

## I. DISPOSICIONES GENERALES

### MINISTERIO DE EDUCACIÓN, CULTURA Y DEPORTE

**8434** *Orden ECD/1524/2015, de 21 de julio, por la que se establece el currículo del ciclo formativo de grado medio correspondiente al título de Técnico en Mantenimiento y Control de la Maquinaria de Buques y Embarcaciones.*

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 sus enseñanzas mínimas, actúa de conformidad con el Real Decreto 1147/2011, de 29 de julio, por el que se establece la ordenación general de la formación profesional del sistema educativo, y define en el artículo 9 la estructura de los títulos de formación profesional y de los cursos de especialización, tomando como base el Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales, las directrices fijadas por la Unión Europea y otros aspectos de interés social e implanta el mencionado título de Técnico en Mantenimiento y Control de la Maquinaria de Buques y Embarcaciones.

La Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación, establece que las Administraciones educativas desarrollarán el currículo de los títulos de formación profesional, a partir del currículo básico y en las condiciones establecidas en su artículo 6 bis.4. Los centros docentes desarrollarán y completarán, en su caso y según lo establecido por las Administraciones educativas, el currículo de las diferentes etapas y ciclos en uso de su autonomía tal como se recoge en el capítulo II del título V de la citada Ley Orgánica.

El Real Decreto 1072/2012, de 13 de julio, en su Disposición derogatoria única, deroga el Real Decreto 748/1994, de 22 de abril, por el que se establece el currículo del ciclo formativo de grado medio correspondiente al título de Técnico en Operación, Control y Mantenimiento de Máquinas e Instalaciones del Buque, establecido al amparo de la Ley Orgánica 1/1990, de 3 de octubre, de Ordenación General del Sistema Educativo.

De conformidad con lo anterior y una vez que el Real Decreto 1072/2012, de 13 de julio, ha fijado el perfil profesional del título de Técnico en Mantenimiento y Control de la Maquinaria de Buques y Embarcaciones, los aspectos básicos del currículo y otros aspectos de la ordenación académica que aseguran una formación común y garantizan la validez de los títulos en todo el territorio nacional, procede ahora determinar, en el ámbito de gestión del Ministerio de Educación, Cultura y Deporte, la ampliación y contextualización de los contenidos de los módulos profesionales incluidos en este título, respetando el perfil profesional del mismo.

Las necesidades de un mercado de trabajo integrado en la Unión Europea requieren que las enseñanzas de formación profesional presten especial atención a los idiomas de los países miembros, incorporándolos en su oferta formativa. En este sentido, este ciclo formativo incorpora en el currículo formación en lengua inglesa, dando respuesta a lo dispuesto en el Real Decreto 1147/2011, de 29 de julio.

Asimismo, el currículo de este ciclo formativo se establece desde el respeto a la autonomía pedagógica, organizativa y de gestión de los centros que impartan formación profesional, impulsando estos el trabajo en equipo del profesorado y el desarrollo de planes de formación, investigación e innovación en su ámbito docente y las actuaciones que favorezcan la mejora continua de los procesos formativos.

Por otra parte, los centros de formación profesional desarrollarán el currículo establecido en esta orden, teniendo en cuenta las características del alumnado, con especial atención a las necesidades de las personas con discapacidad.

Finalmente, cabe precisar que el currículo de este ciclo formativo integra los aspectos científicos, tecnológicos y organizativos de las enseñanzas establecidas para lograr que el alumnado adquiera una visión global de los procesos productivos propios del perfil

profesional del técnico en Mantenimiento y Control de la Maquinaria de Buques y Embarcaciones.

En el proceso de elaboración de esta orden ha emitido informe el Consejo Escolar del Estado.

Por todo lo anterior, en su virtud, dispongo:

## CAPÍTULO I

### Disposiciones generales

#### Artículo 1. *Objeto.*

Esta orden tiene por objeto determinar, a partir del currículo básico establecido en 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, el currículo del ciclo formativo de grado medio, correspondiente al citado título.

#### Artículo 2. *Ámbito de aplicación.*

El currículo establecido en esta orden será de aplicación en el ámbito territorial de gestión del Ministerio de Educación, Cultura y Deporte.

## CAPÍTULO II

### Currículo

#### Artículo 3. *Currículo.*

1. El currículo para las enseñanzas de formación profesional del sistema educativo correspondiente al título de Técnico en Mantenimiento y Control de la Maquinaria de Buques y Embarcaciones, establecido en el Real Decreto 1072/2012, de 13 de julio, queda determinado en los términos fijados en esta orden.

2. El perfil profesional del currículo, que viene expresado por la competencia general, las competencias profesionales, personales y sociales, y las cualificaciones y las unidades de competencia del Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales, es el incluido en el título de Técnico en Mantenimiento y Control de la Maquinaria de Buques y Embarcaciones, referido en el apartado anterior.

3. Los objetivos generales del currículo del ciclo formativo, los objetivos de los módulos profesionales expresados en términos de resultados de aprendizaje y sus criterios de evaluación son los incluidos en el título de Técnico en Mantenimiento y Control de la Maquinaria de Buques y Embarcaciones, referido en el apartado 1 de este artículo.

4. Los contenidos de los módulos profesionales que conforman el presente currículo, adaptados a la realidad socioeconómica así como a las perspectivas de desarrollo económico y social del entorno, son los establecidos en el anexo I de esta orden.

#### Artículo 4. *Adaptación al entorno socio-productivo.*

1. El currículo del ciclo formativo regulado en esta orden se establece teniendo en cuenta la realidad socioeconómica y las características geográficas, socio-productivas y laborales propias del entorno de implantación del título.

2. Los centros de formación profesional dispondrán de la necesaria autonomía pedagógica, organizativa y de gestión económica para el desarrollo de las enseñanzas y su adaptación a las características concretas del entorno socioeconómico, cultural y profesional.

3. Los centros autorizados para impartir este ciclo formativo concretarán y desarrollarán las medidas organizativas y curriculares que resulten más adecuadas a las características de su alumnado y de su entorno productivo, de manera flexible y en uso de su autonomía pedagógica, en el marco general del proyecto educativo, en los términos establecidos por la Ley Orgánica 2/2006, de Educación.

4. El currículo del ciclo formativo regulado en esta orden se desarrollará en las programaciones didácticas o desarrollo curricular, potenciando o creando la cultura de prevención de riesgos laborales en los espacios donde se impartan los diferentes módulos profesionales, así como promoviendo una cultura de respeto ambiental, la excelencia en el trabajo, el cumplimiento de normas de calidad, la creatividad, la innovación, la igualdad de géneros y el respeto a la igualdad de oportunidades, el «diseño para todas las personas» y la accesibilidad universal, especialmente en relación con las personas con discapacidad.

#### Artículo 5. *Adaptación al entorno educativo.*

1. Los centros de formación profesional gestionados por el Ministerio de Educación, Cultura y Deporte desarrollarán el currículo establecido en esta orden, teniendo en cuenta las características del alumnado y del entorno, atendiendo especialmente a las personas con discapacidad, en condiciones de accesibilidad y con los recursos de apoyo necesarios para garantizar que este alumnado pueda cursar estas enseñanzas en las mismas condiciones que el resto.

2. Asimismo, las enseñanzas de este ciclo se impartirán con una metodología flexible y abierta, basada en el autoaprendizaje y adaptada a las condiciones, capacidades y necesidades personales del alumnado, de forma que permitan la conciliación del aprendizaje con otras actividades y responsabilidades.

#### Artículo 6. *Duración y secuenciación de los módulos profesionales.*

1. La duración total de las enseñanzas correspondientes a este ciclo formativo, incluido el módulo profesional de Formación en centros de trabajo, es de 2000 horas.

2. Los módulos profesionales de este ciclo formativo, cuando se oferten en régimen presencial, se organizarán en dos cursos académicos y se ajustarán a la secuenciación y distribución horaria semanal determinadas en el anexo II de esta orden.

3. El primer curso académico se desarrollará íntegramente en el centro educativo. Para poder cursar el segundo curso, será necesario haber superado los módulos profesionales que supongan en su conjunto, al menos, el ochenta por ciento de las horas del primer curso.

4. Se garantizará el derecho de matriculación de quienes hayan superado algún módulo profesional en otra Comunidad Autónoma en los términos establecidos en el artículo 48.3 del Real Decreto 1147/2011, de 29 de julio, por el que se establece la ordenación general de la formación profesional del sistema educativo.

5. Con carácter general, durante el tercer trimestre del segundo curso, y una vez alcanzada la evaluación positiva en todos los módulos profesionales realizados en el centro educativo, se desarrollará el módulo profesional de Formación en centros de trabajo.

6. Excepcionalmente, y con el fin de facilitar la adaptación del número de personas matriculadas a la disponibilidad de puestos formativos en las empresas, aproximadamente la mitad del alumnado de segundo curso podrá desarrollar dicho módulo profesional de Formación en centros de trabajo durante el segundo trimestre del segundo curso, siempre y cuando hayan superado positivamente todos los módulos profesionales del primer curso académico.

7. Sin perjuicio de lo anterior y como consecuencia de la temporalidad de ciertas actividades económicas que puede impedir que el desarrollo del módulo profesional de Formación en centros de trabajo pueda ajustarse a los supuestos anteriores, este se podrá organizar en otros periodos coincidentes con el desarrollo de la actividad económica propia del perfil profesional del título.

8. En cualquier caso, la evaluación del módulo profesional de Formación en centros de trabajo quedará condicionada a la evaluación positiva del resto de los módulos profesionales del ciclo formativo.

## CAPÍTULO III

**Profesorado, espacios y equipamientos***Artículo 7. Titulaciones y acreditación de requisitos del profesorado.*

1. Las especialidades del profesorado con atribución docente en los módulos profesionales que constituyen las enseñanzas establecidas para el título referido en el artículo 1 de esta orden, así como las titulaciones equivalentes a efectos de docencia, son las recogidas respectivamente en los anexos III A y III B del Real Decreto 1072/2012, de 13 de julio.

2. Con objeto de garantizar el cumplimiento del artículo 12.6 del Real Decreto 1072/2012, de 13 de julio, para la impartición de los módulos profesionales que lo conforman, en centros de titularidad privada o de titularidad pública de otras administraciones distintas de las educativas, se deberá acreditar que se cumple con todos los requisitos establecidos en el citado artículo, aportando la siguiente documentación:

a) Fotocopia compulsada del título académico oficial exigido, de conformidad a las titulaciones incluidas en el anexo III C del Real Decreto 1072/2012, de 13 de julio. Cuando la titulación presentada esté vinculada con el módulo profesional que se desea impartir, se considerará que engloba en sí misma los objetivos de dicho módulo. En caso contrario, además de la titulación, se aportarán los documentos indicados en el apartado b) o c).

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

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

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

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

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

– En el caso de quienes trabajan por cuenta propia, declaración de la persona interesada de las actividades más representativas relacionadas con los resultados de aprendizaje.

*Artículo 8. Espacios y equipamientos.*

Los espacios y equipamientos que deben reunir los centros de formación profesional, para permitir el desarrollo de las actividades de enseñanza, son los establecidos en el anexo III de esta orden y deberán cumplir lo establecido en el artículo 11 del Real Decreto 1072/2012, de 13 de julio, así como la normativa sobre igualdad de oportunidades, «diseño para todas las personas» y accesibilidad universal, prevención de riesgos laborales y seguridad y salud en el puesto de trabajo.

## CAPÍTULO IV

### Otras ofertas y modalidad de estas enseñanzas

#### Artículo 9. *Oferta a distancia.*

1. Los módulos profesionales ofertados a distancia, cuando por sus características lo requieran, asegurarán al alumnado la consecución de todos los objetivos expresados en resultados de aprendizaje, mediante actividades presenciales.

2. Las Direcciones Provinciales y las Consejerías de Educación adoptarán las medidas necesarias y dictarán las instrucciones precisas a los centros que estén autorizados para impartir este ciclo formativo en régimen presencial, para la puesta en marcha y funcionamiento de la oferta del mismo a distancia.

3. Los centros autorizados para impartir enseñanzas de formación profesional a distancia contarán con materiales curriculares adecuados que se adaptarán a lo dispuesto en la disposición adicional cuarta de la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo.

#### Artículo 10. *Oferta combinada.*

Con el objeto de responder a las necesidades e intereses personales y dar la posibilidad de compatibilizar la formación con la actividad laboral, con otras actividades o situaciones, la oferta de estas enseñanzas para las personas adultas y jóvenes en circunstancias especiales podrá ser combinada entre regímenes de enseñanza presencial y a distancia simultáneamente, siempre y cuando no se cursen los mismos módulos en las dos modalidades al mismo tiempo.

#### Artículo 11. *Oferta para personas adultas.*

1. Los módulos profesionales de este ciclo formativo asociados a unidades de competencia del Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales podrán ser objeto de una oferta modular destinada a las personas adultas.

2. Esta formación se desarrollará con una metodología abierta y flexible, adaptada a las condiciones, capacidades y necesidades personales que les permita la conciliación del aprendizaje con otras actividades y responsabilidades, cumpliendo lo previsto en el capítulo I del título IV del Real Decreto 1147/2011, de 29 de julio. Además, dicha formación será capitalizable para conseguir un título de formación profesional, para cuya obtención será necesario acreditar los requisitos de acceso establecidos.

3. Con el fin de conciliar el aprendizaje con otras actividades y responsabilidades, las Direcciones Provinciales y las Consejerías de Educación podrán establecer medidas específicas para cumplir lo dispuesto en el artículo 41 del Real Decreto 1147/2011, de 29 de julio, y posibilitar una oferta presencial y a distancia de forma simultánea.

4. Con el fin de promover la formación a lo largo de la vida, la Dirección General de Formación Profesional del Ministerio de Educación, Cultura y Deporte podrá autorizar a las Direcciones Provinciales y a las Consejerías de Educación la impartición, en los centros de su competencia, de módulos profesionales organizados en unidades formativas de menor duración. En este caso, cada resultado de aprendizaje, con sus criterios de evaluación y su correspondiente bloque de contenidos, será la unidad mínima e indivisible de partición.

#### Disposición adicional única. *Autorización para impartir estas enseñanzas.*

Las Direcciones Provinciales y las Consejerías de Educación tramitarán ante la Dirección General de Formación Profesional la autorización para poder impartir las enseñanzas de este ciclo formativo, de forma completa o parcial, en régimen presencial y a distancia, de los centros que lo soliciten y cumplan los requisitos exigidos conforme a la legislación vigente.

Disposición transitoria única. *Sustitución de títulos relacionados con estas enseñanzas.*

1. El alumnado que, al finalizar el curso escolar 2014-2015, cumpla las condiciones requeridas para cursar el segundo curso del título de Técnico en Operación, Control y Mantenimiento de Máquinas e Instalaciones del Buque, establecido por el Real Decreto 725/1994, de 22 de abril, al amparo de la Ley Orgánica 1/1990, de 3 de octubre, de Ordenación General del Sistema Educativo, y que no haya superado alguno de los módulos profesionales del primer curso del mencionado título, contará con dos convocatorias en cada uno de los dos años sucesivos para poder superar dichos módulos profesionales. Transcurrido dicho periodo, en el curso escolar 2017-2018, se le aplicarán las convalidaciones, para los módulos superados, establecidas en el artículo 14 del Real Decreto 1072/2012, de 13 de julio, regulado por la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación.

2. Al alumnado que, al finalizar el curso escolar 2014-2015 no cumpla las condiciones requeridas para cursar el segundo curso del título de Técnico en Operación, Control y Mantenimiento de Máquinas e Instalaciones del Buque, establecido por el Real Decreto 725/1994, de 22 de abril, al amparo de la Ley Orgánica 1/1990, de 3 de octubre, de Ordenación General del Sistema Educativo, se le aplicarán las convalidaciones establecidas en el artículo 14 del Real Decreto 1072/2012, de 13 de julio, regulado por la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación.

3. El alumnado que, al finalizar el curso escolar 2015-2016, no cumpla las condiciones requeridas para obtener el título de Técnico en Operación, Control y Mantenimiento de Máquinas e Instalaciones del Buque, establecido por el Real Decreto 725/1994, de 22 de abril, al amparo de la Ley Orgánica 1/1990, de 3 de octubre, de Ordenación General del Sistema Educativo, contará con dos convocatorias en cada uno de los dos años sucesivos para poder superar dichos módulos profesionales, a excepción del módulo de Formación en centro de trabajo para el que se dispondrá de un curso escolar suplementario. Al alumnado que transcurrido dicho periodo no hubiera obtenido el título se le aplicarán las convalidaciones, para los módulos superados, establecidas en el artículo 14 del Real Decreto 1072/2012, de 13 de julio, regulado por la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo.

Disposición final primera. *Aplicación de la orden.*

Se autoriza a la Dirección General de Formación Profesional, en el ámbito de sus competencias, para adoptar las medidas y dictar las instrucciones necesarias para la aplicación de lo dispuesto en esta orden.

Disposición final segunda. *Implantación de estas enseñanzas.*

1. En el curso 2015-2016 se implantará el primer curso del ciclo formativo al que hace referencia el artículo 1 de la presente orden y dejarán de impartirse las enseñanzas de primer curso amparadas por la Ley Orgánica 1/1990, de 3 de octubre, de Ordenación General del Sistema Educativo, correspondientes al Real Decreto 725/1994, de 22 de abril, por el que se establece el título de Técnico en Operación, Control y Mantenimiento de Máquinas e Instalaciones del Buque.

2. En el curso 2016-2017 se implantará el segundo curso del ciclo formativo al que hace referencia el artículo 1 de la presente orden y dejarán de impartirse las enseñanzas de segundo curso amparadas por la Ley Orgánica 1/1990, de 3 de octubre, de Ordenación General del Sistema Educativo, correspondientes al Real Decreto 725/1994, de 22 de abril, por el que se establece el título de Técnico en Operación, Control y Mantenimiento de Máquinas e Instalaciones del Buque.

Disposición final tercera. *Entrada en vigor.*

Esta orden entrará en vigor el día siguiente al de su publicación en el «Boletín Oficial del Estado».

Madrid, 21 de julio de 2015.—El Ministro de Educación, Cultura y Deporte, Íñigo Méndez de Vigo y Montojo.

## ANEXO I

### Módulos Profesionales

1. Módulo Profesional: Mantenimiento de la planta propulsora y maquinaria auxiliar.

Código: 1172

Contenidos:

a) Puesta en marcha de la planta propulsora y maquinaria auxiliar:

Interpretación de planos y documentación técnica de los equipos y circuitos auxiliares. Simbología. Identificación de componentes sobre planos.

Almacenamiento, trasiego y tratamiento de combustibles, aguas y aceites. Circuito de combustible: componentes. Combustibles líquidos y gaseosos: clasificación y características. Precauciones durante la manipulación del combustible. Efectos sobre la salud. Normativa relacionada con el manejo y almacenamiento de combustible. Prevención y lucha contra la contaminación por hidrocarburos. Aceites lubricantes: clasificación y características. Aditivos. Circuitos de aceite lubricante: componentes. Objetivos de la lubricación. Grasas lubricantes. Aplicaciones. Análisis y tratamiento de agua para motores y calderas.

Comprobación de los sistemas de purificación y clarificación de combustibles y aceites. Métodos empleados para la limpieza y purificación del combustible y del aceite. Constitución y funcionamiento de una separadora centrífuga. Determinación del disco de gravedad y la temperatura de trabajo. Filtros de combustible y de aceite lubricante: tipos.

Verificación de los sistemas de aire comprimido. Funcionamiento de un compresor de aire en varias etapas. Empleo de aire comprimido a bordo: arranque, control y servicios. Tratamiento del aire comprimido. Almacenamiento del aire. Normativa. Circuitos de distribución: válvulas de seguridad, válvulas de purga, válvulas reguladoras de presión, enchufes rápidos, mangueras.

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

Comprobación de la disponibilidad de la línea de ejes. Hélices de palas fijas. Sistema de hélice de paso variable. Mecanismo de accionamiento de las palas orientables. Fuerzas y momentos inducidos por el movimiento de la hélice. Influencia del número de palas. Partes y elementos del eje. Elementos de la línea de ejes: arbotantes. Chumaceras de apoyo y de empuje. Bocinas. Prensas de mamparo. Complementos de la línea de ejes. Virador. Torsiómetro. Freno. Reductora: reductor inversor, reductora-embrague. Propulsión sin línea de ejes convencional: propulsores azimutales, cicloidales y de chorro de agua.

Comprobación del sistema de gobierno. El timón convencional. Fuerzas sobre la pala. Elementos de giro, soporte y accionamiento. El servotimón. El servomotor de gobierno y sus componentes. Gobierno local y de emergencia. Comunicaciones con puente y sala de máquinas. Servomotores de gobierno electrohidráulicos.

Comprobación de los sistemas de buque. Sistema de achique. Componentes. Espacios del buque que deben ser achicados. Pozos y cajas de fangos. Sistema de lastre. Componentes. Lastre necesario y su distribución. Sistema de ventilación y extracción de aire en la sala de máquinas. Componentes. Utilización. Separación de aguas oleaginosas. Tratamiento de aguas residuales. Tratamiento de residuos sólidos. Prevención de la

contaminación. Normativa. Compactador de basuras. Incinerador de residuos. Sistema de aireación o respiro, rebose y sonda en cubierta.

Comprobación de circuitos. Verificación de circuitos sobre planos y en equipos reales. Identificación de componentes. Canastas de aspiración. Imbornales y rejillas. Tuberías: materiales y accesorios (frisas, forros, filtros, electrógenos, entre otros). Tuberías flexibles. Latiguillos. Instrumentos de medida: tipos y características. Ajuste y comprobación. Válvulas: clasificación y componentes principales. Funcionamiento de la bomba en un circuito. Presiones de aspiración y descarga. Cebado de una bomba centrífuga. Eyectores.

Organización de los trabajos. Liderazgo de grupos de trabajo. Órdenes normalizadas. Criterios de trabajo en equipo.

b) Operaciones de puesta en marcha, parada y control de motores térmicos y sus sistemas auxiliares:

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

Sistemas de alimentación de combustible en motores diésel, gasolina y GLP. Medición de gases. Condiciones, equipos y ajuste de parámetros. 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.

El circuito de aire de carga. Motores de aspiración natural y motores sobrealimentados. Elementos del circuito. Sobrealimentación: Turbocompresores. Enfriador de aire de carga.

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

Sistemas de encendido. Descripción general. Principios de funcionamiento. Tipos de encendidos. Encendido electrónico.

Combustión. Relación estequiométrica y exceso de aire. Relación lambda. Análisis de gases de escape. Sistema de exhaustación: componentes. Contrapresiones. Cogeneración. Sistemas anticontaminación.

Sistema de lubricación. Descripción del sistema y funcionamiento. Elementos del circuito. Partes del motor sujetas a lubricación.

Sistema de refrigeración. Circuito de refrigeración con agua dulce. Sistemas con circuito de alta y baja temperatura. Descripción del sistema y funcionamiento. Partes del motor necesitadas de refrigeración. Aprovechamiento del calor disipado.

Seguridades del motor. Indicación de medidores. Alarmas. Paradas de emergencia. Por sobrevelocidad, por baja presión de aceite.

Operaciones de arranque y parada. Interpretación de las especificaciones técnicas. Caracterización de fases: calentamiento, arranque, post-arranque, parada y enfriamiento. Parámetros que deben ser controlados.

c) Operación de plantas propulsoras de vapor y de turbinas de gas:

Plantas de vapor a bordo. Sistemas de combustión externa: principios de funcionamiento. Descripción general de una planta propulsora de vapor. Componentes principales y su misión. Generadores de vapor. Instalaciones de calderas. Clasificación de las calderas. Circuitos de vapor.

Operación y mantenimiento de calderas de vapor. Puesta en marcha/parada de una caldera de vapor. Tratamiento del agua de alimentación de las calderas.

Turbinas de vapor. Principios de funcionamiento. Elementos de las turbinas. Clasificación. Turboalternadores y turbobombas.



Descripción general de una planta propulsora con turbinas de gas. Componentes principales.

Principios de funcionamiento de las turbinas de gas.

Descripción de los componentes básicos de la turbina de gas. Componentes principales y su misión.

Sistemas asociados de la turbina de gas. Misión de cada sistema.

Secuencia de arranque de una turbina de gas. Control de parámetros.

Procedimientos de las turbinas de gas. Procedimientos de arranque y parada. Procedimiento de lavado. Procedimiento de refrigeración de emergencia. Procedimiento de puesta en servicio/retirada del sistema antihielo.

Procedimientos contra incendios en la turbina. En el interior de la envuelta después de la parada. Incendio clase «B» en el módulo.

d) Mantenimiento de la planta propulsora y maquinaria auxiliar:

Realización de operaciones de mantenimiento. Operaciones de mantenimiento preventivo. Plan de mantenimiento programado. Toma de muestras de lubricantes para análisis. Interpretación de análisis de aceites. Técnicas de termografía. Análisis de vibraciones.

Operaciones de localización, desmontaje y montaje de piezas de equipos de la planta propulsora/maquinaria auxiliar. Empleo de planos y documentación técnica. Obtención de parámetros de funcionamiento: Equipos y medios de medición, control y diagnosis. Interpretación de parámetros. Desmontaje y montaje. Procesos y técnicas. Empleo de útiles y herramientas especiales.

Aprietes dinamométricos. Ajustes y puestas a punto.

Procedimientos de comprobación de elementos. Manejo de equipos de medición y verificación. Calibraciones y control de tolerancias.

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

Instalación y mantenimiento de sistemas de trasiego y purificación de combustible y aceite de embarcaciones. Procesos de mantenimiento e instalación. Diagnóstico de los parámetros de funcionamiento de los sistemas.

Mantenimiento e instalación de equipos de los sistemas de conducción y abastecimiento de aguas de la embarcación. Procesos de mantenimiento e instalación. Diagnóstico de los parámetros de funcionamiento de los sistemas.

Pruebas funcionales y de fiabilidad.

Condiciones que deben observarse para una buena comunicación. Empleo de vocabulario técnico.

Elaboración de informes de averías.

e) Mantenimiento de motores de combustión interna:

Desmontaje y montaje de un tren alternativo. Verificación del tren alternativo. Sustitución de componentes en mal estado.

Desmontaje y montaje del sistema de arranque del motor. Verificación del sistema de arranque.

Verificación y localización de averías en sistemas de sobrealimentación.

Desmontaje y montaje de una culata. Verificación del estado de la culata. Ajuste de válvulas.

Reglaje de válvulas.

Desmontaje y montaje de inyectoras. Limpieza de las inyectoras. Cambio de toberas. Timbrado de inyectoras.

Calado de las bombas de inyección en el motor. Medición del avance estático y dinámico.

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

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

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

f) Mantenimiento de sistemas de propulsión de embarcaciones auxiliares con motores fueraborda, intrafueraborda y de chorro de agua:

Identificación de componentes de sistemas de propulsión de embarcaciones con motores fueraborda, intrafueraborda y de chorro de agua. Sistema de combustible. Carburador. Bomba de combustible. Mezcla aceite-combustible. Sistema de refrigeración. Bomba de agua. Termostática. Sistema de encendido. Baterías. Bujías. Sistema de inyección. Inyección electrónica. Sistemas de arranque. Eléctrico. Manual. Sistema de embrague e inversión de marcha. Colas en Z y colas en S. Fluidos hidráulicos. Hélices.

Mantenimiento del sistema de propulsión de chorro de agua. Línea de eje de transmisión motor-propulsor. Unidad bomba de la hélice. Servo de la unidad. Sistema hidráulico y de lubricación. Sistema de control. Seguridades. Protocolos de prueba y mantenimientos.

Operaciones de puesta en marcha, parada y parada de emergencia. Comprobaciones previas a la puesta en marcha. Puesta en marcha y parada del sistema. Procedimiento de parada de emergencia. Operaciones a efectuar tras la parada.

Ejecución de operaciones de mantenimiento. Interpretación de planos, esquemas y documentación técnica. Planificación del mantenimiento. Técnicas de montaje y desmontaje.

Desmontaje y montaje del sistema de transmisión del motor en un sistema de chorro de agua. Acople del eje a la bocina. Acople del eje al motor.

Desmontaje y montaje del sistema del sistema hidráulico en un sistema de chorro de agua. Ajustes de los cilindros hidráulicos del servo de la unidad. Ajuste de la bomba hidráulica.

Identificación de anomalías o fallos de funcionamiento. Interpretación de planos, esquemas y documentación técnica. Herramientas y aparatos de medida. Técnicas de desmontaje, reparación y montaje. Averías del sistema eléctrico (magneto, bobina, cables y bujía). Averías del carburador (suciedad en chicles, flotador, combustible contaminado, obstrucción de filtros de aire y combustible). Pérdidas de compresión por desgaste de camisas, aros y pistones. Desgastes de piñón y corona de la cola. Averías en el embrague. Normas de prevención de riesgos laborales y medioambientales.

Mantenimientos previos a paradas prolongadas. Hibernación del motor.

Verificación de mantenimientos o reparaciones.

Realización de informes técnicos.

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

Valoración de peligro y riesgo.

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

Medidas de prevención y respuesta a contingencias.

Normativa actual.

Medidas de precaución durante trabajos de operación y mantenimiento. Normas de seguridad de los equipos y sistemas. Condiciones para una buena comunicación. Trabajos en espacios confinados. Riesgos por trabajos en altura.

Medios de protección individual y colectiva. Equipos de protección individual (EPI). Señalización de seguridad. Autorizaciones de trabajo. Trabajo en equipo.

Preparación de la zona de trabajo. Medios empleados en la protección de zonas adyacentes al área de trabajo, susceptibles de ser dañadas. Aislamiento físico de la zona de trabajo. Orden, cuidado y limpieza.

Higiene en el trabajo. Límites de ruido. Condiciones de iluminación y ventilación. Temperatura y humedad de los distintos locales/espacios. Periodos de actividad/descanso. Consecuencias para la salud.

Manipulación de residuos y productos peligrosos. Sistema de recogida y eliminación de residuos. Almacenamiento y manipulación de productos peligrosos. Normativa al respecto.

Investigación de accidentes. Búsqueda de las causas. Medidas para su corrección. Elaboración de informes.

2. Módulo Profesional: Procedimientos de mecanizado y soldadura en buques y embarcaciones.

Código: 1173.

Contenidos:

a) Elaboración y reparación de piezas con máquina-herramienta:

Identificación de materiales y formas comerciales de suministro.

Características de los diferentes metales y aleaciones.

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

Parámetros de calidad de los diferentes procesos de mecanizado: Manejo y utilización de las herramientas manuales. Manejo de todo tipo de llaves, destornilladores, cinceles, buriles, alicates, entre otros. Manejo de remachadoras, sacabocados, abocardadores, cizallas, entre otros. Manejo de la lima y la sierra de mano. Operaciones de ajuste.

Manejo y utilización de herramientas portátiles eléctricas y neumáticas: Operaciones de taladrado y avellanado con taladro portátil. Operaciones de roscado manual, escariado y fresado con herramienta portátil. Trazado y punteado de piezas para su mecanizado.

Afilado de herramientas y utillaje en la esmeriladora.

Operaciones de taladrado. Instrucciones de funcionamiento y manejo de la máquina con sus medidas de seguridad. Sujeción de piezas y elección de la velocidad de corte adecuada. Afilado de útiles y ejecución de taladros de gran diámetro.

Operaciones de torneado: Explicación de las partes más importantes; cadena cinemática y medidas de seguridad. Operaciones básicas: centrado de la pieza, cilindrado, refrendado y taladrado. Cilindrado y taladrado en escalones a una medida prefijada. Operación de tronzado con material de aluminio. Operación de roscado sencillo con material de aluminio. Otras operaciones sencillas: torneado de conos, moleteado, lijado, pulido y rectificado.

Operaciones de fresado. Explicación de las partes más importantes; cadena cinemática y medidas de seguridad. Operaciones de fresado en superficies libres. Fresado de superficies planas en un cilindro y fresado de un chaveteo. Aplicaciones especiales de la fresadora, utilización del plato divisor en operaciones de mecanizado.

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

Técnicas de soldadura y sus aplicaciones.

Parámetros de calidad en los procesos de soldadura.

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

Preparación y sujeción de las piezas que hay que soldar. Técnicas de sujeción y preparación de las piezas. Tensiones generadas en las uniones soldadas. Métodos para eliminar las tensiones generadas.

Ajuste de los parámetros de funcionamiento de la máquina y elección del electrodo adecuado. Ajuste de la tensión de alimentación. Ajuste de la intensidad en el arco. Polaridad del electrodo. Diámetro del electrodo. Pruebas preliminares.

Diferentes formas y condiciones de ejecutar la soldadura. Soldadura a tope con o sin recubrimiento cerámico. Soldadura horizontal en línea recta y en ángulo. Soldaduras en vertical ascendente y en ángulo ascendente. Soldaduras en cornisa y en techo. Soldaduras

en unión de tuberías con y sin solape. Soldaduras y parcheados en chapa de 2 mm Soldaduras en materiales especiales: acero y hierro fundido y acero inoxidable.

Fabricación de recipientes cúbicos o cilíndricos mediante soldadura eléctrica por electrodo revestido. Soldadura con electrodo en chapas delgadas. Pruebas de estanqueidad a baja presión. Control de poros y reparación. Soldaduras de gran resistencia en chapas de gran espesor y ejes de transmisión. Preparación del canal de soldadura. Determinación del número de cordones Proceso de ejecución para eliminar al máximo las tensiones. Proceso final de estabilización del material.

Soldaduras en atmósfera inerte. Diferentes técnicas. Soldadura tipo MIG con aporte de material de hilo continuo en acero. Soldadura tipo MIG con aporte de material de hilo continuo en aluminio. Soldadura tipo TIG con aporte de varilla o material en acero inoxidable o latón.

Ajuste de los parámetros de funcionamiento de los equipos de soldadura MIG, MAG y TIG. Tensión de alimentación. Intensidad de corriente. Caudal de gas. Velocidad de aportación del hilo. Modalidad manual o automático. Ejecución de soldaduras en atmósfera inerte. Aplicación en los procedimientos de soldadura eléctrica por electrodo revestido.

c) Elaboración y preparación de piezas por soldadura oxiacetilénica y oxicorte:

Procedimiento de soldadura oxiacetilénica.

Efectos de la llama sobre el material a soldar. Tipos de llama.

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

Características físicas de los materiales a unir y posicionamiento de los mismos.

Preparación de los materiales y las superficies a soldar. Empleo de decapantes y desoxidantes.

Aplicaciones de la soldadura oxiacetilénica. Soldadura en chapa de hierro y acero en ángulos interiores y exteriores con material de aportación. Soldaduras en posición vertical y en cornisa. Soldaduras en unión de tubos de acero de pared fina. Soldadura en tuberías de cobre y material de latón con aportación de varilla de latón. Soldadura en chapas finas de acero inoxidable. Soldadura con aporte de material de plata y estaño-plata en tubería de cobre. Soldadura capilar. Soldadura para parcheado de agujeros en chapas delgadas y trabajos de calderería fina.

Empleo del soplete oxiacetilénico para calentamiento de piezas y eliminación de tensiones en piezas soldadas. Aplicación de diferentes llamas y boquillas.

Pruebas de estanqueidad y detección de poros en recipientes cilíndricos y cúbicos.

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

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

d) Revisión y reparación de elementos de máquinas:

Identificación en un plano de conjunto de las distintas piezas que lo forman y los elementos de unión utilizados.

Elección y descripción de la secuencia de desmontaje y montaje.

Selección y descripción de las herramientas y útiles que se van a utilizar en el procedimiento de desmontaje y montaje.

Reconstrucción y reparación de piezas sujetas a desgaste, corrosión y cavitación.

Ejecución del desmontaje de una máquina o conjunto de piezas. Control de cotas o medidas sujetas a tolerancias. Inspección del estado de corrosión o desgaste que presentan las diferentes piezas. Condiciones de los elementos de rodadura, sellos y cierres mecánicos. Condiciones de la tortillería desmontada.

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 dinámicos necesarios. Operaciones de engrase, lubricación y control de

funcionamiento. Pruebas finales necesarias: pruebas hidráulicas, de rodadura, consumos eléctricos, equilibrados y vibraciones. Acabados finales de mantenimiento: limpieza, pintado y etiquetado.

Inventariado y archivo de elementos consumidos y control de respetos.

Aplicaciones y manejo y de aparatos de medida utilizados en el taller. Reglas, niveles, escuadras, compases, porta-ángulos, trazadores, gramiles, calibradores y otros. Cinta métrica, calibre, micrómetro, reloj comparador, peine de roscas y aparatos de medida de precisión digitales. Identificación de roscas en tornillería.

Ensayos básicos sobre materiales diversos: tracción, dureza y cizalla.

Tratamientos térmicos: recocido, temple y revenido.

Soldaduras en frío mediante aplicación de productos epoxi y resinas. Técnica de aplicación para soldadura, relleno y reparación de piezas. Técnica de taqueado de máquinas.

Recubrimiento de superficies metálicas. Idea general de las técnicas electrolíticas de galvanizado, niquelado, cromado, pavonado y otros.

e) Operaciones de mantenimiento durante la varada del buque:

Sistemas de amarre y fijación de la hélice. Desmontaje y montaje.

Desmontaje y montaje del guardacabos y de los sellos de proa y popa.

Método de extracción de un eje de cola, con hélice de paso fijo y de paso variable.

Sistemas de acoplamiento utilizados.

Control de huelgos y tolerancias en el eje de cola y la mecha del timón.

Desmontaje y montaje de válvulas de plato, de cuña, mariposa y válvulas antirretorno, entre otras.

Diferentes sistemas de protección galvánica y contra la corrosión, empleados en los buques. Sustitución de ánodos de sacrificio.

Mantenimiento del casco y elementos instalados en la obra viva. Operaciones de chorreado, aplicación de imprimación y pinturas antiincrustantes. Control y medición de espesores. Reconocimiento de los enfriadores de quilla, box-cooler, sonares y equipos de medición instalados en la quilla. Hélices transversales, propulsores azimutales, propulsores tipo Voith Tractor, entre otros.

Desmontaje de sistemas propulsores en barcos de pequeña potencia. Desmontaje de la línea de ejes y el propulsor externo. Desmontaje de timones. Desmontaje de los empaquetados. Desmontaje y revisión de cojinetes en arbotantes. Desmontaje y revisión de bocinas flotantes.

Elementos estructurales de construcción de una embarcación de potencia limitada. Estructura longitudinal y transversal. Compartimentación de la embarcación.

Nomenclatura de los elementos estructurales más importantes Esfuerzos soportados por el casco durante la varada.

f) Mantenimiento preventivo y correctivo de la maquinaria de cubierta y del parque de pesca:

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.

Elementos que forman parte de una maquinilla de arrastre. Motor eléctrico o hidráulico. Reductor. Frenos hidráulicos o neumáticos. Carretel, estibador y accesorios.

Elementos constituyentes de la maquinilla de fondeo.

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

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

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

Reparaciones de emergencia y material que hay que utilizar.

Condiciones de seguridad de los sistemas eléctricos instalados en cubierta a la intemperie. Elementos de jarcia, ostas, amantillos, lanteón, halador y otros utilizados en la maniobra de atuneros congeladores. Características de la panga o bote de maniobra al cerco. Maquinilla principal de cerco y maquinillas auxiliares utilizadas en atuneros congeladores. Interpretación e identificación de elementos, máquinas y equipos del buque en los planos de disposición general y relación de maquinaria del buque.

g) Prevención de riesgos laborales y ambientales en los trabajos de taller y varada:

Riesgos de accidente en máquinas de mecanizado. Peligrosidad del torno, taladro y fresadora. Sujeción de piezas en las tres máquinas. Desequilibrado de la pieza o herramienta. Desprendimiento de viruta. Arrastre de objetos extraños. Velocidades inadecuadas. Rotura de herramientas.

Riesgos de accidente en máquinas de soldadura. Peligrosidad de la soldadura eléctrica, oxiacetilénica y oxicorte. Desprendimiento de chispas, escoria y material fundido. Afeción a la visión (deslumbramiento). Quemaduras por contacto. Electrocutación por falta de aislamiento. Explosiones o combustiones por fuga de gases. Inhalación de gases. Explosiones por falta de limpieza (oxicorte). Facilidad de generar incendios.

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

Riesgos en el manejo de herramientas manuales y portátiles.

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 circuitos y tanques, desgasificación y limpieza entre otros.

3. Módulo Profesional: Regulación y mantenimiento de automatismos en buques y embarcaciones.

Código: 1174.

Contenidos:

a) Control del funcionamiento de sistemas neumáticos:

Aplicaciones neumáticas. Criterios en la selección de mandos y actuadores neumáticos. Elementos de un sistema neumático.

Determinación de los parámetros de trabajo de los elementos de los sistemas neumáticos. Presiones de trabajo. Fuerza desarrollada por los actuadores. Caudales de aire comprimido.

Regulación de los parámetros de los sistemas neumáticos. Reguladores de presión. Reguladores de caudal.

Secado del aire comprimido. Sistemas de purgado. Sistemas de secado.

Mantenimiento de la red de suministro de aire comprimido. Red de distribución. Depósitos y acumuladores intermedios. Tomas de presión. Medida de presiones. Filtros. Lubricadores.

Simbología normalizada de los elementos de suministro y acondicionamiento del aire comprimido.

Técnicas de automatización.

Control de procesos. Control en lazo abierto. Control en lazo cerrado.

Tipos de procesos industriales. Procesos continuos. Procesos discretos. Procesos discontinuos.

Funciones lógicas desempeñadas por los sistemas de control. Sistemas analógicos. Sistemas digitales. Sistemas lógicos.

Realización de funciones lógicas mediante elementos de procesamiento eléctrico y neumático. Válvulas de procesamiento neumático. Procesamiento mediante contactos eléctricos.

Función de los elementos de la cadena de mando. Entrada de señales. Tratamiento de señales. Señal de salida.

Representación de los desarrollos secuenciales del movimiento y los estados de conmutación. Diagramas de movimientos. Diagramas de funcionamiento.

Comparación de los distintos tipos de mando y medios de trabajo. Mando eléctrico. Mando neumático. Mando electrónico.

b) Montaje y mantenimiento de sistemas neumáticos:

Aplicación de sistemas neumáticos a bordo. Embarcaciones de pesca. Embarcaciones deportivas. Buques mercantes.

Mantenimiento programado de los circuitos neumáticos.

Constitución y funcionamiento de los elementos neumáticos. Válvulas de vías. Actuadores neumáticos. Funciones lógicas. Amplificadores neumáticos. Temporizadores neumáticos. Válvulas secuenciales.

Elaboración de esquemas neumáticos. Sistemas de mando directo. Sistemas de mando indirecto. Metodología intuitiva. Metodología sistemática. Baja presión. Sistemas de memorias neumáticas.

Interpretación de esquemas neumáticos. Simbología normalizada. Sistemas de numeración de componentes. Descripción del funcionamiento del sistema. Diagramas de funcionamiento. Especificaciones técnicas.

Localización de averías. Tipología de averías características en instalaciones neumáticas. Diagnóstico y localización de averías.

Mantenimiento y reparación de instalaciones neumáticas. Mantenimientos preventivo y correctivo de instalaciones neumáticas. Componentes y herramientas para proceder a la sustitución o reparación de los componentes averiados.

Técnicas y procedimientos de montaje de sistemas neumáticos. Interpretación de esquemas de montaje. Conexión de elementos sobre panel de prácticas. Verificación de funcionalidad y ajuste de parámetros. Aplicación a sistemas neumáticos utilizados en embarcaciones deportivas.

c) Mantenimiento de sistemas óleo-hidráulicos:

Aplicaciones óleo-hidráulicas en sistemas de propulsión, gobierno y auxiliares de la embarcación. Embarcaciones de pesca. Embarcaciones deportivas. Buques mercantes. Ventajas e inconvenientes de la hidráulica. Elementos de trabajo de los sistemas hidráulicos.

Mecánica de fluidos. Teorema fundamental de la hidrostática. Análisis de la transmisión y multiplicación de fuerzas y presiones en un sistema hidráulico. Ecuación de continuidad. Medición de caudales. Tipología de caudales. Cavitación. Aceites hidráulicos.

Generación de energía óleo-hidráulica. Bombas hidráulicas. Depósitos de aceite. Sistemas de filtrado del aceite. Tuberías de distribución. Enfriadores de aceite. Acumuladores óleo-hidráulicos.

Constitución y funcionamiento de los elementos de trabajo, mando y regulación. Cilindros. Motores hidráulicos. Válvulas de vías. Válvulas limitadoras. Válvulas reguladoras de presión. Válvulas antirretorno y sus variantes.

Localización de averías. Tipología de averías características en instalaciones óleo-hidráulicas. Diagnóstico y localización de averías.

Operaciones de mantenimiento preventivo.

Reparación de averías en sistemas óleo-hidráulicos. Embarcaciones de pesca. Embarcaciones deportivas. Buques mercantes.

Prevención de la contaminación. Técnicas de vaciado y purgado de circuitos. Recogida de aceites y filtros. Prevención de derrames.

d) Montaje de sistemas óleo-hidráulicos:

Elaboración de esquemas de aplicaciones óleo-hidráulicas. Planteamiento del problema. Elementos de gobierno. Elementos de trabajo. Elementos de regulación del sistema. Esquemas hidráulicos. Simbología normalizada.

Interpretación de esquemas hidráulicos. Simbología normalizada. Función de los elementos de seguridad y regulación. Descripción del funcionamiento general del sistema. Diagramas de funcionamiento. Especificaciones técnicas.

Montaje de elementos óleo-hidráulicos. Materiales y herramientas de montaje. Técnicas de montaje y conexión de elementos óleo-hidráulicos. Prevención de riesgos laborales en los procesos de montaje y mantenimiento de sistemas óleo-hidráulicos.

Ajuste de parámetros de funcionamiento y regulación. Medición de parámetros. Regulación de caudales. Ajuste de presiones de trabajo.

Pruebas de funcionamiento de la instalación. Purgado del sistema. Arranque del sistema óleo-hidráulico. Pruebas en vacío. Pruebas con carga.

e) Configuración de automatismos eléctricos de control y procesamiento:

Simbología normalizada y su representación en instalaciones electro-hidráulicas y electro-neumáticas. Planos y esquemas eléctricos normalizados. Elementos eléctricos: pulsadores, sensores, contactores, relés, presostatos, finales de carrera, detectores. Accionamiento eléctrico: electroválvulas.

Interpretación de esquemas eléctricos de sistemas electro-hidráulicos y electro-neumáticos.

Dibujo de circuitos de automatismos electro-hidráulicos y electro-neumáticos.

Montaje de circuitos electro-neumáticos y electro-hidráulicos de control y potencia. Ajuste de parámetros: temporizadores, presostatos.

Averías características de instalaciones de automatismos. Tipología de averías en instalaciones de automatismos. Análisis de averías en sistemas de procesamiento de automatismos eléctricos. Análisis de averías en sistemas de accionamiento.

Electro-hidráulica proporcional. Electroválvulas proporcionales. Amplificador de dos canales. Tarjetas de valor de consigna.

Montaje y configuración de sistemas electro-hidráulicos proporcionales. Parámetros del amplificador de dos canales. Parámetros de la tarjeta del valor de consigna.

f) Programación de controladores lógicos programables:

Estructura del controlador lógico programable. Módulos de entrada. Módulos de salida. Sistemas de memoria. Unidad central de procesamiento.

Elaboración de programas. Lenguajes de programación. Estructuración del programa. Editor de proyectos de PLC. Documentación técnica.

Comunicaciones. Consola de programación. Periféricos. Interface de comunicación. Configuración del sistema.

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

Técnicas de localización de averías en sistemas gobernados por autómatas.



4. Módulo Profesional: Mantenimiento de las instalaciones y máquinas eléctricas en buques y embarcaciones.

Código: 1175.

Contenidos:

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

Conductores y aislantes. Influencia de la temperatura. Superconductores.

Circuitos eléctricos en corriente continua. Resistencias en serie y paralelo. Efecto Joule. Potencia y energía. Pérdida de potencia en los conductores. Caída de tensión en los conductores. Bobinas y condensadores en corriente continua.

Circuitos eléctricos en corriente alterna: Ventajas de la corriente alterna. Valores característicos de la corriente alterna. Resistencias, bobinas y condensadores en corriente alterna. Reactancia inductiva y capacitiva. Impedancia. Circuitos resonantes. Resonancia en serie y resonancia en paralelo. Factor de potencia. Mejora del factor de potencia. Potencia aparente, activa y reactiva. Medidas de tensión, intensidad y potencia en corriente alterna monofásica.

Circuitos eléctricos trifásicos: Ventajas del uso de los sistemas trifásicos. Conexión de los generadores trifásicos. Conexión de receptores trifásicos: estrella, triángulo. Sistemas trifásicos con neutro y sin neutro. Sistemas trifásicos equilibrados y desequilibrados. Mejora del factor de potencia en las instalaciones trifásicas. Medidas de tensión, intensidad y potencia en los sistemas trifásicos. Medida de la potencia aparente, activa y reactiva en los sistemas trifásicos.

b) Control de los generadores eléctricos:

Circuitos magnéticos de las máquinas eléctricas. Permeabilidad e histéresis magnética. Corrientes parásitas o de Foucault. Interacción entre una corriente eléctrica y un campo magnético. Generador eléctrico elemental, alternador.

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

Sistemas de medida eléctrica. Instrumentos analógicos y digitales. Posición de trabajo de los aparatos de medida. Sistemas de medida: bobina móvil, hierro móvil, electrodinámico, de inducción y láminas vibrantes. Ampliación del alcance en la medida de intensidad en corriente alterna con transformadores de intensidad. Ampliación del alcance en la medida de intensidad en corriente continua con resistencias Shunt. Ampliación del alcance en la medida de tensión. Medidas de potencia.

Sistemas de protección de alternadores. Interruptor automático. Protección magnética para cortocircuitos. Protección térmica de sobrecargas. Cámara apagachispas. Bobina de mínima tensión. Bobina de máxima tensión. Poder de corte del interruptor. Relé de sobrecarga. Servicios no esenciales.

Control de acoplamiento de alternadores. Sistema manual y automático. Sincronoscopio y lámparas indicadoras de sincronismo. Relé de sincronismo. Sistemas para la regulación de velocidad (frecuencia) de los alternadores. Sistemas para la regulación de tensión de los alternadores con escobillas. Sistemas para la regulación de tensión de los alternadores sin escobillas. Equilibrado de las cargas, regulación de carga variando la velocidad. Funcionamiento del alternador como motor síncrono, relé de potencia inversa.

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

c) Mantenimiento de generadores y receptores eléctricos:

Medición de aislamiento eléctrico: Aparatos de medida de aislamiento (Meger). Aislamiento entre fases y fase y masa. Lámparas de bajo aislamiento. Detección de fugas. Medidas de aislamiento en cuadro. Alarma de fuga de aislamiento. Relé diferencial de fuga de corriente.

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

Características de funcionamiento de los motores de corriente continua y de corriente alterna. Principio de funcionamiento del motor de corriente continua. Arranque del motor de c.c. Principio de funcionamiento del motor de corriente alterna. Motores trifásicos. Motor de jaula de ardilla. Curvas de par/velocidad y de intensidad/velocidad. Sistemas de arranque del motor de corriente alterna. Arranque directo. Curvas par/velocidad e intensidad/velocidad. Inversión de giro. Necesidad del arranque estrella/triángulo. Curvas par/velocidad e intensidad/velocidad. Motor de rotor bobinado y anillos rozantes. Motor de dos velocidades. Imposibilidad de arranque del motor monofásico de jaula de ardilla. Motor de fase partida con devanado auxiliar. Motor de fase partida con condensador. Motor de espira en cortocircuito. Motor universal. Motor trifásico como monofásico.

Transformadores monofásicos y trifásicos. Principio de funcionamiento del transformador. Características del núcleo del transformador. Relación de transformación. Funcionamiento del transformador en vacío. Funcionamiento del transformador en carga. Transformador en cortocircuito. Pérdidas en el transformador. Características del transformador trifásico. Conexión del transformador.

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

Utilización de herramientas, aparatos de medida y aplicación de técnicas de medición. Medida de resistencia y continuidad. Medidas de tensión. Medidas de intensidad.

Localización y reparación de averías en maquinaria eléctrica. Secuencias de montaje y desmontaje. Sustitución de rodamientos. Verificación de funcionamiento.

d) Operaciones de mantenimiento preventivo y correctivo del cuadro principal de distribución:

Documentación y simbología del cuadro principal. Balance energético. Potencia consumida. Factor de simultaneidad. Potencia generada. Interpretación de la documentación y esquema eléctrico del cuadro principal. Características de los interruptores automáticos. Bobina de mínima tensión. Bobina de máxima tensión. Interruptores automáticos de potencia. Desconexión de los servicios no esenciales. Alarmas y diferentes escalones. Elementos ligados al sistema contra incendios. Desconexión de los equipos de combustibles y comburentes.

Arranque del grupo de emergencia. Relé fallo de tensión. Arranque y acoplamiento del grupo de emergencia. Cuadro de emergencia. Elementos conectados al cuadro de emergencia. Sistema de arranque manual.

Barras de 380/220 V y barras 660/220 V. Indicadores de aislamiento de barras 380 V o 660 V y barras de 220 V. Equilibrado del consumo de fases. Medida del factor de potencia.

Interpretación del esquema eléctrico para la puesta en marcha del equipo frigorífico. Tipos de arranque de los compresores de frío. Presostatos. Termostatos. Indicaciones y protecciones. Solenoide de descompresión para el arranque. Sistema de desescarche.

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

Localización y reparación de averías en el cuadro principal. Secuencias de montaje y desmontaje. Verificación de funcionamiento.

e) Montaje de instalaciones eléctricas elementales de baja tensión:

Diseño de los esquemas eléctricos. Esquema multifilar y unifilar. Esquema de fuerza o principal y esquema de mando o maniobra. Tensiones de fuerza y tensiones de mando.

Montaje de sistemas de arranque aplicando normativa de baja tensión para la elección del cableado según la intensidad prevista, el número de conductores de la línea y la temperatura ambiente. Tablas. Tipos de cable. Sistemas de conducción. Influencia de la caída de tensión.

Utilización y elección de la herramienta. Destornilladores. Tijeras. Pelacables.

Tipos de lámparas de iluminación. Lámparas incandescentes. Lámparas fluorescentes. Reactancias y cebadores. Condensadores para mejorar el Factor de Potencia.

Elementos de maniobra, indicación, protección y control de arranque de los motores de corriente alterna. Simbología. Interruptores unipolares y bipolares. Conmutadores simples o de cruce. Seccionadores. Pulsadores. Selectores. Pulsadores de emergencia. Lámparas indicadoras. Fusibles. Tipos de fusibles. Interruptores automáticos de protección con bobina de mínima y con bobina de máxima. Interruptor diferencial. Conmutadores de arranque de motores. Contactores. Contactos auxiliares. Realimentación. Protección de motores. Relé térmico de sobrecarga. Relé de maniobra. Detectores de temperatura de devanados. Temporizadores a la conexión y desconexión. Relés de función. Finales de carrera. Detectores de proximidad inductivos y capacitivos. Detectores fotoeléctricos. Transformadores de maniobra.

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

f) Mantenimiento de instalaciones de corriente continua:

Efecto químico de la corriente eléctrica. Baterías. Electrólisis. Recubrimientos galvánicos. Pilas eléctricas. Energía química. Tipos de acumuladores. Características de los acumuladores de plomo. Constitución y capacidad de los acumuladores. Tensión y corriente de carga. Tensión y corriente de descarga. Resistencia interna. Autodescarga. Conexión de baterías.

Alimentación de corriente continua a los aparatos de puente. Cuadro de corriente continua. Protecciones. Transformador reductor de tensión trifásico. Rectificador trifásico. Ondulación de la corriente.

Características de los cargadores de baterías. Intensidad de carga de baterías. Control de carga de baterías. Desconexión de la carga.

Características de los generadores de carga de baterías. Devanados trifásicos del estator. Rotor. Bobinado del rotor. Anillos rozantes y escobillas. Regulador. Control de la carga de baterías. Variación de la corriente de excitación con la velocidad de giro.

Montaje y desmontaje del generador de carga de baterías. Desmontaje y montaje de las escobillas. Desmontaje y montaje del rotor. Desmontaje y montaje del estator y la placa de diodos. Desmontaje y montaje de la polea. Tensión de la correa de arrastre.

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

Montaje y desmontaje del motor de arranque eléctrico. Desmontaje y montaje del relé de conexión. Desmontaje y montaje de portaescobillas y carcasa. Desmontaje y montaje de inducido.

Mantenimiento de baterías. Comprobación del estado de las baterías. Colocación de las baterías sujetas en un lugar seco y ventilado. Mantenimiento de los terminales de conexión limpios y apretados. Mantenimiento del nivel de electrolito. Densímetros. Medidores de cortocircuito. Colocar las baterías sujetas en un lugar seco y ventilado. Mantener los terminales de conexión limpios y apretados. Mantener el nivel de electrolito. Evitar la descarga completa de las baterías. Pautas de trabajo durante las operaciones de mantenimiento. Comprobación con las pinzas efecto «Hall».

Sistema de luces de emergencia. Relé fallo de tensión. Cuadro de luces de emergencia. Alimentación de emergencia de las luces de navegación. Alimentación de emergencia del servotimón.

Sistemas de alarma. Sistemas de alarmas a relés desexcitados. Sistemas de alarma a relés excitados. Utilización de autómatas programables. Relés de maniobra. Sensores de presión, presión diferencial. Sensores de temperatura, NTC, PTC y termopares. Sensores de nivel. Temporizadores a la conexión y a la desconexión. Luces indicadoras (diodos led) y prueba de lámparas.

g) Localización y reparación por sustitución de sistemas electrónicos de regulación:

Características de los rectificadores monofásicos y trifásicos. Semicoductores. Cristal P. Cristal N. Diodo de unión. Diodos rectificadores. Puente rectificador. Filtrado.

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

Reguladores de tensión para alternadores con escobillas. Puente rectificador controlado. Doble unión PNPN. Tiristores. Elementos de control de tiristores. Elementos de protección. Relé de cebado. Ajuste de la tensión y de la velocidad de respuesta según documentación técnica.

Reguladores de tensión para alternadores sin escobillas. Doble alternador: Inducido fijo y móvil e inductor fijo y móvil. Puente rectificador giratorio. Comprobación de los diodos. Tarjeta de regulación de tensión. Ajuste de la tensión y de la velocidad de respuesta según documentación técnica. Elementos de protección. Sistema de cebado. Sobreexcitación, transformadores de compoundaje.

Características de los convertidores de frecuencia. Transistores de efecto de campo lgbt. Características de los transistores bipolares y de los transistores de efecto de campo.

Localización y reparación de averías en reguladores electrónicos. Secuencias de montaje y desmontaje. Verificación de funcionamiento.

h) Prevención de riesgos laborales y medioambientales en los trabajos de mantenimiento de instalaciones y equipos eléctricos:

Normativa de riesgos laborales.

Las instalaciones cumplirán la reglamentación en cuanto a conservación y seguridad. Puesta a tierra de todas las masas de los equipos e instalaciones eléctricas del buque. Instalación de los dispositivos de protección. Señalización de riesgos. Riesgo de explosión e incendio. Condiciones de humedad.

Proceso de suspensión de la tensión: Desconectar. Prevenir cualquier posible realimentación. Verificar la ausencia de tensión. Poner a tierra y en cortocircuito. Proteger frente a elementos próximos y señalar.

Riesgo de cortocircuito en arco eléctrico con tensiones inferiores a 50 voltios. Quemaduras. Explosión e incendio.

Trabajo con tensiones superiores a la de seguridad. Formación sobre los riesgos eléctricos. Choque eléctrico por arco eléctrico o contacto directo o indirecto. Aplicación de primeros auxilios. Locales con riesgo de explosión o incendio.

Normativa sobre materiales y equipos. Aislamiento de herramientas. Aislamiento de los zapatos de seguridad. Guantes. Equipos aislantes.

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

Normativa de riesgos medioambientales. Manipulación de residuos y productos peligrosos. Almacenamiento y manipulación. Sistema de recogida y eliminación.

5. Módulo Profesional: Instalación y mantenimiento de maquinaria de frío y climatización en buques y embarcaciones.

Código: 1176.

Contenidos:

a) Montaje de equipos en instalaciones frigoríficas y sistemas de climatización:

Normas europeas sobre gases fluorados de efecto invernadero.

Interpretación de la documentación técnica. Planos. Simbología. Normativa.

Interpretación de las tablas termodinámicas. Aislamientos. Humedad y aire. Calores específicos.

Manejo e interpretación de catálogos técnicos de los equipos que constituyen las instalaciones frigoríficas. Manuales. Informativos.

Compresores frigoríficos. Desplazamiento positivo. Alternativo: abierto, semiabierto y cerrado. Rotativos. De tornillo. Engranajes. Espiral. Centrífugos.

Condensadores. Coeficiente de transmisión de calor. Condensadores de calor sensible: de aire y agua. Condensadores de calor latente: atmosféricos y evaporativos.

Evaporadores. Coeficiente de transmisión de calor. Según su utilización. Baños de salmueras. Descarchado del evaporador. Según su ebullición. Según su constitución.

Elementos de control de la expansión del refrigerante. Válvula de expansión termostática, automática y electrónica. Válvula de expansión flotador. Válvula de expansión fija.

Elementos de control de presión y temperatura: presostatos y termostatos. Manómetro. Termómetro.

Elementos de regulación: válvulas reguladoras y solenoides.

Elementos de seguridad contra sobrepresión: definición y tipos. Válvula de seguridad. Tapón fusible.

Elementos accesorios para obtener mejor rendimiento. Separadores de aceite. Filtro secador. Visor de líquido y gas. Intercambiador de calor. Acumulador de presión.

Túneles de congelación (congelación ultrarrápida). Temperaturas de trabajo. Túneles: constitución. Elemento transportador del producto.

Bombas de calor: tipos y características. Válvulas de cuatro vías. Bomba agua-aire. Bomba aire-aire. Bomba energía solar.

b) Operaciones de puesta en marcha, control y parada de la instalación frigorífica y del sistema de climatización:

Verificación de los retenes y sellados en la transmisión del compresor. Comprobación del correcto funcionamiento de la resistencia del cárter. Temperatura del aceite.

Identificación del estado de las válvulas del circuito: conexión eléctrico. Accionamiento mecánico.

Comprobación de la operatividad del compresor. Funcionamiento eléctrico. Funcionamiento mecánico.

Comprobación del condensador en su constitución y en sus elementos de condensación (aire-agua).

Comprobación en el evaporador de los sistemas de descarche o conductos de desagüe del agua condensada (aire húmedo).

Comprobación en el sistema de climatización de la funcionalidad de la válvula de cuatro vías (bomba de calor).

Comprobación y calibración de los presostatos de control y regulación.

Comprobación y calibración de los elementos de control y regulación de temperatura (termostatos).

Comprobación de los elementos de seguridad contra las sobrepresiones: válvula de seguridad. Tapón fusible.

Control de las humedades en el circuito interior.

Manipulación de gases fluorados de efecto invernadero:

Carga y recuperación.  
Mantenimiento y revisiones.

Precauciones con equipos que utilicen gases fluorados de efecto invernadero.  
Estado del gas y líquido del refrigerante. Visores. Niveles.  
Comprobación del dispositivo de parada.

c) Localización y reparación de fallos y averías de los equipos y elementos de la instalación frigorífica y de climatización.

Interpretación de parámetros contenidos en la documentación técnica.  
Protocolos de localización de fallos y averías.  
Temperatura del evaporador.  
Presión de aspiración.  
Temperatura de la cámara o espacio refrigerante.  
Presión del alta.  
Temperatura de las líneas de aspiración y líquido.  
Presión de la válvula de expansión.  
Tiempo de funcionamiento.  
Ruido.  
Válvula de cuatro vías.  
Montaje y desmontaje de compresores.  
Montaje de condensadores y evaporadores.  
Montaje y desmontaje de válvulas de regulación.  
Sistemas de conducción de gases y líquidos.  
Sistemas de descarche.  
Tratamiento de los gases fluorados de efecto invernadero. Recuperación.  
Mantenimiento de equipos. Detección y reparación de fugas.  
Aparatos de medición en sus diferentes soportes.  
Elaboración del informe con ficha técnica de la avería: causas y remedios.  
Elaboración del informe sobre el estado de la instalación en funcionamiento después de la reparación.  
Procedimientos de desmontaje, reparación y montaje de los equipos, atendiendo a la documentación técnica y utilización de aparatos de medida y calibración.  
Procedimientos de calibración y controles de tolerancia.  
Documentación técnica referente a la ubicación de los elementos que componen la instalación.  
Controles y puesta a punto de los aparatos de medidas que se van a utilizar en las reparaciones.

d) Mantenimiento preventivo de la instalación frigorífica y del sistema de climatización:

Datos relevantes de los equipos. Fabricante. Suministrador. Inspecciones efectuadas, oficiales y no oficiales.  
Interpretación de documentación técnica.  
Programación del mantenimiento. Instalación frigorífica. Sistema de climatización.  
Procedimientos de mantenimiento de preventivo. Instalación frigorífica. Sistema de climatización.  
Caracterización de las averías más frecuentes.  
Elaboración de libros de registro.  
Informes de seguridad, riesgos laborales y recuperación de residuos.  
Control y almacenaje de piezas de respeto.  
Control y almacenaje de útiles y herramientas.  
Coordinación de trabajos.  
Valoración del trabajo en equipo.

e) Prevención de riesgos laborales y medioambientales:

Normativa de aplicación de riesgos laborales durante las operaciones de reparación y mantenimiento. Área de refrigeración. Área de congelación.

Áreas presurizadas.

Medidas de aplicación de seguridad en el traslado de refrigerante y aceite.

Normativa aplicada a transportes frigoríficos.

Normas para la protección individual y colectiva.

Medidas de protección en áreas eléctricas.

Medidas de seguridad en zonas de trabajo en embarcaciones deportivas y de recreo.

Medidas de higiene y limpieza en el trabajo. Ruido. Ventilación. Humedad. Iluminación.

Elaboración de informes de accidentes.

6. Módulo Profesional: Procedimientos de guardia de máquinas.

Código: 1177.

Contenidos:

a) Organización de las guardias:

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

Características de la maquinaria propulsora y de los equipos auxiliares del barco. Características de la máquina y auxiliares. Régimen de revoluciones en marcha avante. Respuesta del motor a los cambios de velocidad. Tiempo de inversión de avante-atrás. Consumo de combustible a distintas velocidades. Situación y número de tanques de consumo (Planos de tanques).

Aprovisionamiento de combustible provisiones y respeto. Cálculo de la capacidad de los tanques. Tablas de capacidades. Comprobación del estado de los tanques. Procedimientos de sondado. Especificación de los suministros necesarios. Control 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.

Estudio de la travesía prevista. Tiempo reinante durante toda la travesía. Adecuación de la velocidad a la meteorología. Observación de los cambios de régimen de la máquina. Medios de comunicación internos. Observación de las órdenes permanentes u ocasionales.

Comprobación de la documentación. Cumplimentación del diario de máquinas. Instrucciones de las distintas instalaciones. Sistemas de registro de la información.

Gestión de aguas residuales durante las guardias. Uso del separador de sentina. Cumplimiento de las normas internacionales y nacionales conexas.

Comprobación del material contraincendios.

Elaboración de informes de planificación. Ejemplificación. Métodos de registro. Sistema de control de calidad.

Normas de trabajo en equipo.

b) Guardia del mariner de máquinas:

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

Guardia en espacios de máquinas sin dotación permanente.

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.

Práctica del servicio de vigilancia durante la guardia. Vigilancia auditiva y visual. Detección visual de anomalías. Comprobación del funcionamiento de las alarmas. Observación de la condición de los espacios de la máquina. Normas de seguridad y de prevención de riesgos medioambientales. Comunicación de las anomalías al oficial de guardia.

Relevo de la guardia.

Actitud de colaboración y respeto a los compañeros.

Obligaciones en el caso de emergencia durante la guardia. Hacer funcionar el equipo de emergencia. Aplicar los procedimientos de emergencia. Aviso de incendio. Aviso de inundación. Aviso de achique.

c) Procedimientos de guardia del oficial de máquinas:

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. Accidentes ocasionados por un ejercicio negligente de la guardia. Identificación de situaciones críticas. Identificación de prioridades.

Respuesta a las órdenes del puente.

Criterios de liderazgo y respeto a los compañeros.

Aplicación de las órdenes permanentes y normas sobre contaminación.

Verificación de las distintas alarmas.

Comprobación periódica de tanques y niveles. Control de niveles de aceite de propulsor. Verificación de los niveles de aceites en el sistema hidráulico. Descarga de la sentina. Especificación de la comunicación en sala de máquinas.

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

d) Control del funcionamiento de la planta propulsora:

Monitorización de parámetros. Vigilancia y control manual y automático. Alarmas y seguridades de los equipos. Parámetros que deben ser tenidos en consideración en los distintos equipos. Aparatos de medida portátiles. Utilización y aplicación.

Termodinámica aplicada. Conceptos fundamentales de termodinámica. Ciclos termodinámicos: ciclos de Carnot, Otto, Diésel, Brayton y Rankine. Rendimiento térmico: Teórico y real.

Dinámica del sistema propulsor. Fuerzas y momentos en el propulsor. Fuerzas y momentos transmitidos al casco. Resistencia al avance. Conceptos de régimen, por motor, trabajo y potencia. Relación entre estos parámetros. Factores que influyen en el par motor. Curvas características de funcionamiento de un motor. El consumo específico. Variables que afectan al consumo específico.

Potencia del propulsor. Potencia indicada y potencia efectiva en el eje. Diagramas de combustión y su relación con la potencia indicada. Control y chequeo de la combustión en un motor. El rendimiento térmico y su relación con la potencia indicada. El rendimiento mecánico del motor. Pérdidas de potencia en la línea de ejes. Toma de datos. Partes de máquinas.

Comunicaciones. Empleo de vocabulario técnico relacionado con la maniobra de la planta propulsora.

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

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

e) Respuesta a contingencias y emergencias durante la guardia:

Tipología de las emergencias posibles durante la navegación.

Corrección o atenuación de posibles daños en máquinas por fallo o defecto conocido a través de avisos y lecturas de indicadores del panel de control.

Interpretación e identificación de las distintas alarmas de los equipos. Señales acústicas. Señales visuales. Anomalías no detectadas por alarmas.



Atenuación de las situaciones de emergencia con movimientos de máquinas.

Identificación de peligros específicos.

Actuación inmediata en caso de emergencias. Parada del propulsor. Parada de algún auxiliar. Caída de planta. Gobierno del buque desde el servomotor. Incendio en sala de máquinas. Medidas que procede adoptar en el caso de que el agua mar inunde la cámara de máquinas. Evacuación por inundación de la sala de máquinas. Entrada de agua por la prensa del eje de la hélice. La hélice pierde revoluciones por anomalía exterior. El timón no responde correctamente por causa exterior. Riesgos de abordaje. Varada fortuita y voluntaria. Garreo del ancla en situación de fondeo. Parada de emergencia con máquina atrás. Hombre al agua. Rescate de una embarcación. Embarre de la red en barco arrastrero. Interpretación del cuadro orgánico para emergencias, abandono e incendios.

Elaboración de planes eficaces en caso de emergencia.

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

Determinación de las contingencias en la máquina principal y las auxiliares. Alteración de los parámetros del motor principal y de los auxiliares. Navegación en situaciones adversas (mal tiempo y hielo, entre otras). Precaución en navegación por aguas someras. Disfunciones de alarmas. Fallos en el sistema automático de achique. Anomalías en el sistema del servo. Observación de la planta generatriz. Registro de las intervenciones en el diario de máquinas.

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

7. Módulo Profesional: Inglés.

Código: 0156.

Contenidos:

a) Análisis de mensajes orales:

Comprensión de mensajes profesionales y cotidianos:

Mensajes directos, telefónicos, radiofónicos, grabados.

Terminología específica del sector.

Ideas principales y secundarias.

Recursos gramaticales: Tiempos verbales, preposiciones, locuciones, expresión de la condición y duda, uso de la voz pasiva, oraciones de relativo, estilo indirecto, verbos preposicionales, verbos modales y otros.

Otros recursos lingüísticos. Funciones: gustos y preferencias, sugerencias, argumentaciones, instrucciones acuerdos y desacuerdos, hipótesis y especulaciones, opiniones y consejos, persuasión y advertencia.

Diferentes acentos de lengua oral.

Identificación de registros con mayor o menor grado de formalidad en función de la intención comunicativa y del contexto de comunicación.

Utilización de estrategias para comprender e inferir significados por el contexto de palabras, expresiones desconocidas e información implícita en textos orales sobre temas profesionales.

b) Interpretación de mensajes escritos:

Predicción de información a partir de elementos textuales y no textuales en textos escritos sobre temas diversos.

Recursos digitales, informáticos y bibliográficos, para solucionar problemas de comprensión o para buscar información específica necesaria para la realización de una tarea.

Comprensión de mensajes, textos, artículos básicos profesionales y cotidianos:

Soportes telemáticos: fax, e-mail, burofax.

Terminología específica del sector. Análisis de los errores más frecuentes.

Idea principal e ideas secundarias. Identificación del propósito comunicativo, de los elementos textuales y de la forma de organizar la información distinguiendo las partes del texto.

Recursos gramaticales: tiempos verbales, preposiciones, verbos preposicionales, uso de la voz pasiva, oraciones de relativo, estilo indirecto, verbos modales y otros.

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

Relaciones temporales: anterioridad, posterioridad, simultaneidad.

c) Producción de mensajes orales:

Registros utilizados en la emisión de mensajes orales según el grado de formalidad.

Terminología específica del sector.

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

Otros recursos lingüísticos. Finalidad. Gustos y preferencias, sugerencias, argumentaciones, instrucciones, acuerdos y desacuerdos, hipótesis y especulaciones, opiniones y consejos, persuasión y advertencia.

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

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

Mantenimiento y seguimiento del discurso oral:

Conversaciones informales improvisadas sobre temas cotidianos y de su ámbito profesional. Participación. Opiniones personales. Intercambio de información de interés personal.

Recursos utilizados en la planificación elemental del mensaje oral para facilitar la comunicación. Secuenciación del discurso oral.

Toma, mantenimiento y cesión del turno de palabra.

Apoyo, demostración de entendimiento, petición de aclaración, etc.

Entonación como recurso de cohesión del texto oral: uso de los patrones de entonación.

d) Emisión de textos escritos:

Elaboración de un texto. Planificación. Uso de las estrategias necesarias: ideas, párrafos cohesionados y revisión de borradores.

Expresión y cumplimentación de mensajes y textos profesionales y cotidianos:

Currículo vitae y soportes telemáticos: fax, e-mail, burofax.

Terminología específica del área profesional y sector productivo.

Idea principal e ideas secundarias. Propósito comunicativo de los elementos textuales y de la forma de organizar la información distinguiendo las partes del texto.

Recursos gramaticales: tiempos verbales, preposiciones, verbos preposicionales, verbos modales, locuciones, uso de la voz pasiva, oraciones de relativo, estilo indirecto. Nexos: «because of», «since», «although», «even if», «in spite of», «despite», «however», «in contrast» y otros.

Secuenciación del discurso escrito: «first», «after», «then», «finally».

Derivación: sufijos para formar adjetivos y sustantivos.

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

Relaciones temporales: anterioridad, posterioridad, simultaneidad.

Coherencia textual:

Adecuación del texto al contexto comunicativo.

Tipo y formato de texto.

Variación de lengua. Registro.

Selección léxica, de estructuras sintácticas y de contenido relevante.

Inicio del discurso e introducción del tema. Desarrollo y expansión.

Ejemplificación.

Conclusión y/o resumen del discurso.

Uso de los signos de puntuación.

Escritura, en soporte papel y digital, de descripciones de experiencias profesionales y acontecimientos, narración de hechos reales o imaginados, correspondencia, informes, resúmenes, noticias o instrucciones, con claridad, lenguaje sencillo y suficiente adecuación gramatical y léxica.

Elementos gráficos para facilitar la comprensión: ilustraciones, tablas, gráficos o tipografía y en soporte papel y digital.

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

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

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

Reconocimiento de la lengua extranjera para profundizar en conocimientos que resulten de interés a lo largo de la vida personal y profesional.

Uso de registros adecuados según el contexto de la comunicación, el interlocutor y la intención de los interlocutores.

Interés por la buena presentación de los textos escritos tanto en soporte papel como digital, con respeto a las normas gramaticales, ortográficas y tipográficas.

8. Módulo Profesional: Seguridad marítima.

Código: 1032.

Contenidos:

a) Revisión del plan de emergencia para la situación de abandono:

Caracterización de las emergencias marítimas. Referencias normativas, según tipo de buque. Análisis de accidentes marítimos.

Estructura y contenidos mínimos del plan de emergencia.

Estructura y contenidos mínimos del COICE.

Identificación de señales de emergencia.

Interpretación de planos de salvamento y símbolos OMI.

Caracterización de los dispositivos de salvamento. Individuales. Embarcaciones de supervivencia. Botes de rescate. Sistemas de puesta a flote y de embarco. Otros (lanzacabos y sistema de megafonía). Dispositivos de salvamento de buques de pasaje.

Equipamiento de las embarcaciones de supervivencia y de los botes de rescate.

Procedimientos y planificación del mantenimiento y la inspección de los dispositivos de salvamento.

Elaboración de listas de control.

Formación de los tripulantes y pasajeros.

Control y asistencia a los pasajeros en situaciones de emergencia.

b) Medios y técnicas de abandono y supervivencia:

Equipos radioeléctricos de socorro. Aparato bidireccional de ondas métricas (SMSSM). Respondedor radar (SMSSM). Radiobalizas de localización de siniestros (SMSSM). Radiobalizas personales.

Técnicas de supervivencia en el agua. Utilizando dispositivos individuales de salvamento. Sin dispositivos de salvamento.

Utilización de medios de puesta a flote y embarco y recuperación de embarcaciones de supervivencia y botes de rescate con y sin mal tiempo.

Caracterización de los sistemas de evacuación marinos (MES- buques de pasaje).

Manejo de embarcaciones de supervivencia y botes de rescate con y sin mal tiempo.

Técnicas de supervivencia a bordo de las embarcaciones de supervivencia.

Equipo de señales pirotécnicas. Cohete lanzabengalas con paracaídas. Bengala de mano. Señales fumígenas flotantes.

c) Prevención y lucha contra incendios a bordo:

Procedimientos y planificación del mantenimiento y la inspección de los medios y equipos de lucha contra incendios. Referencias normativas.

Teoría del fuego y sus características principales.

Clasificación del fuego (por el combustible).

Propagación del calor.

Explosiones: conceptos y tipos.

Mecanismos de extinción.

Agentes extintores. Gaseosos. Sólidos. Líquidos. Contención de un incendio utilizando divisiones estructurales. Prevención en la carga de mercancías peligrosas y lucha contra incendios. A granel (Código de cargas a granel/ OMI). En bultos (Código IMDG / OMI).

Precauciones contra incendios y riesgos relacionados con el almacenamiento y la manipulación de materiales.

Cuadro de obligaciones e instrucciones para casos de emergencia (COICE).

Señales de alarma contra incendios.

Señalización y plano de lucha contra incendios / OMI.

Manuales de formación.

Red contra incendios y sus complementos. Bombas contra incendios. Bomba contra incendios de emergencia. Hidrantes. Lanzas / boquillas. Mangueras. Conexión internacional a tierra. Otros.

Detección de incendios. Central de detección y alarma. Detectores de humo. Detectores de temperatura. Detectores de llama. Detectores de humos. Sistemas de detección de humo por extracción de muestras.

Instalaciones fijas de lucha contra incendios: De anhídrido carbónico (CO<sub>2</sub>). De otros gases. De espuma. De polvo. De agua.

Vías de evacuación y su señalización. Sistemas de alumbrado a baja altura (buques de pasaje).

Equipo respiratorio de evacuación de emergencia (AREE).

Organización y tácticas de lucha contra incendios en la mar o en puerto.

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

Control de los ventiladores, incluidos los extractores de humos.

Control del combustible y de los sistemas eléctricos.

Riesgos del proceso de lucha contra incendios: Destilación en seco. Reacciones químicas. Incendios en las chimeneas de calderas.

Investigación y recopilación de información sobre causas de incendios.

d) Utilización de equipos de lucha contra incendios:

Adecuación de los medios y el agente extintor utilizados según el tipo de incendio.

Equipos móviles y portátiles de lucha contra incendios y su utilización. Extintores. Carros. Lanza generadora de espuma de baja expansión.

Recarga de extintores de presión adosada.

Equipo de bombero y su utilización. Traje de protección. Casco. Botas de seguridad y guantes. Linterna de seguridad. Hacha. Línea de vida ignífuga.

Equipo de respiración autónoma (ERA) y su utilización. Botella. Espaldera. Mascara. Regulador de baja presión. Trajes de protección química y su utilización.

Utilización de mangueras y lanzas para apagar incendios de combustibles líquidos y gaseosos.

Generación y utilización de espumas. Baja expansión. Media expansión. Alta expansión.

e) Control de inundaciones:

Referencias normativa.

Planos y manual de lucha contra averías.

Puertas y juntas estancas. De bisagra. De cierre vertical. De cierre de corredera.

Vías de aguas.

Apuntalamientos. Método de compresión directa. Método triangular. Método rectangular.

Taponamiento interior o exterior de vías de agua.

Parcheo de tuberías.

Equipos portátiles de achique. Bombas. Eyectores. Mangueras.

Establecimiento de los límites de una inundación.

Conductos principales, directos y de emergencia para el achique de las sentinas y de los locales que drenan: procedimientos y planificación del mantenimiento y de la inspección de instalaciones fijas y equipos portátiles de achique.

f) Prevención y lucha contra la contaminación:

Referencia normativa.

Efectos de la contaminación accidental del medio marino.

Zonas marítimas vulnerables.

Procedimientos básicos de protección ambiental.

Conocimientos del Derecho marítimo internacional recogido en acuerdos y convenios internacionales en la medida en que éstos afecten a las obligaciones y responsabilidades concretas de la sección de máquinas, especialmente en lo referente a seguridad y protección del medio marino.

Conocimientos sobre prevención de la contaminación del medio marino.

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

Técnicas de lucha contra la contaminación por hidrocarburos.

Técnicas de lucha contra la contaminación química.

Técnicas de limpieza. En puerto. En costas.

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

Procedimientos de utilización, limpieza y conservación de equipos.

Gestión de residuos a bordo.

9. Módulo Profesional: Atención sanitaria a bordo.

Código: 1033.

Contenidos:

a) Determinación de las medidas preventivas para la salud:

Higiene individual y colectiva: Higiene de la piel. Higiene de los órganos de los sentidos. Higiene de la ropa, del calzado y de los equipos de trabajo. Higiene mental. Higiene en climas adversos. Orden y limpieza.

Higiene del buque y de la carga: espacios de habilitación y espacios de carga.

Técnicas de saneamiento del buque. Parasitología y epidemiología.

Higiene ambiental: ventilación, calefacción, refrigeración, climatización e iluminación.

Higiene de la alimentación: el agua. Los alimentos. Sustancias nutritivas. Dieta equilibrada. Riesgos de malnutrición.

Análisis y evaluación de los principales riesgos a bordo de los buques: mapa de riesgos y medidas de prevención y protección. Normativa básica relativa a accidentes de trabajo, enfermedades profesionales y prevención de riesgos laborales.

Actividades de formación preventiva de la tripulación.

Uso indebido de drogas, alcohol y otras urgencias psiquiátricas: Consecuencias de la intoxicación etílica aguda y efectos de las drogas sobre la seguridad a bordo. Principales drogas de abuso y sus efectos.

Vacunación en el trabajador del mar.

Reglamentación sanitaria. Libro de higiene naval. Educación física.

Tipos de botiquín reglamentarios y composición. Códigos de identificación del material incluido en el botiquín.

b) Valoración inicial del paciente:

Técnicas de toma de constantes vitales.

Examen del paciente: valoración del estado de consciencia o inconsciencia del paciente. Cuantificar el pulso carotídeo y radial. Cuantificar la respiración. Toma de temperatura. Reflejo pupilar. Historia clínica básica.

Técnicas de exploración elemental: Cabeza y cuello. Tórax. Abdomen. Extremidades.

Estructura y principales funciones de los aparatos y sistemas del cuerpo humano: identificación y localización en un maniquí de los principales órganos y estructuras anatómicas.

Signos y síntomas de urgencia.

Patologías y situaciones que requieren consulta médica por radio.

Servicios radio de información médica. Manuales de procedimiento radio-médico.

Guía médica internacional de a bordo. Sección médica del CIS.

Vocabulario normalizado de comunicaciones.

Terminología sanitaria en inglés.

Principios psicológicos y técnicas de comunicación en situaciones de accidente o emergencia: comunicación asistente-accidentado. Apoyo psicológico ante situaciones de emergencia. Actitudes personales que facilitan o dificultan la comunicación. Principios de psicología general. Psicología de la víctima. Comunicación asistente-familia.

c) Organización del rescate, traslado y evacuación de enfermos y accidentados a bordo:

Medios de rescate a bordo: Maniobras con aparejos. Utilización de máquinas y herramientas. Manejo de cabos y cables. Material de seguridad. Equipos de protección.

Métodos de rescate y transporte de un herido/enfermo: dos maniobras con un solo socorrista: rescate de un accidentado de lugares angostos y rescate de una persona para su evacuación por escalera. Dos maniobras con dos socorristas: sillas de dos y tres manos. Tres maniobras con varios socorristas para posibles lesionados de columna vertebral: técnicas que se van a emplear.

Recogida de un lesionado.  
Evaluación del transporte de un enfermo repentino o accidentado.  
Preparación del herido/enfermo para su evacuación o traslado: Aplicación de medidas de primeros auxilios.

Camillas: tipos. Utilización en un buque. Confección de camillas utilizando medios convencionales o inespecíficos.

Medios de inmovilización preventiva de las lesiones.

Técnicas de inmovilización: de una fractura. Del herido en caso de traumatismo de columna vertebral.

Técnicas de manipulación del accidentado con traumatismo.

Técnicas de posicionamiento en camilla.

Operaciones de trincado y zafado del paciente.

Técnicas de inmovilización y transporte utilizando materiales inespecíficos o de fortuna.

Técnicas de evacuación.

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

d) Cuidados y atención sanitaria básica:

Principios de administración de medicamentos: metodología para uso de los medicamentos. Incompatibilidades entre medicamentos. Efectos secundarios. Caducidad y puesta al día del material del botiquín. Concepto de principio activo y nombre comercial. Peligro de la administración de medicamentos sin prescripción médica. Utilización reservada de morfina.

Técnicas de asepsia.

Cuidados higiénicos: Medidas higiénicas de la habitación y la cama.

Alimentación.

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

Heridas susceptibles de sutura con puntos de cinta adhesiva.

Técnicas y vías de administración de medicación: oral, sublingual, inhalatoria, oftálmica, cutánea, rectal y parenteral.

Inyectables. Agujas parenterales. Indicaciones.

Técnicas para la administración de los inyectables intramusculares.

Presentación de los medicamentos: cremas, pomadas, lociones, polvos, soluciones, cápsulas, grageas y comprimidos.

Informe de asistencia.

e) Aplicación de las técnicas de primeros auxilios, especialmente en los relacionados con el tipo de lesiones que cabe esperar en los espacios de máquinas:

Terminología médico-sanitaria en primeros auxilios.

Primeros auxilios: concepto, principios generales, objetivos y límites. Manuales de primeros auxilios.

Protocolos de actuación en primeros auxilios.

Hemorragias: tipos. Contención de las hemorragias.

Shock: causas y síntomas.

Lesiones producidas por calor y por el frío. Hipotermia: sintomatología. Medidas que hay que adoptar.

Traumatismos de partes duras, craneales y de columna vertebral: sintomatología. Esquinces, luxaciones y fracturas. Medidas que hay que adoptar.

Intoxicaciones: vías de entrada de tóxicos en el organismo. Síntomas. Actuación ante un paciente intoxicado. Intoxicaciones por alcohol y estupefacientes.

Estrategias de control del estrés.

Cuerpos extraños: en la piel, ojos, oídos y nariz.

Accidentes eléctricos. Electrocutación: lesiones producidas por la electricidad y los rayos.

Cuadros convulsivos: epilepsia y otros cuadros convulsivos.  
Técnicas de reanimación cardiopulmonar básica (RCP).  
Métodos para desobstruir la vía aérea y facilitar la respiración.  
Técnicas de ventilación: Ventilación sin equipo.  
Masaje cardiaco externo.

10. Módulo Profesional: Formación y orientación laboral.  
Código: 1178.  
Contenidos:

a) Búsqueda activa de empleo:

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.

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

Identificación de los itinerarios formativos relacionados con el técnico en Mantenimiento y Control de la Maquinaria de Buques y Embarcaciones.

Definición y análisis del sector profesional del técnico en Mantenimiento y Control de la Maquinaria de Buques y Embarcaciones.

Responsabilización del propio aprendizaje. Conocimiento de los requerimientos y de los frutos previstos.

Planificación de la propia carrera:

Establecimiento de objetivos laborales, a medio y largo plazo, compatibles con necesidades y preferencias.

Objetivos realistas y coherentes con la formación actual y la proyectada.

Proceso de búsqueda de empleo en pequeñas, medianas y grandes empresas del sector.

Oportunidades de aprendizaje y empleo en Europa. Europass, Ploteus.

Técnicas e instrumentos de búsqueda de empleo.

Valoración del autoempleo como alternativa para la inserción profesional.

El proceso de toma de decisiones.

Establecimiento de una lista de comprobación personal de coherencia entre plan de carrera, formación y aspiraciones.

b) Gestión del conflicto y equipos de trabajo:

Métodos para la resolución o supresión del conflicto: mediación, conciliación y arbitraje.

Valoración de las ventajas e inconvenientes del trabajo de equipo para la eficacia de la organización.

Equipos en el sector del transporte marítimo y de la pesca, según las funciones que desempeñan.

Análisis de la formación de los equipos de trabajo.

Características de un equipo de trabajo eficaz.

La participación en el equipo de trabajo. Análisis de los posibles roles de sus integrantes.

Conflicto: características, fuentes y etapas del conflicto.

c) Contrato de trabajo:

El derecho del trabajo.

Intervención de los poderes públicos en las relaciones laborales.

Análisis de la relación laboral individual.

Determinación de las relaciones laborales excluidas y relaciones laborales especiales.

Modalidades de contrato de trabajo y medidas de fomento de la contratación.



Derechos y deberes derivados de la relación laboral.  
Condiciones de trabajo. Salario, tiempo de trabajo y descanso laboral.  
Modificación, suspensión y extinción del contrato de trabajo.  
Representación de los trabajadores.  
Negociación colectiva como medio para la conciliación de los intereses de trabajadores y empresarios.

Análisis de un convenio colectivo aplicable al ámbito profesional del técnico en Mantenimiento y Control de la Maquinaria de Buques y Embarcaciones.

Conflictos colectivos de trabajo.  
Nuevos entornos de organización del trabajo: subcontratación, teletrabajo, entre otros.  
Beneficios para los trabajadores en las nuevas organizaciones: flexibilidad, beneficios sociales, entre otros.

d) Seguridad Social, empleo y desempleo:

El sistema de la Seguridad Social como principio básico de solidaridad social.  
Estructura del sistema de la Seguridad Social.  
Determinación de las principales obligaciones de empresarios y trabajadores en materia de Seguridad Social: afiliación, altas, bajas y cotización.  
La acción protectora de la Seguridad Social.  
Clases, requisitos y cuantía de las prestaciones.  
Concepto y situaciones protegibles por desempleo.  
Sistemas de asesoramiento de los trabajadores respecto a sus derechos y deberes.

e) Evaluación de riesgos profesionales:

Importancia de la cultura preventiva en todas las fases de la actividad profesional.  
Valoración de la relación entre trabajo y salud.  
Análisis y determinación de las condiciones de trabajo.  
El concepto de riesgo profesional.  
Análisis de factores de riesgo.  
La evaluación de riesgos en la empresa como elemento básico de la actividad preventiva.  
Análisis de riesgos ligados a las condiciones de seguridad.  
Análisis de riesgos ligados a las condiciones ambientales.  
Análisis de riesgos ligados a las condiciones ergonómicas y psico-sociales.  
Riesgos específicos en el sector del transporte marítimo y de la pesca.  
Determinación de los posibles daños a la salud del trabajador que pueden derivarse de las situaciones de riesgo detectadas.

f) Planificación de la prevención de riesgos en la empresa:

Derechos y deberes en materia de prevención de riesgos laborales.  
Responsabilidades en materia de prevención de riesgos laborales.  
Gestión de la prevención en la empresa.  
Representación de los trabajadores en materia preventiva.  
Organismos públicos relacionados con la prevención de riesgos laborales.  
Planificación de la prevención en la empresa.  
Planes de emergencia y de evacuación en entornos de trabajo.  
Elaboración de un plan de emergencia en una pequeña o mediana empresa del sector.

g) Aplicación de medidas de prevención y protección en la empresa:

Determinación de las medidas de prevención y protección individual y colectiva.  
Protocolo de actuación ante una situación de emergencia.  
Formación a los trabajadores en materia de planes de emergencia.  
Vigilancia de la salud de los trabajadores.

11. Módulo Profesional: Empresa e iniciativa emprendedora.

Código: 1179.

Contenidos:

a) Iniciativa emprendedora:

Innovación y desarrollo económico. Principales características de la innovación en las actividades marítimo pesqueras (materiales, tecnología y organización de la producción, entre otros).

La cultura emprendedora como necesidad social.

El carácter emprendedor.

Factores claves de los emprendedores: iniciativa, creatividad y formación.

La colaboración entre emprendedores.

La actuación de los emprendedores como empleados de una empresa relacionada con las actividades de transporte marítimo.

La actuación de los emprendedores como empresarios en el sector de las actividades de transporte marítimo.

El riesgo en la actividad emprendedora.

El empresario. Requisitos para el ejercicio de la actividad empresarial.

Objetivos personales versus objetivos empresariales.

Plan de empresa: la idea de negocio en el ámbito de las actividades de transporte marítimo.

Buenas prácticas de cultura emprendedora en la actividad de transporte marítimo y en el ámbito local.

b) La empresa y su entorno:

Funciones básicas de la empresa.

La empresa como sistema.

El entorno general de la empresa.

Análisis del entorno general de una empresa relacionada con el sector marítimo pesquero.

El entorno específico de la empresa.

Análisis del entorno específico de una empresa relacionada con el sector marítimo pesquero.

Relaciones de una empresa relacionada con el sector marítimo pesquero con su entorno.

Relaciones de una empresa relacionada con el sector marítimo pesquero con el conjunto de la sociedad.

La cultura de la empresa: imagen corporativa.

La responsabilidad social.

El balance social.

La ética empresarial.

Responsabilidad social y ética de las empresas del sector marítimo pesquero.

c) Creación y puesta en marcha de una empresa:

Concepto de empresa.

Tipos de empresa.

La responsabilidad de los propietarios de la empresa.

La fiscalidad en las empresas.

Elección de la forma jurídica. Dimensión y número de socios.

Trámites administrativos para la constitución de una empresa.

Viabilidad económica y viabilidad financiera de una empresa relacionada con el sector marítimo pesquero.

Análisis de las fuentes de financiación y elaboración del presupuesto de una empresa relacionada con el sector marítimo pesquero.

Ayudas subvenciones e incentivos fiscales para las pymes relacionadas con el sector marítimo pesquero.

Plan de empresa: elección de la forma jurídica, estudio de viabilidad económica y financiera, trámites administrativos y gestión de ayudas y subvenciones.

d) Función administrativa:

Concepto de contabilidad y nociones básicas.

Operaciones contables: registro de la información económica de una empresa.

La contabilidad como imagen fiel de la situación económica.

Análisis de la información contable.

Obligaciones fiscales de las empresas.

Requisitos y plazos para la presentación de documentos oficiales.

Gestión administrativa de una empresa relacionada con el sector marítimo pesquero.

12. Módulo Profesional: Formación en centros de trabajo.

Código: 1180.

Contenidos:

a) Identificación de la estructura y organización empresarial:

Estructura y organización empresarial del sector marítimo pesquero.

Actividad de la empresa y su ubicación en el sector marítimo pesquero.

Organigrama de la empresa. Relación funcional entre departamentos.

Organigrama logístico de la empresa. Proveedores, clientes y canales de comercialización.

Procedimientos de trabajo en el ámbito de la empresa. Sistemas y métodos de trabajo.

Recursos humanos en la empresa: requisitos de formación y de competencias profesionales, personales y sociales asociadas a los diferentes puestos de trabajo.

Sistema de calidad establecido en el centro de trabajo.

Sistema de seguridad establecido en el centro de trabajo.

b) Aplicación de hábitos éticos y laborales:

Actitudes personales: empatía, puntualidad.

Actitudes profesionales: orden, limpieza, responsabilidad y seguridad.

Actitudes ante la prevención de riesgos laborales y ambientales.

Jerarquía en la empresa. Comunicación con el equipo de trabajo.

Documentación de las actividades profesionales: métodos de clasificación, codificación, renovación y eliminación.

Reconocimiento y aplicación de las normas internas, instrucciones de trabajo, procedimientos normalizados de trabajo y otros, de la empresa.

c) Preparación de la planta propulsora y máquinas auxiliares para el viaje o marea.

Caracterización de los espacios y equipamientos del mantenimiento de la planta propulsora y maquinaria auxiliar. Motor principal. Motores auxiliares. Equipos auxiliares. Instalaciones y servicios. Disposición de tanques.

Control de existencias de combustibles y consumos. Toma de combustible. Medidas preventivas de seguridad y protección medioambiental. Sonda de tanques. Manejo de las tablas de calibración.

Trasiegos. Interpretación de planos. Secuencia de operaciones.

Comprobación de los sistemas de seguridad, alarma y emergencia. Sistemas contra incendios. Sistema de gobierno.

Preparativos para iniciar maniobras. Comunicaciones. Comunicaciones con el puente. Utilización de la terminología técnica.

Respeto a las normas de trabajo, comportamiento y convivencia a bordo.

Cumplimentación de registros. Registros oficiales. Registro de formación.

d) Participación en la maniobra y guardia de máquinas.

Operaciones de arranque. Motores auxiliares. Motor principal y equipos necesarios.  
Maniobra. Operaciones de control de la planta durante la ejecución de las maniobras en puerto. Control de parámetros.

Control de la demanda energética. Acoplamiento de generadores.

Procedimientos de guardia de acuerdo con el STCW y STCW-F. Control de parámetros de funcionamiento de sistemas de propulsión, máquinas auxiliares, gobierno, instalación eléctrica, sistemas automáticos de regulación y control, así como de las instalaciones y equipos que afectan a la seguridad del buque.

Operaciones de mantenimiento preventivo programadas durante la guardia. Comprobación de niveles y operaciones con tanques. Lastrado. Trasiego. Achique. Reachique. Cumplimiento de las normas de seguridad.

Colaboración en las operaciones de mantenimiento correctivo bajo la supervisión del responsable de la guardia. Cumplimiento de las normas de seguridad.

Cumplimiento de la normativa de seguridad y de protección medioambiental.

Respeto a las normas de trabajo, comportamiento y convivencia a bordo.

Registros de la guardia en el cuaderno de máquinas y en el registro de formación.

e) Mantenimiento de equipos en instalaciones frigoríficas, de climatización y equipos mecánicos del parque de pesca.

Interpretación de documentación técnica. Instalaciones de frío y sistemas de climatización del buque.

Control y regulación de la instalación frigorífica y de los sistemas de climatización del buque.

Operaciones de mantenimiento preventivo de las instalaciones de frío y sistemas de climatización. Limpieza, engrase y lubricación, ajuste de los elementos de unión, corrección de holguras, alineaciones, tensado de correas de transmisión, entre otros.

Operaciones de mantenimiento preventivo de equipos mecánicos del parque de pesca. Limpieza, ajuste y engrase. Verificación de su funcionamiento.

Diagnosis de averías frecuentes.

Participación en trabajos de mantenimiento correctivo. Preparación de la zona de trabajo. Secuencia de operaciones. Manejo de los equipos y materiales.

Cumplimiento de la normativa de seguridad y de protección medioambiental.

Respeto a las normas de trabajo, comportamiento y convivencia a bordo.

Cumplimentación de registros.

## ANEXO II

### Secuenciación y distribución horaria semanal de los módulos profesionales

*Ciclo Formativo de Grado Medio: Técnico en Mantenimiento y control de la maquinaria de buques y embarcaciones*

Módulo profesional	Duración (horas)	Primer curso (h/semana)	Segundo curso	
			2 trimestres (h/semana)	1 trimestre (horas)
1172. Mantenimiento de la planta propulsora y maquinaria auxiliar.	230	7		
1173. Procedimientos de mecanizado y soldadura en buques y embarcaciones.	230	7		
1175. Mantenimiento de las instalaciones y máquinas eléctricas en buques y embarcaciones.	190	6		
0156. Inglés. <sup>(2)</sup>	160	5		

Módulo profesional	Duración (horas)	Primer curso (h/semana)	Segundo curso	
			2 trimestres (h/semana)	1 trimestre (horas)
1178. Formación y Orientación Laboral.	90	3		
1179. Empresa e iniciativa emprendedora.	60	2		
1174. Regulación y mantenimiento de automatismos en buques y embarcaciones.	180		8	
1176. Instalación y mantenimiento de maquinaria de frío y climatización en buques y embarcaciones.	180		8	
1177. Procedimientos de guardia de máquinas. <sup>(1)</sup>	90		5	
1032. Seguridad marítima. <sup>(2)</sup>	130		6	
1033. Atención sanitaria a bordo. <sup>(2)</sup>	60		3	
1180. Formación en centro de trabajo.	400			400
Total en el ciclo formativo.	2000	30	30	400

<sup>(1)</sup> Módulos transversales.

<sup>(2)</sup> Módulos profesionales transversales a otros títulos de Formación Profesional.

### ANEXO III

#### Espacios y equipamientos mínimos

Espacios:

Espacio formativo	Superficie m <sup>2</sup>	
	30 alumnos	20 alumnos
Aula polivalente.	60	40
Espacio de mantenimiento de máquinas.	210	140
Espacio de electricidad y electrónica.	90	60
Espacio de fluidos.	90	60
Sala de simulación. <sup>(1)</sup>	90	60
Aula de Seguridad Marítima. <sup>(2)</sup>	60	40
Aula de primeros auxilios. <sup>(2)</sup>	60	40
Área de lucha contraincendios y supervivencia. <sup>(3)</sup>	120	90

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

<sup>(2)</sup> Pueden compartir mismo espacio.

<sup>(3)</sup> Espacios singulares no necesariamente ubicados en el Centro de Formación ni pertenecientes al mismo.

Equipamientos mínimos:

Espacio formativo	Equipamiento
Aula polivalente.	Ordenadores instalados en red, sistema de proyección e internet. Medios audiovisuales. Programas informáticos de aplicación.

Espacio formativo	Equipamiento
Espacio de mantenimiento de máquinas.	<p>Motor diésel en banco de pruebas con freno.  Motor fueraborda/chorro de agua.  Útiles y herramientas especiales para desmontaje/montaje del motor.  Maquetas de motores diésel y gasolina.  Turbo seccionadas.  Depuradora de combustible con juego de discos.  Compresor de aire de arranque.  Banco de prueba para bombas de inyección.  Bomba de prueba de inyectores.  Endoscopio.  Compresímetro.  Aparatos de medición y control de la combustión en motores diésel.  Analizadores de gases de escape.  Indicadores piezoeléctricos de presión de combustión y de inyección.  Equipos de protección individual (EPI's).  Máquinas de soldadura eléctrica por arco con electrodo revestido, cabinadas de una en una.  Soldadura MIG con diferentes aplicaciones.  Soldadura TIG con diferentes aplicaciones.  Soldadura oxiacetilénica con sopletes cabinados.  Equipo de Oxicorte.  Cizalla para corte de chapas.  Dobladora para chapas delgadas.  Mesa de trabajo para trazado, corte y preparación de piezas.  Yunque, tenazas, tornillos de trabajo y herramientas manuales para manipulación de piezas.  Tornos, taladros, esmeriladoras, fresadora y herramientas portátiles para mecanizado.  Utillaje de mecanizado para todas las máquinas herramientas: cuchillas, brocas, fresas, escariadores, avellanadores, limas, lijas, bruñidoras, entre otros.  Aparatos de medición: micrómetros, galgas, calibres, goniómetros, reloj comparador, alexómetros, flexímetros, calibradores, peines de roscas, entre otros.  Herramientas para el desmontaje y montaje de máquinas: extractores, llaves dinamométricas, sacabocados, gatos hidráulicos, prensas y herramienta especial para desmontaje/montaje de maquinaria.  Equipos de medición de: temperatura, vibraciones, acabado superficial (rugosímetro), entre otros.  Durómetro y banco de ensayos de tracción.  Horno o soplete para realizar pruebas de tratamientos térmicos.</p>
Espacio de electricidad y electrónica.	<p>Cuadros eléctricos para el montaje de arranque, inversión, estrella/triángulo.  Equipo real o simulado de acoplamiento de alternadores.  Cuadro real o simulado de distribución de energía.  Transformadores trifásicos y monofásicos.  Diferentes tipos de motores trifásicos: Jaula de ardilla, rotor bobinado, dos velocidades.  Diferentes tipos de motores monofásicos: Universal, de fase partida, de espira en cortocircuito.  Alternadores para carga de baterías.  Dinamo.  Taco dinamo.  Tacómetro.  Motores de arranque de corriente continua.  Varias Baterías de arranque.  Aparatos de medida: polímetros, pinzas amperimétricas, pinzas de efecto Hall, medidores de aislamiento, osciloscopios, comprobadores de baterías, densímetros.  Equipos para el montaje de circuitos electrónicos sencillos.  Soldadores de estaño.  Fuentes de alimentación.  Equipo regulador de frecuencia.  Herramientas manuales.  Extractores.  Material fungible: cable eléctrico, terminales, regletas conexionado, relés, contactores, pulsadores, fusibles, interruptores, etc.</p>

Espacio formativo	Equipamiento
Espacio de fluidos.	<p>Equipamiento de frío:</p> <p>Bombas de vacío.</p> <p>Tuberías de distintas variantes.</p> <p>Paneles de frío y de aire acondicionado.</p> <p>Útiles para carga de refrigerantes.</p> <p>Útiles para la carga de aceite.</p> <p>Útiles para cortar tuberías.</p> <p>Útiles para abocardar.</p> <p>Útiles para embutir.</p> <p>Útiles para doblar y limpiar tuberías.</p> <p>Útiles para limpieza de aletas (evaporadores y condensadores).</p> <p>Equipo soldadura blanda.</p> <p>Medidores de humedad.</p> <p>Medidores de velocidad del aire.</p> <p>Aparatos para la carga de refrigerante y aceite.</p> <p>Presostatos.</p> <p>Termostatos.</p> <p>Manómetros.</p> <p>Termómetros.</p> <p>Válvulas de expansión de diferentes tipos.</p> <p>Válvulas reguladoras de capacidad.</p> <p>Válvulas reguladoras de arranque.</p> <p>Válvulas de retención.</p> <p>Válvulas de agua.</p> <p>Válvulas de carga y vacío (tres vías).</p> <p>Equipamiento neumático:</p> <p>Bancos de trabajo con paneles didácticos para montaje de automatismos.</p> <p>Cilindros de doble y simple efecto, unidad de mantenimiento, compresor portátil, válvulas monoestables y biestables, pilotadas y servopilotadas, finales de carrera, pulsadores, indicadores ópticos, manómetros, reguladores de baja presión, amplificadores neumáticos de una y dos etapas, detectores neumáticos de proximidad, barreras de aire, temporizadores neumáticos, válvulas de secuencia, manómetros, tuberías y elementos de conexionado. Manuales, transparencias.</p> <p>Equipamiento electroneumático:</p> <p>Electroválvulas servopilotadas monoestables y biestables, finales de carrera. Placas automatismos con: pulsadores, contactores, relés con retardo a la conexión y a la desconexión. Fuentes de alimentación.</p> <p>Sensores de proximidad inductivos, capacitivos, magnéticos y ópticos. Juego de cables para montajes.</p> <p>Bancos de trabajo con paneles didácticos para montaje de circuitos oleo-hidráulicos.</p> <p>Grupos de presión.</p>
Sala de simulación.	Simulador de máquinas que cumpla las disposiciones del Código del STCW.
Aula de Seguridad Marítima.	<p>Elementos de seguridad en el trabajo.</p> <p>Equipos de detección y extinción de incendios.</p> <p>Medios de salvamento.</p> <p>Equipos de comunicaciones.</p> <p>Radiobaliza de muestra.</p> <p>Respondedor radar de muestra.</p> <p>Equipo portátil de comunicaciones.</p> <p>Paquetes de supervivencia.</p>
Aula de primeros auxilios.	<p>Botiquín.</p> <p>Camilla.</p> <p>Equipos de resucitación cardiopulmonar.</p> <p>Equipos de inmovilización.</p> <p>Equipo de curas.</p> <p>Equipo oxígeno portátil.</p> <p>Maniqués de prácticas.</p>

Espacio formativo	Equipamiento
Área de lucha contraincendios y supervivencia.	Hidrantes. Mangueras. Extintores. Lanzas de diferentes tipos. Equipos de bombero. Equipo ERA. Bandejas de fuego. <sup>(1)</sup> Chalecos salvavidas. Trajes de supervivencia. Aros salvavidas. Balsa salvavidas. Bote salvavidas. <sup>(1)</sup> Bote de rescate no rápido. <sup>(1)</sup> Sistemas de puesta a flote. <sup>(1)</sup>

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