de funcionamiento de emergencia en caso de fallos o averías de equipos.

1.5 Instalación y mantenimiento de sistemas de trasiego y purificación de combustible y aceite de embarcaciones.

1.6 Mantenimiento e instalación de equipos de los sistemas de conducción y abastecimiento de aguas de la embarcación.

1.7 Pruebas funcionales y de fiabilidad.

1.8 Condiciones que deben observarse para una buena comunicación.

1.9 Elaboración de informes de averías.

2. Mantenimiento de motores de combustión interna:

2.1 Desmontaje y montaje de un tren alternativo.

2.2 Desmontaje y montaje del sistema de arranque del motor.

2.3 Verificación y localización de averías en sistemas de sobrealimentación.

2.4 Desmontaje y montaje de una culata. Ajuste de válvulas.

2.5 Reglaje de válvulas.

2.6 Desmontaje y montaje de inyectoras. Timbrado de inyectores.

2.7 Calado de las bombas de inyección en el motor.

2.8 Operaciones de verificación, desmontaje y montaje del cigüeñal de una embarcación.

2.9 Operaciones de verificación, desmontaje y montaje de elementos del sistema de distribución en una embarcación.

2.10 Desmontaje, montaje y ajuste del sistema de encendido de un motor de gasolina.

3. Mantenimiento de sistemas de propulsión de embarcaciones auxiliares con motores fueraborda, intrafueraborda y de chorro de agua:

3.1 Identificación de componentes de sistemas de propulsión de embarcaciones con motores fueraborda, intrafueraborda y de chorro de agua. Sistema de embrague e inversión de marcha. Colas en Z y colas en S. Fluidos hidráulicos.

3.2 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.

3.3 Operaciones de puesta en marcha, parada y parada de emergencia.

3.4 Ejecución de operaciones de mantenimiento.

3.5 Desmontaje y montaje del sistema de transmisión del motor en un sistema de chorro de agua.

3.6 Desmontaje y montaje del sistema hidráulico en un sistema de chorro de agua.

3.7 Identificación de anomalías o fallos de funcionamiento. Averías del sistema eléctrico (generador, 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.

3.8 Mantenimiento previo a paradas prolongadas.

3.9 Verificación del mantenimiento o reparaciones.

3.10 Realización de informes técnicos.

## **Módulo profesional 2: procedimientos de mecanizado y soldadura en buques y embarcaciones**

Duración: 198 horas

Horas de libre disposición: 33 horas

Unidades formativas que lo componen:

UF 1: mecanizado de elementos del buque. 55 horas

UF 2: soldadura de elementos del buque. 55 horas

UF 3: mantenimiento del buque. 55 horas

### ***UF 1: mecanizado de elementos del buque***

Duración: 55 horas

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

1.1 Determina 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.

1.2 Identifica los componentes de cada máquina-herramienta y su funcionalidad a partir de la documentación técnica correspondiente.

1.3 Afila y prepara los útiles y las herramientas necesarias en los procesos de torneado, taladrado y fresado, cumpliendo los requisitos de calidad correspondientes.

1.4 Efectúa operaciones de cilindrado, refrendado, rectificación, 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).

1.5 Realiza 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).

1.6 Realiza 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).

1.7 Realiza las mediciones y comprobaciones de las piezas respecto a los valores establecidos en los planos de referencia, tanto durante las fases de mecanizado como las mismas.

1.8 Efectúa los acabados, comprobando que la pieza obtenida cumple su función de acuerdo con las especificaciones técnicas.

2. Prevé riesgos laborales y medioambientales en los trabajos de taller y varada, interpretando y cumpliendo

las normas establecidas.

#### Criterios de evaluación

2.1 Identifica los riesgos de accidente en el manejo de las máquinas-herramientas, definiendo las medidas de prevención y control que se deben adoptar.

2.2 Comprueba el funcionamiento y la operatividad de los sistemas de seguridad de las instalaciones y los equipos del taller antes de iniciar los trabajos.

2.3 Respeta las medidas de seguridad personal y utiliza los medios de protección individual durante los trabajos de taller (mecanizado y soldadura, entre otros).

2.4 Valora el orden y efectúa la limpieza y el mantenimiento del taller, antes y después de los trabajos, como factor de prevención de riesgos.

2.5 Respeta el sistema de recogida y eliminación de residuos, así como los procedimientos de almacenamiento y manipulación de productos peligrosos.

#### Contenidos

##### 1. Elaboración y reparación de piezas con máquina-herramienta:

1.1 Identificación de materiales y formas comerciales de suministro.

1.2 Características de los diferentes metales y aleaciones.

1.3 Interpretación de planos, croquis o esquemas de piezas, identificando medidas, cotas y acabados superficiales.

1.4 Parámetros de calidad de los distintos procesos de mecanizado. Manejo y utilización de las herramientas manuales.

1.5 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.

1.6 Afilado de herramientas y utillaje en la esmeriladora.

1.7 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.

1.8 Operaciones de torneado. Explicación de las partes más importantes; cadena cinemática y medidas de seguridad. Operaciones básicas: centrado de la pieza, cilindrado, refrendado y taladrado.

1.9 Operaciones de fresado. Explicación de las partes más importantes; cadena cinemática y medidas de seguridad.

##### 2. Prevención de riesgos laborales y ambientales en los trabajos de taller y varada:

2.1 Riesgos de accidente en máquinas de mecanizado. Peligrosidad del torno, el taladro y la fresadora.

2.2 Riesgos de accidente en manipulación, traslado y estiba de máquinas y elementos de máquinas.

2.3 Riesgos en el manejo de herramientas manuales y portátiles.

2.4 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 y zonas peligrosas, entre otros. Incomunicación y señalización de las reparaciones de máquinas, despresurización de circuitos y tanques, desgasificación y limpieza entre otros.

**UF 2: soldadura de elementos del buque**

Duración: 55 horas

**Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación**

1. Efectúa operaciones de elaboración y reparación de piezas mediante soldadura eléctrica por arco con electrodo revestido y con gas protector (*Metal Inert Gas* MIG, *Metal Active Gas* MAG y *Tungsten Inert Gas* 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**

1.1 Determina el tipo de soldadura que hay que utilizar en función de las características físicas de los materiales y los requerimientos de la unión.

1.2 Define el tipo de máquina y material que se deben utilizar (tipo de electrodo, hilo o material de aportación), según requerimientos técnicos.

1.3 Ajusta los parámetros de funcionamiento del equipo de soldadura (tensión, intensidad, caudal de gas protector, velocidad del hilo, entre otros), realizando las pruebas necesarias.

1.4 Realiza la preparación y posicionamiento de las piezas a unir en función del proceso de soldadura.

1.5 Relaciona 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).

1.6 Realiza 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).

1.7 Realiza las pruebas necesarias para comprobar que las condiciones de estanquidad y resistencia mecánica de las piezas obtenidas son las establecidas en las especificaciones técnicas.

2. 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**

2.1 Determina 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.

2.2 Ajusta los parámetros de funcionamiento del equipo (presión de los gases y control de llama) para las operaciones de soldadura y oxicorte.

2.3 Realiza la soldadura de piezas en distintos 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).

2.4 Realiza las pruebas necesarias para comprobar que las condiciones de estanquidad y resistencia mecánica de las piezas obtenidas son las establecidas en las especificaciones técnicas.

2.5 Prepara el equipo de corte en función de las características físicas del material (tipo de metal, espesor) y del trazado del corte.

2.6 Efectúa la operación de corte en chapas de diferentes espesores, ajustando la misma al trazado establecido.

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

#### Criterios de evaluación

3.1 Identifica 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.

3.2 Comprueba 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.

3.3 Respeta las medidas de seguridad personal y utiliza los medios de protección individual durante los trabajos de taller (mecanizado y soldadura, entre otros).

3.4 Aplica las medidas de prevención de riesgos en las operaciones de manipulación, traslado y estiba de equipos y materiales.

3.5 Valora el orden y efectúa la limpieza y el mantenimiento del taller, antes y después de los trabajos, como factor de prevención de riesgos.

3.6 Respeta el sistema de recogida y eliminación de residuos, así como los procedimientos de almacenamiento y manipulación de productos peligrosos.

#### Contenidos

1. Elaboración y reparación de piezas mediante soldadura eléctrica por arco con electrodo revestido y con gas protector (MIG, MAG y TIG):

1.1 Técnicas de soldadura y sus aplicaciones.

1.2 Parámetros de calidad en los procesos de soldadura.

1.3 Soldadura eléctrica por arco mediante electrodo revestido. Determinación de los materiales adecuados para aplicar este tipo de soldadura. Tipos de electrodos empleados. Diferentes clases de máquinas en función del tipo de corriente eléctrica empleada.

1.4 Preparación y sujeción de las piezas que hay que soldar.

1.5 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.

1.6 Diferentes formas y condiciones de ejecutar la soldadura. Soldadura horizontal en línea recta y en ángulo. Soldaduras en vertical ascendente y en ángulo ascendente. Soldaduras en cornisa y en techo.

1.7 Soldaduras en atmósfera inerte. Diferentes técnicas. Soldadura tipo MIG con aporte de material de hilo continuo en acero.

1.8 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 o automático.

2. Elaboración y preparación de piezas por soldadura oxiacetilénica y oxicorte:

2.1 Procedimiento de soldadura oxiacetilénica.

2.2 Efectos de la llama sobre el material que se debe soldar. Tipos de llama.

2.3 Ajuste de los parámetros de funcionamiento. Presiones de oxígeno y acetileno y control de llama.

2.4 Características físicas de los materiales que hay que unir y posicionamiento de los mismos.

CVE-DOGC-B-17101033-2017

2.5 Preparación de los materiales y las superficies que se deben soldar. Empleo de decapantes y desoxidantes.

2.6 Aplicaciones de la soldadura oxiacetilénica. Soldadura en tuberías de cobre y material de latón con aportación de varilla de latón. Soldadura 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.

2.7 Pruebas de estanquidad y detección de poros en recipientes cilíndricos y cúbicos.

2.8 Operaciones de oxicorte con soplete oxiacetilénico. Preparación de las superficies que hay que cortar. Limpieza y trazado del corte. Ajuste de las presiones de oxígeno y acetileno y control de llama. Precauciones que se deben tomar con la salida del material fundido.

2.9 Ejecución del corte en posición horizontal y con distancia controlada. Métodos.

3. Prevención de riesgos laborales y ambientales en los trabajos de taller y varada:

3.1 Riesgos de accidente en máquinas de soldadura. Peligrosidad de la soldadura eléctrica, de la oxiacetilénica y del oxicorte.

3.2 Riesgos de accidente en manipulación, traslado y estiba de máquinas y elementos de máquinas.

3.3 Riesgos en el manejo de herramientas manuales y portátiles.

3.4 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 y zonas peligrosas, entre otros. Incomunicación y señalización de las reparaciones de máquinas, despresurización de circuitos y tanques, desgasificación y limpieza entre otros.

### **UF 3: mantenimiento del buque**

Duración: 55 horas

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

1. 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 los aprietes y las pruebas necesarias.

Criterios de evaluación

1.1 Determina la secuencia de desmontaje o montaje y las herramientas o útiles que hay que utilizar a partir de la interpretación de la documentación técnica.

1.2 Efectúa 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.

1.3 Instala los elementos de estanquidad y de rodadura según tolerancias indicadas en el plano.

1.4 Selecciona los tornillos, atendiendo a sus características técnicas (calidad, longitud, diámetro, paso y tipo de rosca, entre otros) y al trabajo que se debe efectuar.

1.5 Realiza operaciones de reparación y reconstrucción en elementos de máquinas deteriorados (desgaste, corrosión y cavitación, entre otros), restituyendo su funcionalidad.

1.6 Identifica las características mecánicas y tratamientos térmicos de los materiales utilizados (recocido, temple y revenido entre otros) para asegurar su funcionalidad.

CVE-DOGC-B-17101033-2017

1.7 Realiza las pruebas finales de estanquidad y las operaciones de engrase, lubricación, pintado, conservación y puesta en marcha, de acuerdo con las especificaciones técnicas.

2. 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

2.1 Determina 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.

2.2 Identifica, 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).

2.3 Revisa la operatividad de los sistemas de protección contra la corrosión y la acción galvánica, comprobando el estado de los materiales afectados.

2.4 Identifica, 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).

2.5 Efectúa el mantenimiento de válvulas de fondo, caja de fangos y descargas al mar, entre otros, valorando el estado de los mismos.

2.6 Efectúa el desmontaje, la revisión y el montaje del propulsor externo, y la línea de ejes de una embarcación de potencia limitada, garantizando la estanquidad y la alineación del sistema.

2.7 Define 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.

3. 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

3.1 Identifica en la documentación técnica los elementos estructurales de consolidación del buque en cubierta, parque de pesca, bodegas y sala de máquinas, entre otros.

3.2 Identifica 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.

3.3 Determina 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.

3.4 Determina 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.

3.5 Asocia elementos, máquinas y equipos de cubierta y del parque de pesca con su función y condiciones de trabajo, relacionando éstas con las averías más frecuentes y con los métodos de reparación aplicados.

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

#### Criterios de evaluación

CVE-DOGC-B-17101033-2017

- 4.1 Identifica los riesgos durante las operaciones de varada y de mantenimiento de elementos, equipos de cubierta y del parque de pesca, definiendo las medidas de prevención y control que se deben adoptar.
- 4.2 Comprueba el funcionamiento y la operatividad de los sistemas de seguridad de las instalaciones y los equipos del taller antes de iniciar los trabajos.
- 4.3 Respeta las medidas de seguridad personal y utiliza los medios de protección individual durante los trabajos de taller (mecanizado y soldadura, entre otros).
- 4.4 Aplica las medidas de prevención de riesgos en las operaciones de manipulación, traslado y estiba de equipos y materiales.
- 4.5 Valora el orden y efectúa la limpieza y el mantenimiento del taller, antes y después de los trabajos, como factor de prevención de riesgos.
- 4.6 Respeta el sistema de recogida y eliminación de residuos, así como los procedimientos de almacenamiento y manipulación de productos peligrosos.

## Contenidos

### 1. Revisión y reparación de elementos de máquinas:

- 1.1 Identificación de las distintas piezas en un plano de conjunto y los elementos de unión utilizados.
- 1.2 Elección y descripción de la secuencia de desmontaje y montaje.
- 1.3 Selección y descripción de las herramientas y útiles que se van a utilizar en el procedimiento de desmontaje y montaje.
- 1.4 Reconstrucción y reparación de piezas sujetas a desgaste, corrosión y cavitación.
- 1.5 Ejecución del desmontaje de una máquina o conjunto de piezas. Control de cotas o medidas sujetas a tolerancias.
- 1.6 Ejecución del montaje de la máquina o 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.
- 1.7 Aplicaciones y manejo de aparatos de medida utilizados en el taller.
- 1.8 Ensayos básicos sobre materiales diversos: tracción, dureza y cizalla.
- 1.9 Tratamientos térmicos: recocido, temple y revenido.
- 1.10 Recubrimiento de superficies metálicas. Idea general de las técnicas electrolíticas de galvanización, niquelado, cromado y pavonado, entre otros.

### 2. Operaciones de mantenimiento durante la varada del buque:

- 2.1 Sistemas de amarre y fijación de la hélice. Desmontaje y montaje.
- 2.2 Desmontaje y montaje del guardacabos y de los sellos de proa y popa.
- 2.3 Control de huelgos y tolerancias en el eje de cola y la mecha del timón.
- 2.4 Desmontaje y montaje de válvulas de plato, de cuña, mariposa y válvulas anti-retorno, entre otros.
- 2.5 Diferentes sistemas de protección galvánica y contra la corrosión, empleados en los buques. Sustitución de ánodos de sacrificio.
- 2.6 Mantenimiento del casco y elementos instalados en la obra viva.
- 2.7 Desmontaje de sistemas propulsores en buques de pequeña potencia. Desmontaje de la línea de ejes y del propulsor externo. Desmontaje de timones. Desmontaje de los empaquetados. Desmontaje y revisión de

CVE-DOGC-B-17101033-2017

cojinetes en arbotantes. Desmontaje y revisión de bocinas flotantes.

2.8 Elementos estructurales de construcción de una embarcación de potencia limitada.

3. Mantenimiento preventivo y correctivo de la maquinaria de cubierta y del parque de pesca:

3.1 Elementos estructurales de consolidación del buque. Sistemas de construcción naval. Tipos de buques. Dimensiones y partes más importantes del buque. Elementos de consolidación. Nomenclatura. 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.

3.2 Elementos que forman parte de una maquinilla de arrastre.

3.3 Elementos constituyentes de la maquinilla de fondeo.

3.4 Elementos utilizados en la maniobra de pesca: puertas, tangones, estibadores de cable, tambores de red, rodillos de red, haladores, pastecas, tensores, entre otros.

3.5 Equipos y elementos instalados en el parque de pesca: máquinas de procesado, cintas transportadoras, bombas centrífugas, molinetes, montacargas y máquinas de hielo, entre otros.

3.6 Mantenimiento de circuitos y válvulas hidráulicas instaladas en cubierta para el accionamiento de las maquinillas, compuertas, rodillos y grúas, entre otros.

3.7 Reparaciones de emergencia y material que hay que utilizar.

3.8 Condiciones de seguridad de los sistemas eléctricos instalados en cubierta a la intemperie.

4. Prevención de riesgos laborales y ambientales en los trabajos de taller y varada:

4.1 Riesgos de accidente en máquinas de mecanizado. Peligrosidad del torno, el taladro y la fresadora.

4.2 Riesgos de accidente en máquinas de soldadura. Peligrosidad de la soldadura eléctrica, de la oxiacetilénica y del oxicorte.

4.3 Riesgos de accidente en manipulación, traslado y estiba de máquinas y elementos de máquinas.

4.4 Riesgos en el manejo de herramientas manuales y portátiles.

4.5 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 y zonas peligrosas, entre otros. Incomunicación y señalización de las reparaciones de máquinas, despresurización de circuitos y tanques, desgasificación y limpieza entre otros.

### **Módulo profesional 3: regulación y mantenimiento de automatismos en buques y embarcaciones**

Duración: 165 horas

Horas de libre disposición: no se asignan

Unidades formativas que lo componen:

UF 1: montaje y mantenimiento de sistemas neumáticos. 55 horas

UF 2: montaje y mantenimiento de sistemas oleo-hidráulicos. 55 horas

UF 3: configuración y control de automatismos programables. 55 horas

**UF 1: montaje y mantenimiento de sistemas neumáticos**

Duración: 55 horas

**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**

1.1 Identifica cada uno de los componentes del sistema neumático, asociándolos con su simbología normalizada y su función en el sistema.

1.2 Determina los parámetros de trabajo de los elementos de los sistemas neumáticos para cumplir las especificaciones técnicas de funcionamiento.

1.3 Identifica los elementos de suministro y acondicionamiento del aire comprimido.

1.4 Ajusta los flujos y las presiones de aire comprimido según las especificaciones de la instalación.

1.5 Verifica 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**

2.1 Identifica las operaciones de mantenimiento programado en los circuitos neumáticos asociados a los sistemas neumáticos del buque.

2.2 Relaciona los principios de funcionamiento y las características de los elementos neumáticos con la disposición de elementos en la documentación técnica.

2.3 Utiliza la simbología neumática normalizada en la elaboración de esquemas de mando y potencia.

2.4 Ajusta los elementos de entrada y procesamiento (sensores y temporizadores, entre otros), interpretando diagramas.

2.5 Localiza averías y/o disfunciones de los sistemas neumáticos, siguiendo la secuencia lógica establecida.

2.6 Selecciona componentes y herramientas para proceder a la sustitución o reparación de los componentes averiados.

2.7 Monta y conecta los equipos y elementos de la instalación de acuerdo con las especificaciones técnicas.

2.8 Opera con autonomía y destreza en la manipulación, montaje y ajuste de elementos y equipos neumáticos.

**Contenidos**

1. Control del funcionamiento de sistemas neumáticos:

1.1 Aplicaciones neumáticas. Elementos de un sistema neumático.

1.2 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.

CVE-DOGC-B-17101033-2017

- 1.3 Regulación de los parámetros de los sistemas neumáticos.
- 1.4 Secado del aire comprimido.
- 1.5 Mantenimiento de la red de suministro de aire comprimido.
- 1.6 Simbología normalizada de los elementos de suministro y acondicionamiento del aire comprimido.
- 1.7 Técnicas de automatización.
- 1.8 Control de procesos.
- 1.9 Tipos de procesos industriales.
- 1.10 Funciones lógicas ejercidas por los sistemas de control.
- 1.11 Realización de funciones lógicas mediante elementos de procesamiento eléctrico y neumático.
- 1.12 Función de los elementos de la cadena de mando.
- 1.13 Representación de los desarrollos secuenciales del movimiento y los estados de conmutación.
- 1.14 Comparación de los distintos tipos de mando y medios de trabajo.

## 2. Montaje y mantenimiento de sistemas neumáticos:

- 2.1 Aplicación de sistemas neumáticos a bordo.
- 2.2 Mantenimiento programado de los circuitos neumáticos.
- 2.3 Constitución y funcionamiento de los elementos neumáticos. Válvulas de vías. Actuadores neumáticos. Funciones lógicas.
- 2.4 Elaboración de esquemas neumáticos. Sistemas de mando directo. Sistemas de mando indirecto. Baja presión. Sistemas de memorias neumáticas.
- 2.5 Interpretación de esquemas neumáticos. Simbología normalizada. Sistemas de numeración de componentes. Descripción del funcionamiento del sistema.
- 2.6 Localización de averías. Tipología de averías características en instalaciones neumáticas. Diagnóstico y localización de averías.
- 2.7 Mantenimiento y reparación de instalaciones neumáticas. Mantenimiento preventivo y correctivo de instalaciones neumáticas.
- 2.8 Técnicas y procedimientos de montaje de sistemas neumáticos. Interpretación de esquemas de montaje. Conexión de elementos sobre panel de prácticas. Verificación de funcionalidad y ajuste de parámetros.

## ***UF 2: montaje y mantenimiento de sistemas oleo-hidráulicos***

Duración: 55 horas.

### Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

1. Mantiene sistemas oleo-hidráulicos, interpretando documentación técnica y comprobando el funcionamiento del sistema.

### Criterios de evaluación

- 1.1 Identifica 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.

CVE-DOGC-B-17101033-2017

- 1.2 Verifica la funcionalidad de los componentes y los parámetros de trabajo de los sistemas oleo-hidráulicos.
  - 1.3 Realiza el mantenimiento del sistema de generación de energía hidráulica de acuerdo con la documentación técnica.
  - 1.4 Verifica la funcionalidad de los elementos de mando y la regulación de los sistemas oleo-hidráulicos, valorando deficiencias y averías.
  - 1.5 Ajusta los flujos y las presiones del fluido hidráulico según las especificaciones técnicas de la instalación.
  - 1.6 Adopta medidas de prevención de la contaminación por vertidos de fluidos oleo-hidráulicos durante las operaciones de mantenimiento.
2. Realiza operaciones de montaje y reparación de sistemas oleo-hidráulicos, interpretando documentación técnica y seleccionando los componentes y útiles necesarios.

#### Crterios de evaluaci3n

- 2.1 Utiliza la simbología normalizada en la elaboraci3n de esquemas oleo-hidráulicos de mando y potencia.
- 2.2 Identifica el funcionamiento de los sistemas oleo-hidráulicos a partir de croquis y esquemas.
- 2.3 Monta y conexiona los equipos y elementos de la instalaci3n.
- 2.4 Selecciona componentes y herramientas para proceder al montaje de los sistemas oleo-hidráulicos.
- 2.5 Localiza y repara averías, sustituyendo o reparando los elementos del sistema oleo-hidráulico requeridos para restablecer su operatividad.
- 2.6 Realiza las pruebas de estanquidad y la puesta en funcionamiento de los sistemas oleo-hidráulicos.
- 2.7 Ajusta los parámetros de funcionamiento de la instalaci3n, interpretando la documentaci3n t3cnica.
- 2.8 Opera con autonomía y destreza en la manipulaci3n y el montaje de elementos y sistemas oleo-hidráulicos.

#### Contenidos

- 1.1 Mantenimiento de sistemas oleo-hidráulicos:
  - 1.2 Aplicaciones oleo-hidráulicas en sistemas de propulsi3n, gobierno y auxiliares de la embarcaci3n.
  - 1.3 Mecánica de fluidos. Teorema fundamental de la hidrostática. Análisis de la transmisi3n y multiplicaci3n de fuerzas y presiones en un sistema hidráulico.
  - 1.4 Generaci3n de energía oleo-hidráulica. Bombas hidráulicas. Dep3sitos de aceite. Sistemas de filtrado del aceite. Tuberías de distribuci3n.
  - 1.5 Constituci3n y funcionamiento de los elementos de trabajo, mando y regulaci3n.
  - 1.6 Localizaci3n de averías. Tipología de averías características en instalaciones oleo-hidráulicas. Diagn3stico y localizaci3n de averías.
  - 1.7 Operaciones de mantenimiento preventivo.
  - 1.8 Reparaci3n de averías en sistemas oleo-hidráulicos.
  - 1.9 Prevenci3n de la contaminaci3n
    - 1.9.1 Prevenci3n de derrames.
2. Montaje de sistemas oleo-hidráulicos:

CVE-DOGC-B-17101033-2017

- 2.1 Elaboración de esquemas de aplicaciones oleo-hidráulicas. Simbología normalizada.
- 2.2 Interpretación de esquemas hidráulicos. Simbología normalizada. Especificaciones técnicas.
- 2.3 Montaje de elementos oleo-hidráulicos. Materiales y herramientas de montaje. Técnicas de montaje y conexión de elementos oleo-hidráulicos.
- 2.4 Ajuste de parámetros de funcionamiento y regulación. Medición de parámetros. Regulación de caudales. Ajuste de presiones de trabajo.
- 2.5 Pruebas de funcionamiento de la instalación.

### **UF 3: configuración y control de automatismos programables**

Duración: 55 horas

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

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

Criterios de evaluación

- 1.1 Identifica las entradas y salidas digitales del controlador lógico programable y su referencia.
- 1.2 Diseña programas para el control de procesos elementales de automatización industrial.
- 1.3 Utiliza aplicaciones informáticas para la edición y gestión de proyectos de control lógico programable.
- 1.4 Conecta los equipos y elementos periféricos del sistema de acuerdo con el programa diseñado.
- 1.5 Comprueba que la configuración establecida permite la comunicación del software con el dispositivo programable.
- 1.6 Monta circuitos básicos de control con autómetas programables de acuerdo con el proyecto diseñado.
- 1.7 Ajusta los parámetros y verifica el funcionamiento del sistema.
- 1.8 Localiza y soluciona disfunciones en circuitos automáticos elementales controlados por PLC, interpretando la documentación técnica.

2. Configura automatismos básicos electroneumáticos y electrohidráulicos, cableados o programados, interpretando esquemas eléctricos y ajustando los parámetros de procesamiento.

Criterios de evaluación

- 2.1 Verifica la disposición de los sensores de entrada y elementos de procesamiento de señales eléctricas de un sistema automático, según tipo y prestaciones.
- 2.2 Elabora circuitos de mando, aplicando la lógica de contactos.
- 2.3 Monta circuitos electroneumáticos y electrohidráulicos de control y potencia a partir de esquemas definidos.
- 2.4 Detecta y soluciona disfunciones en el procesamiento y control de señales eléctricas de mando y potencia.
- 2.5 Monta circuitos con regulación y control oleo-hidráulico proporcional para controlar presiones y/o velocidades de los actuadores.
- 2.6 Configura sistemas oleo-hidráulicos proporcionales, de acuerdo con la documentación técnica.

## Contenidos

### 1. Configuración de automatismos eléctricos de control y procesamiento:

1.1 Simbología normalizada y su representación en instalaciones electrohidráulicas y electroneumáticas. Planos y esquemas eléctricos normalizados.

1.2 Interpretación de esquemas eléctricos de sistemas electrohidráulicos y electroneumáticos.

1.3 Dibujo de circuitos de automatismos electrohidráulicos y electroneumáticos.

1.4 Montaje de circuitos electroneumáticos y electrohidráulicos de control y potencia. Ajuste de parámetros: temporizadores, presostatos.

1.5 Averías características de instalaciones de automatismos. Tipología de averías en instalaciones de automatismos.

1.6 Electrohidráulica proporcional. Electroválvulas proporcionales. Amplificador de dos canales.

1.7 Montaje y configuración de sistemas electrohidráulicos proporcionales.

### 2. Programación de controladores lógicos programables:

2.1 Estructura del controlador lógico programable. Módulos de entrada. Módulos de salida.

2.2 Elaboración de programas. Lenguajes de programación. Estructuración del programa. Documentación técnica.

2.3 Comunicaciones. Consola de programación. Configuración del sistema.

2.4 Montaje y conexionado de autómatas programables. Procedimientos de montaje y activación del autómata. Pruebas de funcionamiento y ajuste de variables.

2.5 Técnicas de localización de averías en sistemas gobernados por autómatas.

## **Módulo profesional 4: mantenimiento de las instalaciones y máquinas eléctricas en buques y embarcaciones**

Duración: 165 horas

Horas de libre disposición: no se asignan

Unidades formativas que lo componen:

UF 1: circuitos eléctricos en los buques. 60 horas

UF 2: máquinas eléctricas e instalaciones de corriente alterna en los buques. 60 horas

UF 3: instalaciones de corriente continua y equipos electrónicos en los buques. 45 horas

### ***UF 1: circuitos eléctricos en los buques***

Duración: 60 horas

### Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

1. Determina parámetros de funcionamiento de circuitos eléctricos de corriente continua, corriente alterna y

CVE-DOGC-B-17101033-2017

corriente alterna trifásica a partir de especificaciones técnicas, realizando lecturas con equipos de medida y cálculo de magnitudes eléctricas.

#### Criterios de evaluación

- 1.1 Efectúa cálculos de magnitudes eléctricas en circuitos de corriente continua, verificando los resultados.
  - 1.2 Reconoce, frente a una señal de entrada alterna sinusoidal, las respuestas obtenidas en circuitos con elementos resistivos, inductivos y capacitivos.
  - 1.3 Identifica las relaciones entre magnitudes eléctricas en corriente alterna en circuitos constituidos por resistencias, bobinas y condensadores, modificando el factor de potencia.
  - 1.4 Realiza medidas de tensión, intensidad y potencia en corrientes continua y alterna, observando las normas de seguridad de los equipos y de las personas.
  - 1.5 Analiza los sistemas de generación y distribución trifásica, identificando las diferentes formas de conexión de generadores y receptores.
  - 1.6 Realiza las medidas de tensión, intensidad, potencia y energía según el tipo de sistema trifásico y el tipo de carga equilibrada o desequilibrada.
  - 1.7 Realiza los cálculos de mejora del factor de potencia en los sistemas trifásicos.
  - 1.8 Identifica instalaciones de alta tensión.
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

- 2.1 Verifica el funcionamiento de los generadores eléctricos, controlando sus parámetros desde el cuadro de distribución de energía.
- 2.2 Comprueba el funcionamiento de los instrumentos de medida y las lámparas de señalización del cuadro de distribución.
- 2.3 Verifica el funcionamiento de los sistemas de protección de los generadores frente a sobrecargas y potencia inversa, comprobando la activación de las alarmas.
- 2.4 Acopla dos o más generadores en función de la demanda, controlando los parámetros de funcionamiento y equilibrando la carga.
- 2.5 Desacopla los generadores y conecta la toma de corriente exterior, comprobando los parámetros de funcionamiento y la correcta sucesión de fases.
- 2.6 Verifica el funcionamiento en automático del acoplamiento, reparto de carga y desacoplamiento de generadores, en función de la demanda de fuerza y alumbrado.

#### Contenidos

1. Determinación de los parámetros de funcionamiento en corriente continua (cc), corriente alterna (ca) y corriente alterna trifásica:
  - 1.1 Conductores y aislantes.
  - 1.2 Circuitos eléctricos en corriente continua.
  - 1.3 Circuitos eléctricos en corriente alterna. Resistencias, bobinas y condensadores en corriente alterna. Factor de potencia. Mejora del factor de potencia. Potencia aparente, activa y reactiva. Medidas de tensión, intensidad y potencia en corriente alterna monofásica.

CVE-DOGC-B-17101033-2017

1.4 Circuitos eléctricos trifásicos. Conexión de los generadores trifásicos. Conexión de receptores trifásicos: estrella, triángulo. 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.

1.5 Instalaciones de alta tensión.

2. Control de los generadores eléctricos:

2.1 Circuitos magnéticos de las máquinas eléctricas.

2.2 Alternador trifásico. Circuito magnético y circuito eléctrico. Constitución del estator y rotor del alternador. Alternador con escobillas y excitatriz incorporada al alternador. Alternadores sin escobillas.

2.3 Sistemas de medida eléctrica. Sistemas de medida: bobina móvil, hierro móvil, electrodinámico, de inducción y láminas vibrantes. Ampliación del alcance en la medida de intensidad en corriente alterna con transformadores de intensidad. Medidas de potencia.

2.4 Sistemas de protección de alternadores. Interruptor automático. Protección magnética para cortocircuitos. Protección térmica de sobrecargas. Bobina de mínima tensión. Relé de sobrecarga. Servicios no esenciales.

2.5 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. Equilibrado de las cargas, regulación de carga variando la velocidad. Funcionamiento del alternador como motor síncrono, relé de potencia inversa.

2.6 Control de la desconexión de alternadores y conexión de la toma de corriente exterior. Reducción de la carga del alternador y desconexión. Exclusión de alternadores y toma de corriente exterior. Relé de sucesión de fases.

## ***UF 2: máquinas eléctricas e instalaciones de corriente alterna***

Duración: 60 horas

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

1. 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

1.1 Efectúa mediciones, siguiendo procedimientos establecidos, para verificar que los valores de los aislamientos de generadores, equipos y líneas se ajustan a los parámetros establecidos.

1.2 Verifica que los consumos y las temperaturas de generadores y máquinas eléctricas rotativas no superan los valores especificados.

1.3 Realiza las operaciones de engrase, limpieza y alineación de las máquinas giratorias, verificando los valores de temperatura y vibración.

1.4 Verifica el funcionamiento de los transformadores monofásicos y trifásicos según parámetros de funcionamiento establecidos en las especificaciones técnicas.

1.5 Identifica averías, relacionándolas con la causa, utilizando los aparatos de medida especificados.

1.6 Repara o sustituye los elementos averiados, utilizando las herramientas con seguridad y verificando la restitución del funcionamiento.

1.7 Identifica los sistemas de propulsión eléctrica y sus elementos auxiliares.

CVE-DOGC-B-17101033-2017

2. Efectúa operaciones de mantenimiento preventivo y correctivo del cuadro principal de distribución, efectuando las mediciones e intervenciones según documentación técnica.

#### Criterios de evaluación

2.1 Reconoce los elementos del cuadro principal del buque, interpretando la simbología en los esquemas de distribución de la documentación técnica y diferencia la red principal de la red de alumbrado con sus diferentes niveles de tensión.

2.2 Comprueba los elementos de protección de los generadores, del cuadro principal y de los diferentes consumidores, verificando, que el disparo selectivo actúa según lo establecido.

2.3 Verifica 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.

2.4 Comprueba el funcionamiento del arranque y el acople automático del grupo de emergencia de acuerdo con la normativa.

2.5 Identifica las averías a partir del plano eléctrico y de las medidas efectuadas, relacionándolas con la causa más frecuente.

2.6 Realiza la sustitución de los elementos averiados, comprobando su operatividad.

3. 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

3.1 Diseña el esquema eléctrico de la instalación que se debe montar, utilizando la simbología normalizada.

3.2 Efectúa el dimensionado de los elementos de un circuito para el encendido de luces desde diferentes puntos.

3.3 Efectúa el dimensionado del cableado y los componentes de los circuitos para distintas instalaciones de arranque (directo, inversor de giro, estrella/triángulo y secuencial), según la potencia consumida.

3.4 Selecciona los componentes (conductores, contactores, protecciones y pulsadores, entre otros) de la instalación, interpretando sus especificaciones técnicas.

3.5 Efectúa 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.

3.6 Comprueba el funcionamiento del montaje realizado, verificando las mediciones y efectuando las modificaciones requeridas en caso de disfunción.

3.7 Selecciona y maneja las herramientas con precisión y destreza.

#### Contenidos

1. Mantenimiento de generadores y receptores eléctricos:

1.1 Medición de aislamiento eléctrico. Aparatos de medida de aislamiento (Meger). Lámparas de bajo aislamiento. Relé diferencial de fuga de corriente.

1.2 Medición de intensidad de corriente y temperatura en generadores y motores. Pinzas amperimétricas. Medida de la temperatura de devanados. Funcionamiento de los ventiladores. Sensores de temperatura en alternadores y motores especiales.

1.3 Características de funcionamiento de los motores de corriente continua y de corriente alterna. 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 e intensidad/velocidad. Inversión de giro. Necesidad del arranque estrella/triángulo. Curvas par/velocidad e intensidad/velocidad. Imposibilidad de arranque del motor monofásico de jaula de ardilla. Motor de fase partida con devanado auxiliar. Motor de fase partida con condensador.

1.4 Transformadores monofásicos y trifásicos. Principio de funcionamiento del transformador. Funcionamiento del transformador en vacío y en carga. Características del transformador trifásico. Conexión del transformador.

1.5 Funcionamiento de los rodamientos y acoplamiento. Medición de vibraciones y de la temperatura de los rodamientos. Engrase de rodamientos. Acoplamiento flexible.

1.6 Utilización de herramientas, aparatos de medida y aplicación de técnicas de medición.

1.7 Localización y reparación de averías en maquinaria eléctrica.

1.8 Sistemas de propulsión eléctricos.

2. Operaciones de mantenimiento preventivo y correctivo del cuadro principal de distribución:

2.1 Documentación y simbología del cuadro principal. Interpretación de la documentación y esquema eléctrico del cuadro principal. Características de los interruptores automáticos. Bobinas de mínima tensión y de máxima tensión. Interruptores automáticos de potencia. Desconexión de los servicios no esenciales. Alarmas y distintos peldaños. Elementos ligados al sistema contra incendios. Desconexión de los equipos de combustibles y comburentes.

2.2 Arranque del grupo de emergencia. Relé de fallo de tensión. Arranque y acoplamiento del grupo de emergencia. Cuadro de emergencia.

2.3 Embarrados. Indicadores de aislamiento de los embarrados. Equilibrado del consumo de fases. Medida del factor de potencia.

2.4 Interpretación del esquema eléctrico para la puesta en marcha del equipo frigorífico. Tipos de arranque de los compresores de frío. Solenoide de descompresión para el arranque.

2.5 Interpretación del esquema eléctrico para la puesta en marcha del equipo eléctrico del servotimón. Arranque local o remoto (puente). Solenoides o electroválvulas. Fines de carrera. Sensores de nivel. Indicadores y alarmas.

2.6 Localización y reparación de averías en el cuadro principal.

3. Montaje de instalaciones eléctricas elementales de baja tensión:

3.1 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.

3.2 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.

3.3 Utilización y elección de la herramienta.

3.4 Tipos de lámparas de iluminación. Lámparas incandescentes. Lámparas fluorescentes. Reactancias y cebadores. Condensadores para mejorar el factor de potencia.

3.5 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. Fusibles. Tipos de fusibles. Contactores. Contactos auxiliares. Realimentación. Protección de motores. Relé térmico de sobrecarga. Relé de maniobra. Detectores de temperatura de devanados.

3.6 Medidas de tensión, intensidad y continuidad. Utilización del polímetro. Pinzas amperimétricas.

### **UF 3: instalaciones de corriente continua y equipos electrónicos**

Duración: 45 horas

## Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

1. 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

1.1 Realiza 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.

1.2 Aplica 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.

1.3 Verifica 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.

1.4 Efectúa 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.

1.5 Comprueba la disposición de los circuitos para la conexión automática del alumbrado de emergencia, efectuando, en caso necesario, las acciones correctoras.

1.6 Verifica el funcionamiento de las alarmas generales, alarmas del motor principal y alarmas de motores auxiliares cuando se producen variaciones de los parámetros que controlan.

1.7 Comprueba 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.

1.8 Aplica 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.

2. 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

2.1 Comprueba la operatividad de los elementos que constituyen un cargador de baterías y un generador, según su función dentro del equipo.

2.2 Localiza y sustituye 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.

2.3 Comprueba la operatividad de los elementos que constituyen los reguladores de tensión de los alternadores, según tipo (con o sin escobillas).

2.4 Localiza y sustituye los elementos averiados del alternador de acuerdo con los protocolos establecidos en la documentación técnica.

2.5 Comprueba la operatividad de los elementos que constituyen los grupos convertidores de corriente alterna en corriente alterna variable, según su función.

2.6 Localiza y sustituye elementos averiados de los grupos convertidores siguiendo los protocolos de intervención establecidos en la documentación técnica.

CVE-DOGC-B-17101033-2017

2.7 Reconoce las características de los elementos básicos de los circuitos electrónicos.

2.8 Interpreta diagramas electrónicos simples.

3. Previene riesgos laborales y medioambientales en los trabajos de mantenimiento de instalaciones y equipos eléctricos, interpretando y cumpliendo las normas establecidas.

#### Crterios de evaluaci3n

3.1 Identifica los riesgos laborales de la actividad, relacionando las condiciones de operaci3n con la normativa de aplicaci3n.

3.2 Comprueba que las conexiones de tierra en cuadros y m1quinas el3ctricas cumplen las normas de seguridad.

3.3 Verifica la desconexi3n del equipo antes de realizar una reparaci3n o sustituci3n, previendo cualquier posible realimentaci3n y comprobando la ausencia de tensi3n.

3.4 Comprueba que los elementos de protecci3n cumplen la normativa antes de efectuar la conexi3n a tensi3n.

3.5 Utiliza los procedimientos de trabajo y medios de protecci3n individual para prevenir accidentes durante las operaciones.

3.6 Realiza las actuaciones de preparaci3n previa, limpieza y orden, posteriores a la ejecuci3n de operaciones de mantenimiento en la zona de trabajo valorando el mantenimiento de las instalaciones y equipos como factor de prevenci3n de riesgos.

3.7 Toma las precauciones para el almacenamiento, manejo y mantenimiento de los grupos de baterías, de acuerdo con la normativa.

3.8 Respeta el sistema de recogida y eliminaci3n selectiva de residuos, así como los procedimientos de almacenamiento y manipulaci3n de productos peligrosos.

#### Contenidos

1. Mantenimiento de instalaciones de corriente continua:

1.1 Efecto químico de la corriente eléctrica. Baterías. Características de los acumuladores de plomo. Constituci3n y capacidad de los acumuladores. Tensi3n y corriente de carga y descarga. Resistencia interna.

1.2 Alimentaci3n de corriente continua a los aparatos de puente. Cuadro de corriente continua. Protecciones. Rectificador trifásico.

1.3 Características de los cargadores de baterías. Intensidad de carga de baterías. Control de carga de baterías.

1.4 Características de los generadores de carga de baterías. Regulador. Control de la carga de baterías. Variaci3n de la corriente de excitaci3n con la velocidad de giro.

1.5 Montaje y desmontaje del generador de carga de baterías.

1.6 Motor de arranque eléctrico. Características del estator. Número de polos. Características del rotor. Colector de Delgas. Bobina de conexi3n del motor de arranque. Sistemas de engranaje.

1.7 Montaje y desmontaje del motor de arranque eléctrico.

1.8 Mantenimiento de baterías. Comprobaci3n del estado de las baterías. Densímetros. Medidores de cortocircuito. Colocar las baterías sujetas en un lugar seco y ventilado. Mantener los terminales de conexi3n limpios y apretados. Mantener el nivel de electrolito. Evitar la descarga completa de las baterías.

1.9 Sistema de luces de emergencia. Relé de fallo de tensi3n. Cuadro de luces de emergencia.

1.10 Sistemas de alarma. Sistemas de alarmas a relés desexcitados y excitados. Utilizaci3n de autómatas programables. Relés de maniobra.

2. Localización y reparación por sustitución de sistemas electrónicos de regulación:

2.1 Características de los rectificadores monofásicos y trifásicos. Diodos rectificadores. Puente rectificador.

2.2 Reguladores de tensión de alternadores para carga de baterías. Diodos Zener. Transistores bipolares. NPN y PNP. Ajuste y comprobación del regulador según documentación técnica.

2.3 Reguladores de tensión para alternadores con escobillas. Tiristores. Elementos de control de tiristores. Relé de cebado. Ajuste de la tensión y de la velocidad de respuesta según documentación técnica.

2.4 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.

2.5 Características de los convertidores de frecuencia. Transistor bipolar de puerta aislada (IGBT *Insulated Gate Bipolar Transistor*).

2.6 Localización y reparación de averías en reguladores electrónicos.

2.7 Esquemas electrónicos básicos.

3. Prevención de riesgos laborales y medioambientales en los trabajos de mantenimiento de instalaciones y equipos eléctricos:

3.1 Normativa de riesgos laborales.

3.2 Las instalaciones cumplirán la reglamentación en cuanto a conservación y seguridad.

3.3 Proceso de suspensión de la tensión.

3.4 Riesgo de cortocircuito en arco eléctrico con tensiones inferiores a 50 voltios.

3.5 Trabajo con tensiones superiores a la de seguridad.

3.6 Normativa sobre materiales y equipos.

3.7 Orden, cuidado y limpieza de las instalaciones, herramientas y equipos.

3.8 Normativa de riesgos medioambientales.

## **Módulo profesional 5: instalación y mantenimiento de maquinaria de frío y climatización en buques y embarcaciones**

Duración: 165 horas

Horas de libre disposición: no se asignan

Unidades formativas que lo componen:

UF 1: montaje y operación de equipos frigoríficos en buques. 95 horas

UF 2: mantenimiento de equipos e instalaciones frigoríficas en buques. 70 horas

### ***UF 1: montaje y operación de equipos frigoríficos en buques***

Duración: 95 horas

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

- 1.1 Enumera las diferentes partes o elementos que componen las instalaciones de frío y de climatización describiendo la función que realiza cada uno, y relacionándolos con el ciclo termodinámico (p-h) correspondiente.
  - 1.2 Define el volumen y la potencia de la maquinaria que hay que utilizar en la instalación, según el balance térmico calculado.
  - 1.3 Define 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.
  - 1.4 Elabora esquemas de conexión de tuberías, atendiendo al tipo de fluido y a los procedimientos establecidos.
  - 1.5 Realiza la preparación de la maquinaria para el arranque, efectuando las operaciones de vacío y estanquidad, comprobando los parámetros establecidos.
  - 1.6 Determina 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
  - 1.7 Efectúa la comprobación y el ajuste de la válvula de seguridad contra sobrepresiones y los elementos de regulación y control, valorando planos y especificaciones técnicas.
  - 1.8 Efectúa 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.
  - 1.10 Identifica los distintos sistemas de la instalación correspondiente, los equipos y elementos que la configuran, interpretando la documentación técnica.
  - 1.11 Relaciona los componentes reales de la instalación con sus representaciones y símbolos utilizados en los planos.
  - 1.12 Explica el funcionamiento de cada instalación.
  - 1.13 Clasifica los distintos tipos de compresores frigoríficos utilizados en los sistemas de refrigeración, explicando las características mecánicas y térmicas, y describe las partes que los constituyen y la función que realizan.
  - 1.12 Describe las características de los aceites utilizados en la lubricación de compresores frigoríficos.
  - 1.13 Identifica la función del condensador en el sistema de refrigeración, los parámetros que lo caracterizan y las características constructivas.
  - 1.14 Establece los métodos de regulación de la presión de condensación.
  - 1.15 Determina la función del evaporador en el sistema frigorífico, los parámetros que lo definen y sus características constructivas, clasificándolos según los tipos.
  - 1.16 Explica los dispositivos utilizados para la alimentación de fluido frigorífico en los evaporadores.
  - 1.17 Explica los procedimientos de deshielo de los evaporadores.
  - 1.18 Describe el sistema de regulación y control utilizado, explicando las variaciones que se producen en los parámetros de la instalación cuándo se modifican los elementos que la integran.
2. Efectúa, en un simulador, planta frigorífica o instalación, 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.

CVE-DOGC-B-17101033-2017

#### Criterios de evaluación

- 2.1 Realiza 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.
  - 2.2 Comprueba los valores de los parámetros de funcionamiento de las instalaciones, realizando modificaciones, observando sus variables y relacionando las alteraciones con las prestaciones de las máquinas y equipos.
  - 2.3 Verifica que los elementos de control de temperatura (termostato) y de presión (presostato) funcionan dentro de los parámetros establecidos.
  - 2.4 Comprueba que los elementos accesorios (separador de aceite, visor, filtros, acumulador de presión y otros) funcionan dentro de los parámetros establecidos.
  - 2.5 Efectúa la parada temporal de la instalación siguiendo el procedimiento establecido, previo control del nivel de refrigerante del condensador.
  - 2.6 Determina el procedimiento para una parada de larga duración de la instalación, valorando la temperatura exterior.
  - 2.7 Comprueba que la válvula de cuatro vías (frío-calor) en los sistemas de climatización funciona siguiendo el protocolo establecido de inversión de ciclo.
  - 2.8 Elabora 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.
  - 2.9 Determina 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.
  - 2.10 Tiene en cuenta las repercusiones medioambientales de los gases fluorados de efecto invernadero.
  - 2.11 Determina 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. 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

- 3.1 Identifica los riesgos laborales de la actividad, relacionando las condiciones de la operación con la normativa de aplicación.
- 3.2 Realiza 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.
- 3.3 Reconoce 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.
- 3.4 Reconoce 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.
- 3.5 Define 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.
- 3.6 Identifica los equipos de protección individual para prevenir accidentes durante las operaciones de mantenimiento.
- 3.7 Respeta el sistema de recogida selectiva y eliminación de residuos.
- 3.8 Define los procedimientos de trabajo en los transportes frigoríficos (ferrocarril y camiones, entre otros), relacionando riesgos laborales y medioambientales con las normativas de aplicación.

## Contenidos

1. Montaje de equipos en instalaciones frigoríficas y sistemas de climatización:
  - 1.1 Normas europeas sobre gases fluorados de efecto invernadero.
  - 1.2 Interpretación de la documentación técnica. Planos. Normativa.
  - 1.3 Interpretación de las tablas termodinámicas: aislamientos. Humedad y aire.
  - 1.4 Manejo e interpretación de catálogos técnicos de los equipos que constituyen las instalaciones frigoríficas.
  - 1.5 Compresores frigoríficos. Desplazamiento positivo.
  - 1.6 Condensadores. Coeficiente de transmisión de calor. Condensadores de calor sensible: de aire y agua.
  - 1.7 Evaporadores. Coeficiente de transmisión de calor. Según su utilización. Baños de salmueras. Descarchado del evaporador.
  - 1.8 Elementos de control de la expansión del refrigerante. Válvulas de expansión: termostática, automática y electrónica.
  - 1.9 Elementos de control de presión y temperatura: presostatos y termostatos.
  - 1.10 Elementos de regulación: válvulas reguladoras y solenoides.
  - 1.11 Elementos de seguridad contra sobrepresión: válvula de seguridad.
  - 1.12 Elementos accesorios para obtener mejor rendimiento. Separadores de aceite. Filtro secador. Visor de líquido y gas.
  - 1.13 Túneles de congelación (congelación ultrarrápida). Temperaturas de trabajo. Túneles: constitución.
  - 1.14 Bombas de calor: tipo y características. Válvulas de cuatro vías. Bomba de agua-aire. Bomba de aire-aire.
  - 1.15 Automatismos en equipos frigoríficos.
  - 1.16 Conceptos básicos de frío y ciclos frigoríficos. Temperatura. Presión. Trabajo, potencia, energía. Calor. Ley de los gases ideales.
  
2. Operaciones de puesta en marcha, control y parada de la instalación frigorífica y del sistema de climatización:
  - 2.1 Verificación de los retenes y sellados en la transmisión del compresor.
  - 2.2 Identificación del estado de las válvulas del circuito: conexión eléctrico.
  - 2.3 Comprobación de la operatividad del compresor.
  - 2.4 Comprobación en el evaporador de los sistemas de descarche o conductos de desagüe del agua condensada (aire húmedo).
  - 2.5 Comprobación en el sistema de climatización de la funcionalidad de la válvula de cuatro vías (bomba de calor).
  - 2.6 Comprobación y calibración de los presostatos de control y regulación.
  - 2.7 Comprobación de los elementos de seguridad contra las sobrepresiones: válvula de seguridad.
  - 2.8 Control de las humedades en el circuito interior.
  - 2.9 Manipulación de gases fluorados de efecto invernadero.
  - 2.10 Precauciones con equipos que utilicen gases fluorados de efecto invernadero.
  - 2.11 Estado del gas y líquido del refrigerante: niveles.

- 2.12 Comprobación del dispositivo de parada.
  - 2.13 Trazado del ciclo termodinámico sobre el diagrama p-h correspondiente.
  - 2.14 Trazado del ciclo de acondicionamiento de aire sobre el diagrama psicrométrico.
3. Prevención de riesgos laborales y medioambientales:
- 3.1 Normativa de aplicación de riesgos laborales durante las operaciones de reparación y mantenimiento.
  - 3.2 Áreas presurizadas.
  - 3.3 Medidas de aplicación de seguridad en el traslado de refrigerante y aceite.
  - 3.4 Normativa aplicada a transportes frigoríficos.
  - 3.5 Normas para la protección individual y colectiva.
  - 3.6 Medidas de protección en áreas eléctricas.
  - 3.7 Medidas de seguridad en zonas de trabajo en embarcaciones deportivas y de recreo.
  - 3.8 Medidas de higiene y limpieza en el trabajo.
  - 3.9 Elaboración de informes de accidentes.

## ***UF 2: mantenimiento de equipos e instalaciones frigoríficas en buques***

Duración: 70 horas

### Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

1. 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

- 1.1 Establece el proceso para la realización del mantenimiento correctivo en sus diferentes elementos y aparatos, verificando su correcto funcionamiento.
- 1.2 Localiza el fallo en el sistema, utilizando documentación técnica, siguiendo la secuencia de localización y los medios de alarma o medición según el protocolo establecido.
- 1.3 Localiza el fallo o avería según la zona de trabajo (alta o baja presión y elementos accesorios), 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).
- 1.4 Efectúa el aislamiento y la separación de la máquina o lugar de avería de la instalación, operando las válvulas según la zona de trabajo.
- 1.5 Realiza el desmontaje y montaje del aparato o elemento afectado, según la secuencia establecida y utilizando los útiles y herramientas con precisión y seguridad.
- 1.6 Realiza la reparación o sustitución del elemento averiado, valorando el tiempo de parada y cumpliendo con las normas de seguridad.
- 1.7 Realiza el arranque del sistema, verificando los parámetros de funcionamiento de los aparatos o elementos reparados o sustituidos.
- 1.8 Cumplimenta la ficha de seguimiento de avería, según el elemento o la máquina, detallando la causa, el remedio aplicado y el tiempo empleado.

CVE-DOGC-B-17101033-2017

2. 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

2.1 Programa el mantenimiento preventivo de elementos y aparatos que constituyen la instalación, teniendo en cuenta la documentación técnica y los tiempos de reparación necesarios.

2.2 Realiza 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.

2.3 Realiza 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.

2.4 Realiza controles de rutina de la humedad en el circuito (interior), con objeto de evitar disfunciones en los procesos de transmisión de calor.

2.5 Efectúa el vacío y comprueba la estanquidad del circuito de refrigeración, utilizando las técnicas y los aparatos de medida establecidos.

2.6 Efectúa operaciones de carga de refrigerante y aceite, utilizando herramientas específicas y siguiendo los protocolos establecidos.

3. 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

3.1 Identifica los riesgos laborales de la actividad, relacionando las condiciones de la operación con la normativa de aplicación.

3.2 Realiza 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.

3.3 Reconoce 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.

3.4 Reconoce 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.

3.5 Define 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.

3.6 Identifica los equipos de protección individual para prevenir accidentes durante las operaciones de mantenimiento.

3.7 Respeta el sistema de recogida selectiva y eliminación de residuos.

3.8 Define los procedimientos de trabajo en los transportes frigoríficos (ferrocarril y camiones, entre otros), relacionando riesgos laborales y medioambientales con las normativas de aplicación.

#### Contenidos

1. Localización y reparación de fallos y averías de los equipos y elementos de la instalación frigorífica y de climatización:

CVE-DOGC-B-17101033-2017

- 1.1 Interpretación de parámetros contenidos en la documentación técnica.
  - 1.2 Protocolos de localización de fallos y averías.
  - 1.3 Temperatura del evaporador.
  - 1.4 Temperatura de la cámara o espacio refrigerante.
  - 1.5 Temperatura de las líneas de aspiración y líquido.
  - 1.6 Ruido.
  - 1.7 Válvula de cuatro vías.
  - 1.8 Montaje y desmontaje de compresores.
  - 1.9 Montaje de condensadores y evaporadores.
  - 1.10 Montaje y desmontaje de válvulas de regulación.
  - 1.11 Sistemas de descarche.
  - 1.12 Tratamiento de los gases fluorados de efecto invernadero. Recuperación. Detección y reparación de fugas.
  - 1.13 Aparatos de medición en sus diferentes soportes.
  - 1.14 Elaboración del informe con ficha técnica de la avería: causas y remedios.
  - 1.15 Elaboración del informe sobre el estado de la instalación en funcionamiento después de la reparación.
  - 1.16 Procedimientos de desmontaje, reparación y montaje de los equipos, atendiendo a la documentación técnica y utilización de aparatos de medida y calibración.
  - 1.17 Procedimientos de calibración y controles de tolerancia.
2. Mantenimiento preventivo de la instalación frigorífica y del sistema de climatización:
    - 2.1 Datos relevantes de los equipos.
    - 2.2 Programación del mantenimiento. Instalación frigorífica. Sistema de climatización.
    - 2.3 Procedimientos de mantenimiento de preventivo. Instalación frigorífica. Sistema de climatización.
    - 2.4 Elaboración de libros de registro.
    - 2.5 Control y almacenamiento de piezas de respeto.
    - 2.6 Control y almacenamiento de útiles y herramientas.
3. Prevención de riesgos laborales y medioambientales:
    - 3.1 Normativa de aplicación de riesgos laborales durante las operaciones de reparación y mantenimiento.
    - 3.2 Áreas presurizadas.
    - 3.3 Medidas de aplicación de seguridad en el traslado de refrigerante y aceite.
    - 3.4 Normativa aplicada a transportes frigoríficos.
    - 3.5 Normas para la protección individual y colectiva.
    - 3.6 Medidas de protección en áreas eléctricas.
    - 3.7 Medidas de seguridad en zonas de trabajo en embarcaciones deportivas y de recreo.
    - 3.8 Medidas de higiene y limpieza en el trabajo.
    - 3.9 Elaboración de informes de accidentes.

**Módulo profesional 6: procedimientos de guardia de máquinas**

Duración: 99 horas

Horas de libre disposición: no se asignan

Unidades formativas que lo componen:

UF 1: organización y control de la guardia de máquinas. 50 horas

UF 2: actuaciones de emergencia en la guardia. 49 horas

**UF 1: organización y control de la guardia de máquinas**

Duración: 50 horas

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

1.1 Valora las características del buque, las máquinas y la naturaleza del viaje para planificar las guardias de acuerdo con la normativa.

1.2 Tiene 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.

1.3 Determina los suministros de consumos, provisiones y recambios 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.

1.4 Elabora el plan de guardia, incluyendo órdenes permanentes y protocolo de actuación en caso de emergencia o avería.

1.5 Define los medios de comunicación interna en cámara de máquinas utilizando fraseología normalizada.

1.6 Comprueba la disponibilidad de la documentación técnica, registros y otras publicaciones necesarias para rendir viaje.

1.7 Previene la gestión de aguas residuales que pudieran contaminar el medio ambiente durante las guardias, de acuerdo con reglamentaciones internacionales.

1.8 Comprueba, previamente al viaje, que todos los sistemas contra incendios, tanto fijos como móviles, y los detectores de incendios cumplan la normativa.

1.9 Realiza 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

2.1 Reconoce la competencia del marinero de máquinas para ejercer la guardia a las órdenes del oficial responsable, atendiendo a la normativa.

2.2 Informa al responsable de la guardia, tras la ronda de seguridad, de cualquier incidencia relevante de una

CVE-DOGC-B-17101033-2017

manera clara y concisa en el idioma oficial o en inglés normalizado.

2.3 Realiza las operaciones de mantenimiento planificadas durante la guardia a las órdenes del oficial.

2.4 Reconoce la competencia del marinero de máquinas asociada al funcionamiento seguro de las calderas.

2.5 Aplica las medidas en caso de emergencia, de acuerdo con los planes establecidos y atendiendo las instrucciones recibidas del responsable de guardia.

2.6 Realiza el relevo de la guardia conforme a los protocolos establecidos, informando en el entrante de todas aquellas tareas realizadas, así como las previstas.

2.7 Desarrolla los trabajos en equipo, utilizando la terminología propia de las máquinas y mostrando respeto hacia los integrantes del grupo.

2.8 Colabora, 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

3.1 Mantiene durante la guardia una vigilancia visual y auditiva activa para poder subsanar defectos de funcionamiento.

3.2 Ejecuta con prontitud las órdenes de cambio de sentido y de velocidad de la unidad propulsora para dar respuesta a las demandas del puente.

3.3 Cumple 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.

3.4 Registra anomalías o posibles funcionamientos defectuosos de máquinas, indicando las acciones emprendidas, y en su caso, las medidas que hay que adoptar.

3.5 Atiende las obligaciones durante las guardias en puerto y fondeo para garantizar los servicios requeridos, la seguridad y la protección medioambiental.

3.6 Identifica las situaciones en las que se requiere notificar al acto al jefe de máquinas, con independencia de la adopción de las medidas urgentes, por salvaguardar la seguridad del buque, de sus máquinas o de su tripulación.

3.7 Efectúa la entrega y recepción de la guardia, cumpliendo los protocolos establecidos, de acuerdo con la normativa y una vez cumplimentados los registros.

3.8 Ejerce 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 respecto a los compañeros.

#### Contenidos

##### 1. Organización de las guardias:

1.1 Composición y organización de la guardia: Funciones de responsable de guardia. Criterios de organización. Normativa aplicable. Convenios STCW y STCW-f. Asignación de funciones.

1.2 Características de la maquinaria propulsora y de los equipos auxiliares del buque. Situación y número de tanques de consumo.

1.3 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 de 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.

CVE-DOGC-B-17101033-2017

1.4 Estudio de la travesía prevista: Medios de comunicación internos. Observación de las órdenes permanentes u ocasionales.

1.5 Comprobación de la documentación: Complimentación del diario de máquinas. Instrucciones de las distintas instalaciones. Sistemas de registro de la información.

1.6 Gestión de aguas residuales durante las guardias. Cumplimiento de las normas internacionales y nacionales conexas.

1.7 Comprobación del material contraincendios.

1.8 Elaboración de informes de planificación.

1.9 Normas de trabajo en equipo.

2. Guardia del mariner de máquinas:

2.1 Funciones del mariner de máquinas según convenios STCW y STCW-f.

2.2 Guardia en espacios de máquinas sin dotación permanente.

2.3 Órdenes normalizadas del mariner 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.

2.4 Práctica del servicio de vigilancia durante la guardia: Vigilancia auditiva y visual. Detección visual de anomalías. Normas de seguridad y de prevención de riesgos medioambientales. Comunicación de las anomalías al oficial de guardia.

2.5 Relevos de la guardia.

2.6 Obligaciones en el caso de emergencia durante la guardia.

3. Procedimientos de guardia del oficial de máquinas:

3.1 Funciones del oficial de guardia en navegación, puerto y fondeo: Prescripciones de STCW y STCW-f. Cumplimiento de las órdenes del jefe de máquinas. Obligaciones en puerto y fondeados. Vigilancia visual y auditiva. Comprobación e inspección de los equipos de máquinas como máximo responsable.

3.2 Respuesta a las órdenes del puente.

3.3 Criterios de liderazgo y respecto a los compañeros.

3.4 Aplicación de las órdenes permanentes y normas sobre contaminación.

3.5 Verificación de alarmas.

3.6 Comprobación periódica de tanques y niveles. Control de niveles de aceite de propulsor.

3.7 Protocolos de entrega y recepción de la guardia. Realización de los registros rutinarios y acaecimientos durante la guardia en el cuaderno de máquinas y en otros cuadernos de registros.

## ***UF 2: actuaciones de emergencia en la guardia***

Duración: 49 horas

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

1. 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

- 1.1 Obtiene datos de las variables de la planta propulsora y maquinaria auxiliar, seleccionando los instrumentos de medida apropiados a cada caso.
  - 1.2 Verifica 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, postarranque, calentamiento, aceleración y plena carga, entre otras), siendo corregidos en caso necesario.
  - 1.3 Valora 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 del mar y de las condiciones de carga.
  - 1.4 Aplica 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).
  - 1.5 Interpreta y transmite 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.
  - 1.6 Realiza 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.
  - 1.7 Prevé 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.
  - 1.8 Efectúa 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.
2. Atiende las contingencias y emergencias acaecidas durante la guardia, interpretando y efectuando las acciones necesarias para evitar daños.

#### Criterios de evaluación

- 2.1 Da las órdenes para activar los protocolos de actuación en caso de emergencia mediante el simulador, utilizando los protocolos establecidos.
- 2.2 Identifica las medidas destinadas a limitar los daños y salvar el buque en caso de inundación en cámara de máquinas.
- 2.3 Actúa ante contingencias acaecidas durante la guardia (pérdida de compresión, sobrecalentamiento...), efectuando las medidas correctoras establecidas.
- 2.4 Gobierna desde el servo, asociando anomalías en el gobierno a los sistemas de control/transmisión.
- 2.5 Achica la sentina, activando manualmente la bomba por avería del sistema automático.
- 2.6 Cumple los protocolos establecidos después de la recepción de una alarma contra incendios.
- 2.7 Sigue los procedimientos de actuación en caso de sobrecarga o caída de planta.

#### Contenidos

1. Control del funcionamiento de la planta propulsora:
  - 1.1 Monitorización de parámetros. Parámetros que deben ser tenidos en consideración en los distintos equipos.
  - 1.2 Termodinámica aplicada. Ciclos termodinámicos: ciclos de Carnot, Otto, Diesel, Brayton y Rankine.

CVE-DOGC-B-17101033-2017

1.3 Dinámica del sistema propulsor: Fuerzas y momentos en el propulsor. Fuerzas y momentos transmitidos en el casco. Resistencia al avance. Conceptos de régimen, par motor, trabajo y potencia. Relación entre estos parámetros. El consumo específico. Variables que afectan al consumo específico.

1.4 Potencia del propulsor: Potencia indicada y potencia efectiva en el eje. Diagramas de combustión y su relación con la potencia indicada.

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

1.6 Actuaciones en situaciones críticas: Protección de los equipos en navegaciones de especial riesgo. Respuesta del propulsor en situaciones críticas. Traslados para mantener la estabilidad. Navegación con uno de los elementos dañados (un pistón).

2. Respuesta a contingencias y emergencias durante la guardia:

2.1 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.

2.2 Interpretación e identificación de las distintas alarmas de los equipos. Anomalías no detectadas por alarmas.

2.3 Atenuación de las situaciones de emergencia con movimientos de máquinas.

2.4 Identificación de peligros específicos.

2.5 Actuación inmediata en caso de emergencias: Medidas que procede adoptar en el caso de que el agua de mar inunde la cámara de máquinas. Gobierno del buque desde el servomotor. Incendio en sala de máquinas. Riesgos de abordaje. Garreo del ancla en situación de fondeo. Embarre de la red en barco arrastrero.

2.6 Elaboración de planes eficaces en caso de emergencia.

2.7 Preparación de planes de contingencia para hacer frente a las situaciones de emergencia.

2.8 Determinación de las contingencias en la máquina principal y en 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.

2.9 Determinación de las medidas alternativas en caso de emergencia de algún elemento de los equipos.

## **Módulo profesional 7: inglés**

Duración: 99 horas

Horas de libre disposición: no se asignan

Unidades formativas que lo componen:

UF 1: inglés técnico. 99 horas

### ***UF 1: inglés técnico***

Duración: 99 horas

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

- 1.1 Sitúa el mensaje en su contexto.
  - 1.2 Identifica la idea principal del mensaje.
  - 1.3 Reconoce la finalidad del mensaje directo, telefónico o por otro medio auditivo.
  - 1.4 Extrae información específica en mensajes relacionados con aspectos cotidianos de la vida profesional y cotidiana.
  - 1.5 Hace la secuencia de los elementos constituyentes del mensaje.
  - 1.6 Identifica las ideas principales de un discurso sobre temas conocidos, transmitidos por los medios de comunicación y emitidos en lengua estándar y articulado con claridad.
  - 1.7 Reconoce las instrucciones orales y sigue las indicaciones.
  - 1.8 Toma 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, analizando de forma comprensiva sus contenidos.

#### Criterios de evaluación

- 2.1 Selecciona los materiales de consulta y diccionarios.
  - 2.2 Lee de forma comprensiva textos sencillos.
  - 2.3 Interpreta el contenido global del mensaje.
  - 2.4 Relaciona el texto con el ámbito del área profesional a que se refiere.
  - 2.5 Identifica la terminología utilizada.
  - 2.6 Realiza traducciones de textos sencillos, utilizando material de apoyo en caso necesario.
  - 2.7 Interpreta el mensaje recibido a través de soportes telemáticos: e-mail y fax, entre otros.
3. Emite mensajes orales claros y bien estructurados, participando como agente activo en conversaciones profesionales.

#### Criterios de evaluación

- 3.1 Identifica los registros utilizados para la emisión del mensaje.
- 3.2 Comunica utilizando fórmulas, nexos de unión y estrategias de interacción.
- 3.3 Utiliza normas de protocolo en presentaciones.
- 3.4 Describe hechos breves e imprevistos relacionados con su profesión.
- 3.5 Utiliza correctamente la terminología de la profesión.
- 3.6 Expresa sentimientos, ideas u opiniones.
- 3.7 Enumera las actividades de la tarea profesional.
- 3.8 Describe y secuencía un proceso de trabajo de su competencia.
- 3.9 Justifica la aceptación o no de propuestas realizadas.

CVE-DOGC-B-17101033-2017

- 3.10 Argumenta la elección de una determinada opción o procedimiento de trabajo elegido.
  - 3.11 Solicita la reformulación del discurso o parte del mismo cuando se considera necesario.
4. Elabora textos sencillos, relacionando reglas gramaticales con el propósito adecuado.

#### Criterios de evaluación

- 4.1 Redacta textos breves relacionados con aspectos cotidianos y/o profesionales.
  - 4.2 Organiza la información de manera coherente y cohesionada.
  - 4.3 Realiza resúmenes de textos relacionados con su entorno profesional.
  - 4.4 Cumplimenta documentación específica de su campo profesional.
  - 4.5 Aplica las fórmulas establecidas y el vocabulario específico en la cumplimentación de documentos.
  - 4.6 Resume las ideas principales de informaciones dadas, utilizando sus propios recursos lingüísticos.
  - 4.7 Utiliza las fórmulas de cortesía propias del documento que se debe 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

- 5.1 Define los rasgos más significativos de las costumbres y usos de la comunidad donde se habla la lengua extranjera.
- 5.2 Describe los protocolos y normas de relación social propios del país.
- 5.3 Identifica los valores y creencias propios de la comunidad donde se habla la lengua extranjera.
- 5.4 Identifica los aspectos socio-profesionales propios del área profesional, en cualquier tipo de texto.
- 5.5 Aplica los protocolos y normas de relación social propios del país de la lengua extranjera.

#### Contenidos

##### 1. Análisis de mensajes orales:

1.1 Comprensión de mensajes profesionales y cotidianos: Mensajes directos, telefónicos y 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 y estilo indirecto. Otros recursos lingüísticos: gustos y preferencias, sugerencias, argumentaciones, instrucciones. Distintos acentos de lengua oral.

##### 2. Interpretación de mensajes escritos:

2.1 Comprensión de mensajes, textos, artículos básicos profesionales y cotidianos: Soportes telemáticos: fax, e-mail y burofax, entre otros. Terminología específica del área profesional. Idea principal e ideas secundarias. Recursos gramaticales: tiempos verbales, preposiciones, uso de la voz pasiva, oraciones de relativo y estilo indirecto.

2.2 Relaciones lógicas: oposición, concesión, comparación, condición, causa, finalidad y resultado.

2.3 Relaciones temporales: anterioridad, posterioridad y simultaneidad.

### 3. Producción de mensajes orales:

3.1 Registros utilizados en la emisión de mensajes orales.

3.2 Terminología específica del área profesional.

3.3 Recursos gramaticales: tiempos verbales, preposiciones, locuciones, expresión de la condición y duda, uso de la voz pasiva, oraciones de relativo y estilo indirecto.

3.4 Otros recursos lingüísticos. Gustos y preferencias, sugerencias, argumentaciones e instrucciones.

3.5 Fonética. Sonidos y fonemas vocálicos y sus combinaciones y sonidos y fonemas consonánticos y sus agrupaciones.

3.6 Marcadores lingüísticos de relaciones sociales, normas de cortesía y diferencias de registro.

3.7 Mantenimiento y seguimiento del discurso oral: Toma, mantenimiento y cesión del turno de palabra. Apoyo, demostración de entendimiento, petición de aclaración, etc. Entonación como recurso de cohesión del texto oral: uso de los patrones de entonación.

### 4. Emisión de textos escritos:

4.1 Expresión y cumplimentación de mensajes y textos profesionales y cotidianos: Currículum vitae y soportes telemáticos: fax, e-mail y burofax, entre otros. Terminología específica del área profesional. Idea principal e ideas secundarias. Recursos gramaticales: tiempos verbales, preposiciones, locuciones, uso de la voz pasiva, oraciones de relativo y estilo indirecto.

4.2 Relaciones lógicas: oposición, concesión, comparación, condición, causa, finalidad y resultado.

4.3 Relaciones temporales: anterioridad, posterioridad y simultaneidad.

4.4 Coherencia textual: Adecuación del texto al contexto comunicativo. Tipo y formado 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 y conclusión y/o resumen del discurso. Uso de los signos de puntuación.

### 5. Identificación e interpretación de los elementos culturales más significativos de los países de lengua extranjera (inglesa):

5.1 Valoración de las normas socioculturales y protocolarias en las relaciones internacionales.

5.2 Uso de los recursos formales y funcionales en situaciones que requieren un comportamiento socioprofesional con el fin de proyectar una buena imagen de la empresa.

### 6. Léxico y terminología profesional:

6.1 IMCO *standard marine navigational vocabulary*.

6.2 El buque: partes, instalaciones de cubierta, caboyería y herraje, puente, buque, instrumentación.

6.3 Navegación y evoluciones: reglas de rumbo y gobierno, órdenes a la máquina, órdenes al timonel, abalazamiento y señales. Cartografía.

6.4 Entrada y salida de puertos: frases más usuales de atraque y desatraque, amarre y desamarre, acercarse a otro buque, fondear y virar el ancla.

6.5 Nombre de los cabos de amarre.

6.6 Meteorología: altas y bajas presiones, frentes térmicos, isobaras e isotermas, estaciones meteorológicas, estado del tiempo, estado de la mar, fuerza del viento, mareas.

6.7 Pesca: artes de pesca. Nomenclatura de las especies que se pueden pescar.

6.8 Estiba: carga y descarga.

6.9 Máquinas: clasificación de las máquinas, órganos de las máquinas.

6.10 Vocabulario de taller, unidades de medida.

6.11 Seguridad, supervivencia y primeros auxilios.

### **Módulo profesional 8: seguridad marítima**

Duración: 132 horas

Horas de libre disposición: no se asignan

Unidades formativas que lo componen:

UF 1: emergencias marítimas. 102 horas

UF 2: inundaciones y contaminación marítima. 30 horas

#### ***UF 1: emergencias marítimas***

Duración: 102 horas

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

1.1 Justifica la orden de abandono del buque, valorando distintas situaciones de emergencia y aportando criterios para la toma de decisiones.

1.2 Identifica 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.

1.3 Determina, 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 (Organización Marítima Internacional).

1.4 Establece un programa de control y mantenimiento de medios y dispositivos de salvamento, en relación con el tipo de buque y los medios disponibles.

1.5 Identifica las acciones formativas requeridas para el personal a bordo.

1.6 Valora 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

2.1 Equipa para la situación de abandono en el tiempo y forma indicados.

CVE-DOGC-B-17101033-2017

2.2 Utiliza los medios de puesta a flote de embarcaciones de supervivencia y botes de rescate con eficacia y seguridad.

2.3 Utiliza técnicas de supervivencia a flote con dispositivos individuales.

2.4 Utiliza técnicas de supervivencia con dispositivos colectivos.

2.5 Ejerce y respeta el liderazgo durante el desarrollo de los ejercicios.

2.6 Tiene en cuenta las normas de utilización de los equipos para la detección de naufragos (señales pirotécnicas y equipos radioeléctricos, entre otros).

2.7 Participa activamente y con responsabilidad en los ejercicios.

3. Revisa el plan de emergencia en la situación de incendio, evaluando su aplicación e identificando las medidas de prevención, las actividades formativas y los procesos de mantenimiento derivados.

#### Criterios de evaluación

3.1 Valora las condiciones para que se produzca un incendio y los efectos de la combustión.

3.2 Determina 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.

3.3 Identifica 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.

3.4 Determina, 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 (Organización Marítima Internacional).

3.5 Identifica las acciones formativas requeridas para el personal a bordo.

3.6 Planifica 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.

3.7 Valora 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.

3.8 Identifica las condiciones de almacenamiento y estiba de materiales combustibles e inflamables, atendiendo su naturaleza y requerimientos de seguridad.

3.9 Valora 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

4.1 Extingue fuegos reales de distintos clases, empleando medios portátiles, en el tiempo y forma indicados.

4.2 Aplica técnicas de manejo de mangueras con agua y distintos tipos de espumas en situaciones controladas de extinción de incendios.

4.3 Utiliza los medios de protección personal, tanto corporal como respiratoria, requeridos en cada situación simulada.

4.4 Plantea estrategias de intervención adaptadas a las circunstancias del incendio.

4.5 Responde a la activación de alarmas según los protocolos de actuación.

4.6 Participa activamente y con responsabilidad en los ejercicios.

4.7 Reconoce y, en su caso, ejerce el liderazgo en el desarrollo de las actividades de lucha contra incendios.

## Contenidos

### 1. Revisión del plan de emergencia para la situación de abandono:

- 1.1 Caracterización de las emergencias marítimas.
- 1.2 Estructura y contenidos mínimos del plan de emergencia.
- 1.3 Estructura y contenidos mínimos del COICE.
- 1.4 Identificación de señales de emergencia.
- 1.5 Interpretación de planos de salvamento y símbolos OMI.
- 1.6 Caracterización de los dispositivos de salvamento.
- 1.7 Equipamiento de las embarcaciones de supervivencia y de los botes de rescate.
- 1.8 Procedimientos y planificación del mantenimiento y la inspección de los dispositivos de salvamento.
- 1.9 Elaboración de listas de control.
- 1.10 Formación de los tripulantes y pasajeros.
- 1.11 Control y asistencia a los pasajeros en situaciones de emergencia.

### 2. Medios y técnicas de abandono y supervivencia:

- 2.1 Equipos radioeléctricos de socorro.
- 2.2 Técnicas de supervivencia en el agua.
- 2.3 Utilización de medios de puesta a flote, y embarque y recuperación de embarcaciones de supervivencia y botes de rescate, con y sin mal tiempo.
- 2.4 Manejo de embarcaciones de supervivencia y botes de rescate con y sin mal tiempo.
- 2.5 Técnicas de supervivencia a bordo de las embarcaciones de supervivencia.
- 2.6 Equipo de señales pirotécnicas.

### 3. Prevención y lucha contra incendios a bordo:

- 3.1 Procedimientos y planificación del mantenimiento y la inspección de los medios y equipos de lucha contra incendios.
- 3.2 Teoría del fuego y sus características principales.
- 3.3 Clasificación del fuego (por el combustible).
- 3.4 Propagación del calor.
- 3.5 Explosiones.
- 3.6 Mecanismos de extinción.
- 3.7 Agentes extintores.
- 3.8 Precauciones contra incendios y riesgos relacionados con el almacenamiento y la manipulación de materiales.
- 3.9 Cuadro de obligaciones e instrucciones para casos de emergencia (COICE).
- 3.10 Señales de alarma contra incendios.

- 3.11 Señalización y plano de lucha contra incendios / OMI.
  - 3.12 Manuales de formación.
  - 3.13 Red contra incendios y sus complementos.
  - 3.14 Detección de incendios.
  - 3.15 Instalaciones fijas de lucha contra incendios.
  - 3.16 Vías de evacuación y su señalización.
  - 3.17 Equipo respiratorio de evacuación de emergencia (AREE).
  - 3.18 Organización y tácticas de lucha contra incendios en la mar o en puerto.
  - 3.19 Empleo del agua para la extinción de incendios. Efectos sobre la estabilidad, precauciones y medidas correctoras.
  - 3.20 Control de los ventiladores, incluido los extractores de humos.
  - 3.21 Control del combustible y de los sistemas eléctricos.
  - 3.22 Riesgos del proceso de lucha contra incendios.
  - 3.23 Búsqueda y recopilación de información sobre causas de incendios.
4. Utilización de equipos de lucha contra incendios:
- 4.1 Adecuación de los medios y el agente extintor utilizados, según el tipo de incendio.
  - 4.2 Equipos móviles y portátiles de lucha contra incendios y su utilización.
  - 4.3 Recarga de extintores de presión adosada.
  - 4.4 Equipo de bombero y su utilización.
  - 4.5 Equipo de respiración autónoma (ERA) y su utilización.
  - 4.6 Utilización de mangueras y lanzas para apagar incendios de combustibles líquidos y gaseosos.
  - 4.7 Generación y utilización de espumas.

## ***UF 2: inundaciones y contaminación marítima***

Duración: 30 horas

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

1. Prevé 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

- 1.1 Reconoce la compartimentación estanca en los planos del buque.
- 1.2 Prevé las medidas que se deben tomar para prevenir los efectos de la inundación que afectan a la seguridad del buque.
- 1.3 Prevé las consecuencias de la inundación fortuita de uno o más compartimentos estancos.
- 1.4 Valora la capacidad de los medios de achique asociados a cada tipo de espacio.

CVE-DOGC-B-17101033-2017

- 1.5 Identifica las características específicas de las puertas estancas y sus peligros.
- 1.6 Identifica los peligros de la utilización de agua en la extinción de incendios en espacios interiores.
- 1.7 Establece pautas de intervención para distintas situaciones de inundación, relacionándolas con los distintos medios disponibles en el buque (medios de achique portátiles, taponamientos y reforzamiento de mamparos).
- 1.8 Resuelve situaciones de inundación, utilizando de forma segura y proporcionada los medios disponibles y las pautas de uso establecidas.
- 1.9 Trabaja en equipo, mostrando una actitud participativa y responsable durante el desarrollo de los ejercicios.
- 1.10 Valora la importancia de la comprobación del funcionamiento y adecuación para su uso inmediato, de las instalaciones fijas y de los equipos portátiles de achique.

2. Prevé la contaminación por vertidos accidentales de hidrocarburos u otras sustancias contaminantes, valorando sus causas y consecuencias e interpretando los planes del SOPEP/SMPEP (*Shipboard Oil Pollution Emergency Plan/ Shipboard Marine Pollution Emergency Plan*) y la normativa asociada.

#### Criterios de evaluación

- 2.1 Relaciona casos reales de contaminación analizados con sus causas y consecuencias.
- 2.2 Reconoce la normativa de aplicación en materia de prevención y lucha contra la contaminación accidental, dependiendo del tipo de buque.
- 2.3 Relaciona los posibles tipos de derrames accidentales con las medidas preventivas y los medios disponibles a bordo para combatirlos.
- 2.4 Propone las actuaciones precisas para resolver situaciones de contaminación, de acuerdo con los planes establecidos en el (SOPEP/SMPEP).
- 2.5 Demuestra una actitud de atención y colaboración grupal en las actividades realizadas.
- 2.6 Utiliza 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.

#### Contenidos

1. Control de inundaciones:
  - 1.1 Planos y manual de lucha contra averías.
  - 1.2 Puertas y juntas estancas.
  - 1.3 Vías de aguas.
  - 1.4 Apuntalamientos.
  - 1.5 Taponamiento interior o exterior de vías de agua.
  - 1.6 Parcheo de tuberías.
  - 1.7 Equipos portátiles de desagüe.
  - 1.8 Establecimiento de los límites de una inundación.
  - 1.9 Conductas principales, directas y de emergencia para el desagüe 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 desagüe.

## 2. Prevención y lucha contra la contaminación:

2.1 Procedimientos básicos de protección ambiental.

2.2 Conocimientos sobre prevención de la contaminación del medio marino.

2.3 Plan de contingencias para vertidos accidentales de hidrocarburos u otras sustancias contaminantes (SOPEP/SMPEP).

2.4 Técnicas de lucha contra la contaminación por hidrocarburos.

2.5 Técnicas de lucha contra la contaminación química.

2.6 Técnicas de limpieza.

2.7 Equipos y medios de lucha contra la contaminación y criterios de utilización.

2.8 Gestión de residuos a bordo.

### **Módulo profesional 9: atención sanitaria a bordo**

Duración: 66 horas

Horas de libre disposición: no se asignan

Unidades formativas que lo componen:

UF 1: primeros auxilios. 46 horas

UF 2: consulta radiomédica. Evacuación de enfermos. 20 horas

#### ***UF 1: primeros auxilios***

Duración: 46 horas

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

1. Efectúa la valoración del estado del paciente, aplicando técnicas de reconocimiento y exploración elemental.

Criterios de evaluación

1.1 Aplica técnicas de toma de constantes vitales y realiza las maniobras exploratorias elementales, según los protocolos establecidos.

1.2 Identifica la situación de las regiones anatómicas y de los órganos vitales más importantes, según establece el manual para consultas radiomédicas.

1.3 Caracteriza el interrogatorio que se hace a un paciente para aproximarnos a un diagnóstico, de acuerdo con el protocolo establecido.

1.4 Identifica 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.

1.5 Utiliza de forma proporcionada y adecuada las medidas de comunicación y apoyo psicológico requeridas por la situación del paciente.

2. 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

- 2.1 Valora la importancia de la asepsia y las técnicas asociadas, según los procedimientos establecidos.
  - 2.2 Relaciona los principios generales del tratamiento de las heridas y quemaduras, con las técnicas de limpieza, desinfección y protección.
  - 2.3 Reconoce las formas de administración de medicamentos por las distintos vías.
  - 2.4 Adquiere la destreza suficiente para la administración correcta y segura de inyectables intramusculares.
  - 2.5 Valora la importancia de las incompatibilidades entre los medicamentos, sus efectos secundarios y su caducidad.
  - 2.6 Registra las actuaciones realizadas y los fármacos administrados, utilizando el soporte y la documentación requeridos.
  - 2.7 Valora la aplicación de cuidados higiénicos y alimentarios en función de las patologías más frecuentes.
3. 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

- 3.1 Caracteriza los métodos para el control de las hemorragias.
  - 3.2 Relaciona los síntomas/signos del shock con las causas más frecuentes del mismo.
  - 3.3 Asocia los principales síntomas y signos de la hipotermia con las medidas que se tienen que adoptar.
  - 3.4 Relaciona los principales tipos de traumatismos con la sintomatología específica.
  - 3.5 Determina la actuación ante de un paciente intoxicado, relacionando la vía de intoxicación con los síntomas.
  - 3.6 Identifica las técnicas de autocontrol ante situaciones de estrés, para la intervención eficaz en situaciones de asistencia sanitaria de emergencia.
  - 3.7 Aplica las técnicas de reanimación cardiopulmonar.
  - 3.8 Aplica métodos para permeabilizar la vía aérea.
4. 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 educación sanitaria a bordo, cumpliendo la normativa sanitaria.

#### Criterios de evaluación

- 4.1 Determina 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.
- 4.2 Determina 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.
- 4.3 Determina las medidas que hay que adoptar para prevenir los riesgos de accidentes más comunes, de acuerdo con el plan de prevención de riesgos.
- 4.4 Determina actividades de entrenamiento preventivo higiénico-sanitario, valorando su adecuación al tipo de navegación.

4.5 Reconoce 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.

4.6 Tiene 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.

4.7 Asocia los tipos de botiquín reglamentarios de primeros auxilios con su ámbito de aplicación y sus contenidos mínimos.

## Contenidos

### 1. Valoración inicial del paciente:

1.1 Técnicas de toma de constantes vitales.

1.2 Examen del paciente: Valoración del estado de consciencia o inconsciencia del paciente. Cuantificar el pulso carotídeo y radial. Cuantificar la respiración. Toma de temperatura.

1.3 Técnicas de exploración elemental.

1.4 Estructura y principales funciones de los aparatos y sistemas del cuerpo humano.

1.5 Signos y síntomas de urgencia.

1.6 Patologías y situaciones que requieren consulta médica por radio.

1.7 Servicios por radio de información médica. Sección médica del CIS.

1.8 Guía médica internacional de a bordo.

1.9 Terminología sanitaria en inglés.

1.10 Principios psicológicos y técnicas de comunicación en situaciones de accidente o emergencia.

1.11 Comunicación asistente-accidentado.

1.12 Apoyo psicológico ante situaciones de emergencia.

### 2. Cuidados y atención sanitaria básica:

2.1 Técnicas de asepsia.

2.2 Heridas y quemaduras: tratamiento básico. Tipos. Sintomatología. Realización de curas. Protección.

2.3 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.

2.4 Técnicas y vías de administración de medicación.

2.5 Inyectables. Agujas parenterales. Indicaciones.

2.6 Técnicas para la administración de los inyectables intramusculares.

2.7 Informe de asistencia.

2.8 Cuidados higiénicos.

2.9 Alimentación.

### 3. Aplicación de las técnicas de primeros auxilios:

3.1 Terminología médico-sanitaria en primeros auxilios.

3.2 Protocolos de actuación en primeros auxilios.

- 3.3 Hemorragias: tipos. Contención de las hemorragias.
  - 3.4 Shock: causas y síntomas.
  - 3.5 Lesiones producidas por el calor y por el frío. Hipotermia: sintomatología. Medidas que hay que adoptar.
  - 3.6 Traumatismos de partes duras, craneales y de columna vertebral: sintomatología.
  - 3.7 Intoxicaciones: vías de entrada de tóxicos en el organismo, síntomas y actuaciones ante un paciente intoxicado.
  - 3.8 Estrategias de control del estrés.
  - 3.9 Técnicas de reanimación cardiorrespiratoria básica (RCP).
  - 3.10 Masaje cardíaco externo.
  - 3.11 Métodos para desobstruir la vía aérea y facilitar la respiración.
- 
- 4. Determinación de las medidas preventivas para la salud:
    - 4.1 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.
    - 4.2 Higiene del buque y de la carga: espacios de habilitación y espacios de carga.
    - 4.3 Técnicas de saneamiento del buque.
    - 4.4 Higiene ambiental: ventilación, calefacción, refrigeración, climatización e iluminación.
    - 4.5 Higiene de la alimentación: el agua y los alimentos.
    - 4.6 Análisis y evaluación de los principales riesgos a bordo de los buques: mapa de riesgos y medidas de prevención y protección.
    - 4.7 Actividades de formación preventiva de la tripulación.
    - 4.8 Uso indebido de drogas y alcohol, y otras urgencias psiquiátricas.
    - 4.9 Vacunación en el trabajador del mar.
    - 4.10 Reglamentación sanitaria.
    - 4.11 Tipos de botiquín reglamentarios y su composición.

**UF 2: consulta radiomédica. Evacuación de enfermos.**

Duración: 20 horas

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

1. 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

- 1.1 Determina los medios e identifica 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.
- 1.2 Identifica los modos de establecer comunicación con el paciente/accidentado durante el rescate, empleando un talante seguro, tranquilizador y cordial.
- 1.3 Caracteriza los medios y las técnicas de movilización e inmovilización del enfermo o accidentado a bordo,

CVE-DOGC-B-17101033-2017

para su transporte y evacuación con seguridad.

1.4 Caracteriza la secuencia de actuaciones sanitarias de preparación del accidentado, para su evacuación o traslado.

1.5 Cumplimenta las fichas médicas de evacuación.

1.6 Conoce el vocabulario normalizado para las comunicaciones.

#### Contenidos

1. Organización del rescate, traslado y evacuación de enfermos y accidentados a bordo:

1.1 Medios de rescate a bordo.

1.2 Métodos de rescate y transporte de un herido/enfermo.

1.3 Recogida de un lesionado.

1.4 Evaluación del transporte de un enfermo repentino o accidentado.

1.5 Preparación del herido/enfermo para su evacuación o traslado: aplicación de medidas de primeros auxilios.

1.6 Camillas: tipos.

1.7 Medios de inmovilización preventiva de las lesiones.

1.8 Técnicas de inmovilización.

1.9 Técnicas de manipulación del accidentado con traumatismo.

1.10 Técnicas de posicionamiento en camilla.

1.11 Operaciones de trincado y zafado del paciente.

1.12 Técnicas de evacuación.

1.13 Planos de cámara de máquinas, bodegas, tanques y disposición general del buque.

1.14 Consulta médica por radio, simulación, aplicación de los procedimientos establecidos, utilización del vocabulario internacional estandarizado y registro de la información obtenida.

### **Módulo profesional 10: fundamentos de construcción naval**

Duración: 99 horas

Horas de libre disposición: no se asignan

Unidades formativas que lo componen:

UF 1: fundamentos de construcción naval. 99 horas

#### ***UF 1: fundamentos náuticos***

Duración: 99 horas

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

CVE-DOGC-B-17101033-2017

1. Caracteriza los parámetros específicos, elementos constructivos, equipos e instalaciones de servicio del buque, interpretando planos y esquemas y utilizando la nomenclatura técnica.

#### Criterios de evaluación

- 1.1 Identifica las dimensiones y partes del buque.
  - 1.2 Utiliza los signos y abreviaturas normalizados para la designación de los parámetros del buque.
  - 1.3 Relaciona los elementos estructurales del buque con su función de consolidación.
  - 1.4 Relaciona los elementos de los circuitos de servicio de lastre y sentinas con su función.
  - 1.5 Reconoce las características, disposición y función de los elementos de maniobra en cubierta.
2. Relaciona la dinámica de consumo del buque con el grado de autonomía y con las necesidades de reposición.

#### Criterios de evaluación

- 2.1 Identifica las resistencias a la marcha del buque.
- 2.2 Identifica las distintas resistencias accidentales a la marcha del buque.
- 2.3 Reconoce los distintos tipos de canales de experiencias.
- 2.4 Identifica las distintas fatigas del buque y sus efectos.

3. Determina la condición de estabilidad y ajuste del buque, interpretando su documentación técnica y aplicando procedimientos de cálculo sobre plantillas manuales e informatizadas.

#### Criterios de evaluación

- 3.1 Obtiene los parámetros hidrostáticos correspondientes a la condición del buque y requeridos para desarrollar los cálculos.
- 3.2 Determina la pérdida de estabilidad inicial para grandes inclinaciones ocasionada por carenas líquidas y pesos suspendidos.
- 3.3 Determina las coordenadas del centro de gravedad, la altura metacéntrica y el desplazamiento del buque por procedimientos experimentales (experiencia de estabilidad, observación del periodo doble de balance y observación de calados y lectura de la escora permanente).
- 3.4 Calcula los cambios en la altura metacéntrica, calados y si hace falta, escora permanente causados por un traslado, carga o descarga de un peso conocido.
- 3.5 Traza e identifica los elementos significativos de las curvas residuales de estabilidad estática y dinámica, correspondientes a una condición de viento y/o corrimiento de carga.

#### Contenidos

1. Caracterización del buque:
  - 1.1 Tipos de buques. Dimensiones y partes. Características principales.
  - 1.2 Geometría del buque y representaciones: planos de referencia. Planos de formas. Curvas hidrostáticas. Curvas KC y KN. Tablas hidrostáticas.
  - 1.3 Caracterización de elementos estructurales. Clasificación. Funciones. Sistemas de construcción naval.

CVE-DOGC-B-17101033-2017

- 1.4 Determinación de esfuerzos en los cascos: esfuerzos cortantes y momentos flectores.
  - 1.5 Caracterización de equipos propulsores y de gobierno. Sistemas y principios de propulsión. Tipos de propulsores. Sistemas de control de gobierno.
  - 1.6 Caracterización de instalaciones y servicios.
- 
2. Resistencias a la marcha del buque:
    - 2.1 Resistencia del agua, de los apéndices, por formación de olas, por formación de surco, del aire, etc.
    - 2.2 Resistencias accidentales de la suciedad de la carena, navegación en canales, navegación por zonas de bajo fondo.
    - 2.3 Canales de experiencias. Tipos. Estudios que se realizan.
- 
3. Condición de estabilidad y ajuste del buque:
    - 3.1 Parámetros hidrostáticos: centro de carena y flotación. Radios metacéntricos. Toneladas por unidad de inmersión. Momento unitario.
    - 3.2 Coordenadas de los centros de gravedad: efectos del traslado, carga y descarga de pesos. Efectos de pesos suspendidos y de las carenas líquidas. Cálculo del centro de gravedad del buque utilizando cuadro de momentos.
    - 3.3 Cálculo de la estabilidad transversal inicial: identificación de la altura metacéntrica. Clasificación de la estabilidad inicial. Valores del GM según criterios de estabilidad. Detección y corrección de la estabilidad indiferente o negativa. Efecto de las carenas líquidas. Efecto de la acumulación de hielo en cubierta y superestructuras de embarcaciones de pesca.
    - 3.4 Cálculo del GM y del KG mediante la experiencia de estabilidad. Criterios de fiabilidad.
    - 3.5 Cálculo del GM en función del periodo doble de balance. Limitaciones. Periodo de balance y sincronismo. Forma de minimizar sus efectos.
    - 3.6 Optimización de los valores de estabilidad inicial.
    - 3.7 Cálculo de la escora permanente a partir de la distribución de pesos. Limitaciones.
    - 3.8 Procedimientos informatizados.

## **Módulo profesional 11: formación y orientación laboral**

Duración: 99 horas

Horas de libre disposición: no se asignan

Unidades formativas que lo componen:

UF 1: incorporación al trabajo. 66 horas

UF 2: prevención de riesgos laborales. 33 horas

### **UF 1: incorporación al trabajo**

Duración: 66 horas

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

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

#### Criterios de evaluación

1.1 Valora la importancia de la formación permanente como factor clave para la empleabilidad y la adaptación a las exigencias del proceso productivo.

1.2 Identifica los itinerarios formativos y profesionales relacionados con el perfil profesional del técnico en mantenimiento y control de la maquinaria de buques y embarcaciones.

1.3 Determina las aptitudes y actitudes requeridas para la actividad profesional relacionada con el perfil del título.

1.4 Identifica los principales yacimientos de empleo y de inserción laboral para el técnico en mantenimiento y control de la maquinaria de buques y embarcaciones.

1.5 Determina las técnicas utilizadas en el proceso de búsqueda de empleo.

1.6 Prevé las alternativas de autoempleo a los sectores profesionales relacionados con el título.

1.7 Realiza la valoración de la personalidad, aspiraciones, actitudes y formación propias para tomar decisiones.

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

#### Criterios de evaluación

2.1 Valora las ventajas del trabajo en equipo en situaciones de trabajo relacionadas con el perfil de técnico en mantenimiento y control de la maquinaria de buques y embarcaciones.

2.2 Identifica los equipos de trabajo que se pueden constituir en una situación real de trabajo.

2.3 Determina las características del equipo de trabajo eficaz ante los equipos ineficaces.

2.4 Valora positivamente la existencia necesaria de diversidad de roles y opiniones asumidos por los miembros de un equipo.

2.5 Reconoce la posible existencia de conflicto entre los miembros de un grupo como un aspecto característico de las organizaciones.

2.6 Identifica los tipos de conflictos y sus fuentes.

2.7 Determina procedimientos para resolver conflictos.

2.8 Resuelve los conflictos presentados en un equipo.

2.9 Aplica habilidades comunicativas en el trabajo en equipo.

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

#### Criterios de evaluación

3.1 Identifica las características que definen los nuevos entornos de organización del trabajo.

3.2 Identifica los conceptos básicos del derecho del trabajo.

3.3 Distingue los principales organismos que intervienen en la relación laboral.

3.4 Determina los derechos y deberes derivados de la relación laboral.

CVE-DOGC-B-17101033-2017

3.5 Analiza el contrato de trabajo y las principales modalidades de contratación aplicables al sector del transporte marítimo y la pesca.

3.6 Identifica las medidas de fomento de la contratación para determinados colectivos.

3.7 Valora las medidas de fomento del trabajo.

3.8 Identifica el tiempo de trabajo y las medidas para conciliar la vida laboral y familiar.

3.9 Identifica las causas y efectos de la modificación, suspensión y extinción de la relación laboral.

3.10 Analiza el recibo de salarios e identifica los principales elementos que lo integran.

3.11 Analiza las distintas medidas de conflicto colectivo y los procedimientos de solución de conflictos.

3.12 Determina los elementos de la negociación en el ámbito laboral.

3.13 Interpreta los elementos básicos de 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 y su incidencia en las condiciones de trabajo.

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

4.1 Valora el papel de la Seguridad Social como pilar esencial para la mejora de la calidad de vida de los ciudadanos.

4.2 Enumera las diversas contingencias que cubre el sistema de la Seguridad Social.

4.3 Identifica los regímenes existentes en el sistema de la Seguridad Social aplicable al sector del transporte marítimo y la pesca.

4.4 Identifica las obligaciones de empresario y trabajador dentro del sistema de la Seguridad Social.

4.5 Identifica las bases de cotización de un trabajador y las cuotas correspondientes a trabajador y empresario.

4.6 Clasifica las prestaciones del sistema de la Seguridad Social.

4.7 Identifica los requisitos de las prestaciones.

4.8 Determina posibles situaciones legales de desempleo.

4.9 Reconoce la información y los servicios de la plataforma de la Seguridad Social.

#### Contenidos

##### 1. Búsqueda activa de empleo:

1.1 Valoración de la importancia de la formación permanente para la trayectoria laboral y profesional del técnico en mantenimiento y control de la maquinaria de buques y embarcaciones.

1.2 Análisis de los intereses, aptitudes y motivaciones personales para la carrera profesional.

1.3 Las capacidades clave del técnico en mantenimiento y control de la maquinaria de buques y embarcaciones.

1.4 El sistema de cualificaciones profesionales. Las competencias y las cualificaciones profesionales del título y de la familia profesional marítimo-pesquera.

1.5 Identificación de itinerarios formativos relacionados con el título. Titulaciones y estudios en el sector del transporte marítimo y la pesca.

- 1.6 Definición y análisis del sector profesional del transporte marítimo y la pesca.
  - 1.7 Yacimientos de empleo en el ámbito del transporte marítimo y la pesca.
  - 1.8 Proceso de búsqueda de empleo en empresas del sector.
  - 1.9 Oportunidades de aprendizaje y empleo en Europa.
  - 1.10 Técnicas e instrumentos de búsqueda de empleo.
  - 1.11 El proceso de toma de decisiones.
  - 1.12 Ofertas formativas dirigidas a grupos con dificultades de integración laboral.
  - 1.13 Igualdad de oportunidades entre hombres y mujeres.
  - 1.14 Valoración del autoempleo como alternativa para la inserción laboral.
  - 1.15 Valoración de los conocimientos y las competencias obtenidas mediante la formación contenida en el título.
2. Gestión del conflicto y equipos de trabajo:
    - 2.1 Valoración de las ventajas e inconvenientes del trabajo de equipo para la eficacia de la organización.
    - 2.2 Equipos en el sector del transporte marítimo y la pesca según las funciones que ejercen.
    - 2.3 Formas de participación en el equipo de trabajo.
    - 2.4 Conflicto: características, fuentes y etapas.
    - 2.5 Métodos para resolver o suprimir el conflicto.
    - 2.6 Aplicación de habilidades comunicativas en el trabajo en equipo.
3. Contratación:
    - 3.1 Ventajas e inconvenientes de las nuevas formas de organización: flexibilidad, beneficios sociales, entre otros.
    - 3.2 El derecho del trabajo: concepto y fuentes.
    - 3.3 Análisis de la relación laboral individual.
    - 3.4 Derechos y deberes que se derivan de la relación laboral y su aplicación.
    - 3.5 Determinación de los elementos del contrato de trabajo, de las principales modalidades de contratación que se aplican en el sector del transporte marítimo y la pesca y de las medidas de fomento del trabajo.
    - 3.6 Las condiciones de trabajo: tiempo de trabajo, conciliación laboral y familiar.
    - 3.7 Interpretación del recibo del salario.
    - 3.8 Modificación, suspensión y extinción del contrato de trabajo.
    - 3.9 Organismos laborales. Sistemas de asesoramiento de los trabajadores con respecto a sus derechos y deberes.
    - 3.10 Representación de los trabajadores.
    - 3.11 El convenio colectivo como fruto de la negociación colectiva.
    - 3.12 Análisis del convenio o convenios aplicables al trabajo del técnico en mantenimiento y control de la maquinaria de buques y embarcaciones.
4. Seguridad social, empleo y desempleo:

- 4.1 Estructura del sistema de la Seguridad Social.
- 4.2 Determinación de las principales obligaciones de empresarios y trabajadores en materia de Seguridad Social: afiliación, altas, bajas y cotización.
- 4.3 Requisitos de las prestaciones.
- 4.4 Situaciones protegidas en la protección por desempleo.
- 4.5 Identificación de la información y los servicios de la plataforma de la Seguridad Social.

## **UF 2: prevención de riesgos laborales**

Duración: 33 horas

### Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

1. Evalúa los riesgos derivados de la actividad profesional, analizando las condiciones de trabajo y los factores de riesgo presentes en el entorno laboral.

#### Criterios de evaluación

- 1.1 Valora la importancia de la cultura preventiva en todos los ámbitos y actividades de la empresa.
  - 1.2 Relaciona las condiciones laborales con la salud del trabajador.
  - 1.3 Clasifica los factores de riesgo en la actividad y los daños que se pueden derivar.
  - 1.4 Identifica las situaciones de riesgo más habituales en los entornos de trabajo del técnico en mantenimiento y control de la maquinaria de buques y embarcaciones.
  - 1.5 Determina la evaluación de riesgos en la empresa.
  - 1.6 Determina 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.
  - 1.7 Clasifica y describe 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.
2. Participa en la elaboración de un plan de prevención de riesgos en una pequeña empresa, identificando las responsabilidades de todos los agentes implicados.

#### Criterios de evaluación

- 2.1 Determina los principales derechos y deberes en materia de prevención de riesgos laborales.
- 2.2 Clasifica 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.
- 2.3 Determina las formas de representación de los trabajadores en la empresa en materia de prevención de riesgos.
- 2.4 Identifica los organismos públicos relacionados con la prevención de riesgos laborales.
- 2.5 Valora la importancia de la existencia de un plan preventivo en la empresa, que incluya la secuenciación de actuaciones que hay que realizar en caso de emergencia.
- 2.6 Define el contenido del plan de prevención en un centro de trabajo relacionado con el sector profesional del

CVE-DOGC-B-17101033-2017

técnico en mantenimiento y control de la maquinaria de buques y embarcaciones.

2.7 Propone mejoras en el plan de emergencia y evacuación de la empresa.

3. Aplica medidas de prevención y protección individual y colectiva, analizando las situaciones de riesgo en el entorno laboral del técnico en mantenimiento y control de la maquinaria de buques y embarcaciones.

#### Crterios de evaluaci3n

3.1 Determina las t3cnicas de prevenci3n y de protecci3n individual y colectiva que se tienen que aplicar para evitar los daos en su origen y minimizar las consecuencias en caso de que sean inevitables.

3.2 Analiza el significado y el alcance de los distintos tipos de seaalizaci3n de seguridad.

3.3 Analiza los protocolos de actuaci3n en caso de emergencia.

3.4 Identifica las t3cnicas de clasificaci3n de heridos en caso de emergencia en que haya v3ctimas de gravedad diversa.

3.5 Identifica los procedimientos de atenci3n sanitaria inmediata.

3.6 Identifica la composici3n y el uso del botiqu3n de la empresa.

3.7 Determina los requisitos y las condiciones para la vigilancia de la salud del trabajador y su importancia como medida de prevenci3n.

#### Contenidos

1. Evaluaci3n de riesgos profesionales:

1.1 La evaluaci3n de riesgos en la empresa como elemento b3sico de la actividad preventiva.

1.2 Importancia de la cultura preventiva en todas las fases de la actividad profesional.

1.3 Efectos de las condiciones de trabajo sobre la salud. El accidente de trabajo, la enfermedad profesional y las enfermedades inespec3ficas.

1.4 Riesgo profesional. An3lisis y clasificaci3n de factores de riesgo.

1.5 An3lisis de riesgos relativos a las condiciones de seguridad.

1.6 An3lisis de riesgos relativos a las condiciones ambientales.

1.7 An3lisis de riesgos relativos a las condiciones ergon3micas y psicosociales.

1.8 Riesgos gen3ricos en el sector del transporte mar3timo y la pesca.

1.9 Daos para la salud ocasionados por los riesgos.

1.10 Determinaci3n de los posibles daos a la salud de los trabajadores que pueden derivarse de las situaciones de riesgo detectadas en el sector del transporte mar3timo y la pesca.

2. Planificaci3n de la prevenci3n de riesgos en la empresa:

2.1 Determinaci3n de los derechos y deberes en materia de prevenci3n de riesgos laborales.

2.2 Sistema de gesti3n de la prevenci3n de riesgos en la empresa.

2.3 Organismos p3blicos relacionados con la prevenci3n de riesgos laborales.

2.4 Plan de la prevenci3n de riesgos en la empresa. Estructura. Acciones preventivas. Medidas espec3ficas.

2.5 Identificaci3n de las responsabilidades en materia de prevenci3n de riesgos laborales.

CVE-DOGC-B-17101033-2017

2.6 Determinación de la representación de los trabajadores en materia preventiva.

2.7 Planes de emergencia y de evacuación en entornos de trabajo.

3. Aplicación de medidas de prevención y protección en la empresa:

3.1 Determinación de las medidas de prevención y protección individual y colectiva.

3.2 Interpretación de la señalización de seguridad.

3.3 Consignas de actuación ante una situación de emergencia.

3.4 Protocolos de actuación ante una situación de emergencia.

3.5 Identificación de los procedimientos de atención sanitaria inmediata.

3.6 Primeras actuaciones en emergencias con heridos.

## **Módulo profesional 12: empresa e iniciativa emprendedora**

Duración: 66 horas

Horas de libre disposición: no se asignan

Unidades formativas que lo componen:

UF 1: empresa e iniciativa emprendedora. 66 horas

### ***UF 1: empresa e iniciativa emprendedora***

Duración: 66 horas

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

1.1 Identifica el concepto de innovación y su relación con el progreso de la sociedad y el aumento en el bienestar de los individuos.

1.2 Analiza el concepto de cultura emprendedora y su importancia como fuente de creación de empleo y aumento de bienestar social.

1.3 Identifica la importancia que la iniciativa individual, la creatividad, la formación y la colaboración tienen en el éxito de la actividad emprendedora.

1.4 Analiza la capacidad de iniciativa en el trabajo de una persona empleada en una empresa relacionada con el sector del transporte marítimo y la pesca.

1.5 Identifica las actuaciones de un empresario que se inicie en el sector del transporte marítimo y la pesca en el desarrollo de la actividad emprendedora.

1.6 Analiza el concepto de riesgo como elemento inevitable de toda actividad emprendedora.

1.7 Identifica los requisitos y las actitudes de la figura del empresario necesarios para desarrollar la actividad

CVE-DOGC-B-17101033-2017

empresarial.

1.8 Relaciona la estrategia empresarial con los objetivos de la empresa.

1.9 Define una determinada idea de negocio del sector que tiene que servir de punto de partida para elaborar un plan de empresa y que tiene que facilitar unas buenas prácticas empresariales.

2. Define la oportunidad de creación de una microempresa, valorando el impacto sobre el entorno de actuación e incorporando valores éticos.

#### Criterios de evaluación

2.1 Identifica las funciones de producción o prestación de servicios, financieras, sociales, comerciales y administrativas de una empresa.

2.2 Interpreta el papel que tiene la empresa en el sistema económico local.

2.3 Especifica las características de los principales componentes del entorno general que rodea una microempresa del sector del transporte marítimo y la pesca.

2.4 Analiza la influencia de las relaciones de empresas del sector del transporte marítimo y la pesca con los principales integrantes del entorno específico.

2.5 Analiza los componentes de la cultura empresarial e imagen corporativa con los objetivos de la empresa.

2.6 Analiza el fenómeno de la responsabilidad social de las empresas y su importancia como elemento de la estrategia empresarial.

2.7 Determina los costes y los beneficios sociales en empresas responsables, que conforman el balance social de la empresa.

2.8 Identifica prácticas que incorporan valores éticos y sociales en empresas del sector del transporte marítimo y la pesca.

2.9 Determina la viabilidad económica y financiera de una microempresa relacionada con el transporte marítimo y la pesca.

2.10 Identifica los canales de apoyo y los recursos que la administración pública facilita al emprendedor.

3. Realiza actividades para la constitución y puesta en marcha de una microempresa dedicada al transporte marítimo y la pesca, seleccionando la forma jurídica e identificando las obligaciones legales asociadas.

#### Criterios de evaluación

3.1 Analiza las formas jurídicas y organizativas de empresa más habituales.

3.2 Especifica el grado de responsabilidad legal de los propietarios de la empresa, en función de la forma jurídica escogida.

3.3 Diferencia el tratamiento fiscal establecido para las distintas formas jurídicas de la empresa.

3.4 Analiza los trámites exigidos por la legislación vigente para constituir una empresa.

3.5 Busca las ayudas para crear empresas relacionadas con el transporte marítimo y la pesca, disponibles en Cataluña y en la localidad de referencia.

3.6 Incluye en el plan de empresa todos los aspectos relativos a la elección de la forma jurídica, estudio de viabilidad económica y financiera, trámites administrativos, ayudas y subvenciones.

3.7 Identifica las vías de asesoramiento y gestión administrativa externos existentes a la hora de poner en funcionamiento una microempresa.

3.8 Valora la importancia de la imagen corporativa de la empresa y la organización de la comunicación.

4. Realiza actividades de gestión administrativa y financiera de una microempresa dedicada al transporte marítimo y la pesca, identificando las obligaciones contables y fiscales principales y cumplimentando la documentación.

4.1 Analiza los conceptos básicos de la contabilidad y las técnicas de registro de la información contable.

4.2 Define las obligaciones fiscales de una microempresa relacionada con el sector del transporte marítimo y la pesca.

4.3 Diferencia los tipos de impuestos en el calendario fiscal.

4.4 Identifica la documentación básica de carácter comercial y contable para una microempresa del sector del transporte marítimo y la pesca, y los circuitos que la documentación mencionada sigue dentro de la empresa.

4.5 Identifica los principales instrumentos de financiación bancaria.

4.6 Sitúa la documentación contable y de financiación en el plan de empresa.

## Contenidos

### 1. Iniciativa emprendedora:

1.1 Innovación y desarrollo económico. Características principales de la innovación en la actividad del sector del transporte marítimo y la pesca (materiales, tecnología, organización de la producción).

1.2 Factores clave de los emprendedores: iniciativa, creatividad, formación.

1.3 La actuación de los emprendedores como empleados de una empresa relacionada con el transporte marítimo y la pesca.

1.4 La actuación de los emprendedores como empresarios de una empresa relacionada con el sector del transporte marítimo y la pesca.

1.5 El empresario. Actitudes y requisitos para ejercer la actividad empresarial.

1.6 Objetivos personales *versus* objetivos empresariales.

1.7 El plan de empresa y la idea de negocio en el ámbito del transporte marítimo y la pesca.

1.8 Las buenas prácticas empresariales.

### 2. La empresa y su entorno:

2.1 Funciones básicas de la empresa: de producción o prestación de servicios, financieras, sociales, comerciales y administrativas.

2.2 La empresa como sistema: recursos, objetivos y métodos de gestión.

2.3 Componentes del macroentorno: factores político-legales, económicos, socioculturales, demográficos y/o ambientales y tecnológicos.

2.4 Análisis del macroentorno de una microempresa del sector del transporte marítimo y la pesca.

2.5 Componentes del microentorno: los clientes, los proveedores, los competidores, los productos o servicios sustitutivos y la sociedad.

2.6 Análisis del microentorno de una microempresa del sector del transporte marítimo y la pesca.

2.7 Elementos de la cultura empresarial y valores éticos dentro de la empresa.

Imagen corporativa.

2.8 Relaciones de una microempresa del sector del transporte marítimo y la pesca con los agentes sociales.

2.9 La responsabilidad social de la empresa.

- 2.10 Determinación de costes y beneficios sociales de la empresa responsable.
  - 2.11 Determinación de la viabilidad económica y financiera de una microempresa relacionada con el transporte marítimo y la pesca.
  - 2.12 Generación de ideas de negocio.
  - 2.13 Búsqueda y tratamiento de información en los procesos de creación de una microempresa relacionada con el transporte marítimo y la pesca. Ayudas y subvenciones.
  - 2.14 Instrumentos de apoyo de la administración pública al emprendedor o la emprendedora.
3. Creación y puesta en funcionamiento de la empresa:
- 3.1 Tipos de empresa más comunes del sector del transporte marítimo y la pesca.
  - 3.2 Organización de la empresa: estructura interna. Organización de la comunicación en la empresa.
  - 3.3 Elección de la forma jurídica y su incidencia en la responsabilidad de los propietarios.
  - 3.4 La fiscalidad según los tipos de actividad y de forma jurídica.
  - 3.5 Trámites administrativos para la constitución de una empresa dedicada al transporte marítimo y la pesca.
  - 3.6 Imagen corporativa de la empresa: funciones y relación con los objetivos empresariales.
  - 3.7 Plan de empresa: elección de la forma jurídica, estudio de viabilidad económica y financiera, trámites administrativos y gestión de ayudas y subvenciones de una microempresa relacionada con el transporte marítimo y la pesca.
  - 3.8 Organización y responsabilidad en el establecimiento del plan de empresa.
4. Gestión empresarial:
- 4.1 Elementos básicos de la contabilidad.
  - 4.2 Cuentas anuales exigibles a una microempresa del sector del transporte marítimo y la pesca.
  - 4.3 Obligaciones fiscales de las empresas: requisitos y presentación de documentos.
  - 4.4 Las formas de financiación de una empresa.
  - 4.5 Técnicas básicas de gestión administrativa de una empresa relacionada con el sector del transporte marítimo y la pesca.
  - 4.6 Documentación básica comercial y contable, y conexión entre ellas.

### **Módulo profesional 13: síntesis**

Duración: 66 horas

Horas de libre disposición: no se asignan

Unidades formativas que lo componen:

UF 1: síntesis. 66 horas

#### **UF 1: síntesis**

Duración: 66 horas

#### Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

1. Analiza la contribución de los procesos y las funciones desarrolladas en el mantenimiento predictivo, preventivo y correctivo de un buque.

#### Criterios de evaluación

1.1 Analiza los componentes, los equipos y los sistemas afectados.

1.2 Determina los recambios y los materiales necesarios.

1.3 Determina el coste de reparación y el coste de sustitución para uno/s nuevo/s.

1.4 Valora el estado de uso del buque.

1.5 Valora la viabilidad de la reparación.

1.6 Analiza las distintas opciones.

1.7 Realiza una propuesta de reparación.

2. Determina los procesos de trabajo que hay que desarrollar en una varadura anual del buque según el caso y la normativa de inspecciones y certificaciones.

#### Criterios de evaluación

2.1 Identifica los sistemas y elementos que se tienen que reparar o sustituir.

2.2 Identifica las herramientas y útiles a utilizar.

2.3 Programa la reparación.

2.4 Identifica el proceso de reparación.

2.5 Relaciona los medios y operaciones para la verificación del producto.

3. Realiza la reparación, valorando los resultados y comprobando la calidad y/o la funcionalidad, aplicando las normas de prevención de riesgos y protección del medio ambiente.

#### Criterios de evaluación

3.1 Desmonta y monta los elementos afectados.

3.2 Realiza la reparación de los sistemas afectados.

3.3 Repara y/o sustituye los elementos afectados, siguiendo los protocolos de reparación.

3.4 Verifica la reparación acabada.

3.5 Cumple la normativa de prevención de riesgos laborales y de protección del medio ambiente, aplicables.

4. Elabora el programa y las fichas de mantenimiento del buque según su documentación técnica y las normativas de inspección y certificaciones.

#### Criterios de evaluación

CVE-DOGC-B-17101033-2017

- 4.1 Elabora las fichas de mantenimiento del buque según su documentación técnica.
- 4.3 Sabe qué recursos utilizar para solucionar problemas.
- 4.4 Utiliza una gran variedad de recursos.
- 4.5 Establece mecanismos de coordinación y control de la información del proceso y de los resultados.
- 4.6 Motiva a los compañeros hacia la realización de la tarea.
- 4.7 Apoya para solucionar los problemas que se les puedan presentar a los compañeros.
- 4.8 Se percibe en sí mismo/a como un/a profesional de las tareas que realiza.
- 4.9 Persiste en la consecución de los objetivos a pesar de los obstáculos y contratiempos técnicos que se presenten.
- 4.10 Interactúa y se relaciona con los otros, basándose en la comprensión de las necesidades y sus sentimientos.
- 4.11 Percibe y responde de manera clara sobre lo que se le pregunta.
- 4.12 Entiende y canaliza las necesidades y demandas de los usuarios o clientes externos/internos.
- 4.13 Tiene disposición para ofrecer alternativas en momentos críticos.

#### Contenidos

Los determina el centro educativo.

### **Módulo profesional 14: formación en centros de trabajo**

Duración: 383 horas

Horas de libre disposición: no se asignan

#### Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

1. Identifica la estructura, la organización y las condiciones de trabajo de la empresa, centro o servicio, relacionándolas con las actividades que realiza.

#### Criterios de evaluación

- 1.1 Identifica las características generales de la empresa, centro o servicio y el organigrama y las funciones de cada área.
- 1.2 Identifica los procedimientos de trabajo en el desarrollo de la actividad.
- 1.3 Identifica las competencias de los puestos de trabajo en el desarrollo de la actividad.
- 1.4 Identifica las características del mercado o entorno, tipo de usuarios y proveedores.
- 1.5 Identifica las actividades de responsabilidad social de la empresa, centro o servicio hacia el entorno.
- 1.6 Identifica el flujo de servicios o los canales de comercialización más frecuentes en esta actividad.
- 1.7 Relaciona ventajas e inconvenientes de la estructura de la empresa, centro o servicio, ante otros tipos de

CVE-DOGC-B-17101033-2017

organizaciones relacionadas.

1.8 Identifica el convenio colectivo o el sistema de relaciones laborales al que se acoge la empresa, centro o servicio.

1.9 Identifica los incentivos laborales, las actividades de integración o de formación y las medidas de conciliación en relación con la actividad.

1.10 Valora las condiciones de trabajo en el clima laboral de la empresa, centro o servicio.

1.11 Valora la importancia de trabajar en grupo para conseguir con eficacia los objetivos establecidos en la actividad y resolver los problemas que se plantean.

2. Desarrolla actitudes éticas y laborales propias de la actividad profesional de acuerdo con las características del puesto de trabajo y los procedimientos establecidos por el centro de trabajo.

Criterios de evaluación

2.1 Cumple el horario establecido.

2.2 Muestra una presentación personal adecuada.

2.3 Es responsable en la ejecución de las tareas asignadas.

2.4 Se adapta a los cambios de las tareas asignadas.

2.5 Manifiesta iniciativa en la resolución de problemas.

2.6 Valora la importancia de su actividad profesional.

2.7 Mantiene organizada su área de trabajo.

2.8 Cuida de los materiales, equipos o herramientas que utiliza en su actividad.

2.9 Mantiene una actitud clara de respeto hacia el medio ambiente.

2.10 Establece una comunicación y relación eficaz con el personal de la empresa.

2.11 Se coordina con los miembros de su equipo de trabajo.

3. Realiza las actividades formativas de referencia siguiendo protocolos establecidos por el centro de trabajo.

Criterios de evaluación

3.1 Ejecuta las tareas según los procedimientos establecidos.

3.2 Identifica las características particulares de los medios de producción, equipos y herramientas.

3.3 Aplica las normas de prevención de riesgos laborales en la actividad profesional.

3.4 Utiliza los equipos de protección individual según los riesgos de la actividad profesional y las normas establecidas por el centro de trabajo.

3.5 Aplica las normas internas y externas vinculadas a la actividad.

3.6 Obtiene la información y los medios necesarios para realizar la actividad asignada.

3.7 Interpreta y expresa la información con la terminología o simbología y los medios propios de la actividad.

3.8 Detecta anomalías o desviaciones en el ámbito de la actividad asignada, identifica las causas y propone posibles soluciones.

Actividades formativas de referencia

1. Actividades formativas de referencia relacionadas con la verificación, el control y el mantenimiento del motor principal y las máquinas auxiliares en colaboración con el jefe de máquinas y/u oficiales:

1.1 Reconocimiento de los espacios y equipamientos esenciales de la planta propulsora y de la maquinaria auxiliar.

1.2 Preparación y comprobación de la máquina para iniciar maniobras con seguridad y rendimiento.

1.3 Colaboración en la elaboración de la documentación de máquinas.

1.4 Determinación de los requerimientos de combustibles, lubricantes y recambios de las máquinas para rendir el viaje planificado con seguridad.

1.5 Comprobación de los sistemas de alarma y emergencia gobernados desde la sala de máquinas.

1.6 Comunicaciones con el puente, de forma clara, utilizando la terminología técnica.

1.7 Actitud respetuosa y participativa con todos los miembros de la tripulación.

2. Actividades formativas de referencia relacionadas con las operaciones de maniobra y durante las guardias, atendiendo las indicaciones del responsable y respetando los procedimientos, las normas de seguridad y la protección ambiental:

2.1 Arranque y parada del motor propulsor y de los motores auxiliares, bajo supervisión, cumpliendo la secuencia de operaciones establecida e identificando los valores de los parámetros durante las operaciones.

2.2 Identificación de los procesos de ensamblado de generadores en función de la demanda energética requerida durante las maniobras.

2.3 Manejo de los medios de control de propulsores y de gobierno durante las maniobras, conforme a las indicaciones recibidas del jefe de máquinas.

2.4 Colaboración en la ejecución de operaciones de mantenimiento preventivo y correctivo previstas y acaecidas en la guardia.

2.5 Obtención de los parámetros de funcionamiento solicitados por el responsable, mediante observaciones en los instrumentos de medida correspondientes.

2.6 Guardias de mar y de puerto de acuerdo con los procedimientos establecidos en el STCW (*Certification and Watchkeeping for Seafarers*) y STCW-f, respetando en todo momento las órdenes del responsable de la guardia.

2.7 Operaciones asociadas a los tanques de la embarcación de acuerdo con la secuencia establecida.

3. Actividades formativas de referencia relacionadas con manejar, controlar y mantener los equipos de instalaciones frigoríficas, de extracción, de elaboración, de procesamiento y de conservación cumpliendo las indicaciones recibidas del responsable a bordo y las normas de seguridad, protección ambiental y calidad establecidas en la empresa.

3.1 Participación 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 necesiten, de acuerdo con la documentación técnica.

3.2 Identificación de las causas de una avería o disfunción, real o presunta, y la secuencia de operaciones que hay que efectuar para proceder a su reparación sin causar nuevos daños.

3.3 Almacenamiento de gases.

3.4 Verificación de equipos de elaboración, procesamiento y conservación de la pesca.

6. Incorporación de la lengua inglesa en el ciclo formativo

## Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

1. Interpreta información profesional en lengua inglesa (manuales técnicos, instrucciones, catálogos de productos y/o servicios, artículos técnicos, informes, normativa, entre otros), aplicándola en las actividades profesionales más habituales.

### Criterios de evaluación

1.1 Aplica en situaciones profesionales la información contenida en textos técnicos o normativa relacionados con el ámbito profesional.

1.2 Identifica y selecciona con agilidad los contenidos relevantes de novedades, artículos, noticias, informes y normativa, sobre diversos temas profesionales.

1.3 Analiza detalladamente las informaciones específicas seleccionadas.

1.4 Actúa en consecuencia para dar respuesta a los mensajes técnicos recibidos a través de soportes convencionales (correo postal, fax) o telemáticos (correo electrónico, web).

1.5 Selecciona y extrae información relevante en lengua inglesa según prescripciones establecidas, para elaborar en lengua propia comparativas, informes breves o extractos.

1.6 Completa en lengua inglesa documentación y/o formularios del campo profesional habituales.

1.7 Utiliza apoyos de traducción técnicos y las herramientas de traducción asistida o automatizada de textos.

Este resultado de aprendizaje se tiene que aplicar en al menos uno de los módulos del ciclo formativo, exceptuando el módulo de inglés.

## 7. Espacios

Espacio formativo	Superficie m <sup>2</sup> (30 alumnos)	Superficie m <sup>2</sup> (20 alumnos)	Grado de uso
Aula polivalente	45	30	35%
Espacio de mantenimiento de máquinas	210	140	20%
Espacio de electricidad y electrónica	90	60	20%
Espacio de fluidos			
Sala de simulación (1)	90	60	5%
Aula de seguridad marítima	60	40	15%
Aula de primeros auxilios			
Área de lucha contra incendios y supervivencia (2)	120	90	10%

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

(2) Espacio singular, no necesariamente ubicado en el centro de formación ni que le pertenezca.

CVE-DOGC-B-17101033-2017

## 8. Profesorado

## 8.1 Profesorado de centros educativos dependientes del Departamento de Enseñanza

La atribución docente de los módulos profesionales que constituyen las enseñanzas de este ciclo formativo corresponde a los profesores del cuerpo de catedráticos de enseñanza secundaria, del cuerpo de profesores de enseñanza secundaria y del cuerpo de profesores técnicos de formación profesional, según proceda, de las especialidades establecidas a continuación.

Especialidades de los profesores con atribución docente en los módulos profesionales del ciclo formativo de mantenimiento y control de la maquinaria de buques y embarcaciones:

Módulo profesional	Especialidad de los profesores	Cuerpo
Mantenimiento de la planta propulsora y maquinaria auxiliar	Máquinas, servicios y producción	Profesores técnicos de formación profesional
Procedimientos de mecanizado y soldadura en buques y embarcaciones	Máquinas, servicios y producción	Profesores técnicos de formación profesional
Regulación y mantenimiento de automatismos en buques y embarcaciones	Navegación e instalaciones marinas	Catedráticos de enseñanza secundaria Profesores de enseñanza secundaria
Mantenimiento de las instalaciones y máquinas eléctricas en buques y embarcaciones	Navegación e instalaciones marinas	Catedráticos de enseñanza secundaria Profesores de enseñanza secundaria
Instalación y mantenimiento de maquinaria de frío y climatización en buques y embarcaciones	Máquinas, servicios y producción	Profesores técnicos de formación profesional
Procedimientos de guardia de máquinas	Navegación e instalaciones marinas	Catedráticos de enseñanza secundaria Profesores de enseñanza secundaria
Inglés	Inglés Navegación e instalaciones marinas* Máquinas, servicios y producción*	Catedráticos de enseñanza secundaria Profesores de enseñanza secundaria Profesores técnicos de formación profesional
Seguridad marítima	Navegación e instalaciones marinas	Catedráticos de enseñanza secundaria Profesores de enseñanza secundaria
Atención sanitaria a bordo	Procesos sanitarios	Catedráticos de enseñanza secundaria Profesores de enseñanza secundaria

CVE-DOGC-B-17101033-2017

Fundamentos de construcción naval	Navegación e instalaciones marinas Máquinas, servicios y producción	Catedráticos de enseñanza secundaria Profesores de enseñanza secundaria Profesores técnicos de formación profesional
Formación y orientación laboral	Formación y orientación laboral	Catedráticos de enseñanza secundaria Profesores de enseñanza secundaria
Empresa e iniciativa emprendedora	Formación y orientación laboral	Catedráticos de enseñanza secundaria Profesores de enseñanza secundaria

\*con carácter excepcional y con habilitación lingüística correspondiente al nivel B2 del Marco común europeo de referencia.

Síntesis: se asigna a todas las especialidades con atribución docente en el ciclo formativo.

## 8.2 Titulaciones equivalentes a efectos de docencia

Cuerpo	Especialidad de los profesores	Titulación
Catedráticos de enseñanza secundaria 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
Catedráticos de enseñanza secundaria Profesores de enseñanza secundaria	Navegación e instalaciones marinas.	Diplomado máquinas navales Diplomado en navegación marítima Diplomado en radioelectrónica naval Ingeniero técnico naval en todas sus especialidades.
Catedráticos de enseñanza secundaria Profesores de enseñanza secundaria	Procesos sanitarios	Diplomado en enfermería

## 8.3 Profesorado de centros de titularidad privada o de titularidad pública diferente del Departamento de Enseñanza

CVE-DOGC-B-17101033-2017

Módulos profesionales	Titulación
Regulación y mantenimiento de automatismos en buques y embarcaciones Mantenimiento de las instalaciones y máquinas eléctricas en buques y embarcaciones Procedimientos de guardia de máquinas Inglés Seguridad marítima Atención sanitaria a bordo Formación y orientación laboral Empresa e iniciativa emprendedora	Licenciado, ingeniero, arquitecto o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes a efectos de docencia
Mantenimiento de la planta propulsora y maquinaria auxiliar Procedimientos de mecanizado y soldadura en buques y embarcaciones Instalación y mantenimiento de maquinaria de frío y climatización en buques y embarcaciones Fundamentos de construcción naval	Licenciado, ingeniero o, arquitecto o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes Diplomado, ingeniero técnico, arquitecto técnico o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes

Síntesis: se asigna a todo el profesorado con atribución docente en el ciclo formativo.

## 9. Convalidaciones

9.1 Convalidaciones entre los créditos y módulos profesionales del ciclo formativo de operación, control y mantenimiento de máquinas e instalaciones del buque al amparo de la LOGSE (Decreto 212/1998, de 30 de julio) y los módulos profesionales del currículo que se establecen en esta Orden.

CFGM (LOGSE)		CFGM (LOE)
Créditos	Módulos	Módulos profesionales
Estructura del buque Operación y mantenimiento del motor principal y máquinas auxiliares	Operación y mantenimiento de los equipos de propulsión y servicios	Mantenimiento de la planta propulsora y maquinaria auxiliar Procedimientos de guardia de máquinas
Instalaciones y máquinas eléctricas	Instalaciones y máquinas eléctricas	Mantenimiento de las instalaciones y máquinas eléctricas en buques y embarcaciones
Automatización: regulación y control	Automatización: regulación y control	Regulación y mantenimiento de automatismos en buques y embarcaciones
Operación y mantenimiento de los sistemas frigoríficos y de producción	Operación y mantenimiento de los sistemas frigoríficos y de producción	Instalación y mantenimiento de maquinaria de frío y climatización en buques y embarcaciones
Operaciones de mantenimiento correctivo con reconstrucción de elementos	Operaciones auxiliares de mantenimiento industrial	Procedimientos de mecanizado y soldadura en buques y embarcaciones

CVE-DOGC-B-17101033-2017

Mantenimiento de la obra viva y elementos sumergidos		
Seguridad en el trabajo a bordo Situaciones de emergencia y supervivencia en el mar Sanidad y primeros auxilios en el mar	Seguridad, supervivencia y primeros auxilios en el mar	Seguridad marítima Atención sanitaria a bordo
Lengua extranjera (inglés)	Lengua extranjera (inglés)	Inglés
Formación en centros de trabajo	Formación en centros de trabajo	Formación en centros de trabajo

## 9.2 Otras convalidaciones

Convalidaciones entre los créditos del CFGM operación, control y mantenimiento de máquinas e instalaciones del buque LOGSE y las unidades formativas del currículo que se establecen en esta Orden.

<b>Créditos del CFGM operación, control y mantenimiento de máquinas e instalaciones del buque</b>	<b>Unidades formativas de los módulos profesionales del CFGM mantenimiento y control de la maquinaria de buques y embarcaciones</b>
Formación y orientación laboral	Unidades formativas del módulo de formación y orientación laboral: UF 1: incorporación al trabajo
Síntesis	Unidades formativas del módulo de síntesis: UF 1: síntesis

## 10. Correspondencias

10.1 Correspondencia de las unidades de competencia con los módulos profesionales que forman parte del currículo de este ciclo formativo para la convalidación

<b>Unidades de competencia del Catálogo de cualificaciones profesionales de Cataluña</b>	<b>Módulos profesionales</b>
UC_2-1949-11_2: verificar y mantener los parámetros de funcionamiento de la planta propulsora del buque y sus máquinas auxiliares	Mantenimiento de la planta propulsora y maquinaria auxiliar
UC_2-0132-11_2: mantener el motor térmico UC_2-0133-11_2: mantener los sistemas auxiliares del motor térmico UC_2-1835-11_2: montar y mantener los sistemas de propulsión y gobierno, y equipos auxiliares de embarcaciones deportivas y de recreo UC_2-1836-11_2: montar y mantener los sistemas de abastecimiento de fluidos y servicios de agua de embarcaciones deportivas y de recreo	Mantenimiento de la planta propulsora y maquinaria auxiliar
UC_2-1950-11_2: realizar operaciones de mantenimiento de equipos y elementos inherentes a la situación el buque en seco UC_2-1892-11_2: mantener y reparar los equipos mecánicos del parque de pesca actuando según las normas de seguridad y emergencia	Procedimientos de mecanizado y soldadura en buques y embarcaciones
UC_2-1951-11_2: manejar y mantener en el buque los sistemas	Regulación y mantenimiento de

CVE-DOGC-B-17101033-2017

automáticos de control	automatismos en buques y embarcaciones
UC_2-1952-11_2: manejar y mantener las instalaciones eléctricas del buque	Mantenimiento de las instalaciones y máquinas eléctricas en buques y embarcaciones
UC_2-1831-11_2: mantener e instalar los sistemas de generación y acumulación de energía eléctrica, y los motores eléctricos de embarcaciones deportivas y de recreo UC_2-1832-11_2: mantener e instalar los sistemas de distribución y los circuitos de corriente eléctrica de embarcaciones deportivas y de recreo	Mantenimiento de las instalaciones y máquinas eléctricas en buques y embarcaciones
UC_2-1953-11_2: manejar y mantener las instalaciones y equipos frigoríficos y de climatización del buque UC_2-1891-11_2: efectuar las tareas de mantenimiento de los equipos que componen la instalación frigorífica del parque de pesca UC_2-1837-11_2: mantener e instalar los sistemas de frío y climatización de embarcaciones deportivas y de recreo	Instalación y mantenimiento de maquinaria de frío y climatización en buques y embarcaciones
UC_2-1954-11_2: desarrollar actividades relacionadas con la seguridad, supervivencia y asistencia sanitaria a bordo	Seguridad marítima Atención sanitaria a bordo
UC_2-0808-11_2: comunicarse en inglés a nivel de usuario independiente, en el ámbito del mantenimiento naval, seguridad, supervivencia y asistencia sanitaria a bordo	Inglés (*)

(\*) Podrá convalidarse de acuerdo con lo que dispone el artículo 66.4 de la Ley orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de educación.

10.2 Correspondencia de los módulos profesionales que forman parte del currículo de este ciclo formativo con las unidades de competencia para la acreditación

Módulos profesionales	Unidades de competencia del Catálogo de cualificaciones profesionales de Cataluña
Mantenimiento de la planta propulsora y maquinaria auxiliar Procedimientos de guardia de máquinas	UC_2-1949-11_2: verificar y mantener los parámetros de funcionamiento de la planta propulsora del buque y sus máquinas auxiliares UC_2-0132-11_2: mantener el motor térmico UC_2-0133-11_2: mantener los sistemas auxiliares del motor térmico UC_2-1835-11_2: montar y mantener los sistemas de propulsión y gobierno, y equipos auxiliares de embarcaciones deportivas y de recreo UC_2-1836-11_2: montar y mantener los sistemas de abastecimiento de fluidos y servicios de agua de embarcaciones deportivas y de recreo
Procedimientos de mecanizado y soldadura en buques y embarcaciones	UC_2-1950-11_2: realizar operaciones de mantenimiento de equipos y elementos inherentes a la situación del buque en seco UC_2-1892-11_2: mantener y reparar los equipos mecánicos del parque de pesca actuando según las normas de seguridad y emergencia
Regulación y mantenimiento de automatismos en buques y embarcaciones	UC_2-1951-11_2: manejar y mantener en el buque los sistemas automáticos de control

CVE-DOGC-B-17101033-2017

Mantenimiento de las instalaciones y máquinas eléctricas en buques y embarcaciones	<p>UC_2-1952-11_2: manejar y mantener las instalaciones eléctricas del buque</p> <p>UC_2-1831-11_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>UC_2-1832-11_2: mantener e instalar los sistemas de distribución y los circuitos de corriente eléctrica de embarcaciones deportivas y de recreo</p>
Instalación y mantenimiento de maquinaria de frío y climatización en buques y embarcaciones	<p>UC_2-1953-11_2: manejar y mantener las instalaciones y equipos frigoríficos y de climatización del buque</p> <p>UC_2-1891-11_2: efectuar las tareas de mantenimiento de los equipos que componen la instalación frigorífica del parque de pesca</p> <p>UC_2-1837-11_2: mantener e instalar los sistemas de frío y climatización de embarcaciones deportivas y de recreo</p>
Seguridad marítima Atención sanitaria a bordo	<p>UC_2-1954-11_2: desarrollar actividades relacionadas con la seguridad, supervivencia y asistencia sanitaria a bordo</p>
Inglés	<p>UC_2-0808-11_2: comunicarse en inglés a nivel de usuario independiente, en el ámbito del mantenimiento naval, seguridad, supervivencia y asistencia sanitaria a bordo</p>

(17.101.033)