

## ANEXO III

### I. IDENTIFICACIÓN DEL CERTIFICADO DE PROFESIONALIDAD

**Denominación:** Actividades auxiliares de mantenimiento de máquinas, equipos e instalaciones del buque

**Código:** MAPN0512

**Familia Profesional:** Marítimo - Pesquera

**Área profesional:** Pesca y navegación

**Nivel de cualificación profesional:** 1

**Cualificación profesional de referencia:**

MAP229\_1 Actividades auxiliares de mantenimiento de máquinas, equipos e instalaciones del buque (RD 101/2009) de 6 de febrero)

**Relación de unidades de competencia que configuran el certificado de profesionalidad:**

UC0731\_1: Realizar operaciones auxiliares de mantenimiento del motor principal del buque y sus sistemas, y las guardias en la cámara de máquinas.

UC0732\_1: Realizar operaciones básicas de mantenimiento de máquinas auxiliares y elementos y equipos del buque a flote y en seco.

UC0733\_1: Actuar en emergencias marítimas y aplicar las normas de seguridad en el trabajo.

**Competencia general:**

Realizar operaciones auxiliares asociadas a los procesos de mantenimiento y reparación de la planta propulsora, máquinas y equipos auxiliares del buque, y elementos y equipos a flote y en seco, siguiendo los procedimientos establecidos, bajo la supervisión de un superior, y cumpliendo las normas y condiciones de seguridad, protección medioambiental, supervivencia y primeros auxilios.

**Entorno Profesional:**

Ámbito profesional:

Desarrolla su actividad profesional por cuenta ajena, en empresas públicas o privadas de cualquier tamaño, dedicadas a la fabricación, mantenimiento y reparación de embarcaciones de pesca, transporte marítimo, deportivas y de recreo, así como en aquellas otras relacionadas con la fabricación y mantenimiento de motores de combustión interna, dependiendo funcional y jerárquicamente de un superior. Su actividad profesional está sometida a regulación por la Administración competente.

**Sectores productivos:**

Se ubica en las actividades económicas siguientes:

Construcción naval: construcción de embarcaciones de recreo y deporte.

Reparación y mantenimiento naval.

Fabricación de motores y turbinas, excepto los destinados a aeronaves, vehículos automóviles y ciclomotores.

Mantenimiento y reparación de vehículos de motor.

**Ocupaciones y puestos de trabajo relacionados:**

6423.1039 Marineros de buque de pesca.

Motorista Naval.

Marinero de máquinas.

Auxiliar de mantenimiento mecánico naval.

Auxiliar de astillero.

Ayudante en el área de electromecánica de empresa o taller de automoción.

**Requisitos necesarios para el ejercicio profesional:**

Según el Real decreto 1519/2007, de 16 de noviembre, para ejercer la actividad profesional de marinero en buques de pesca será necesario estar en posesión de la tarjeta profesional de marinero-pescador y en posesión del certificado de especialidad de Formación Básica según la Orden FOM 2296/2002 de 4 de septiembre.

**Duración de la formación asociada:** 430 horas

**Relación de módulos formativos y de unidades formativas:**

MF0731\_1: Mantenimiento básico de motores de combustión interna y realización de guardias en cámara de máquinas del buque (140 horas)

- UF2649: Funcionamiento del equipo principal y de los sistemas auxiliares y su mantenimiento básico (80 horas)
- UF2650: Operaciones en la guardia de máquinas y control de niveles y consumos de los equipos principales y auxiliares del buque (60 horas)

MF0732\_1: Mantenimiento básico de máquinas y equipos auxiliares del buque (140 horas)

- UF2651: Reparaciones y sustituciones básicas de los elementos averiados o desgastados de las máquinas y equipos auxiliares del buque (60 horas)
- UF2652: Realización de operaciones auxiliares básicas de mantenimiento y reparación de los elementos inherentes a la situación del buque en seco (50 horas)
- UF2653: Realización de operaciones auxiliares de mantenimiento básico de los circuitos y equipos eléctricos (30 horas)

MF0733\_1: (Transversal) Seguridad y primeros auxilios a bordo (70 horas)

MP0553: Módulo de prácticas profesionales no laborales en actividades auxiliares de mantenimiento de máquinas, equipos e instalaciones del buque (80 horas)

**Vinculación con capacitaciones profesionales:**

Según el Real Decreto 1519/2007, de 16 de noviembre, modificado por el Real Decreto 884/2011, de 24 de junio, para ejercer la actividad profesional de marinero en buques de pesca será necesario estar en posesión de la tarjeta profesional de marinero-pescador y en posesión del certificado de especialidad de Formación Básica según la Orden FOM 2296/2002 de 4 de septiembre.

## II. PERFIL PROFESIONAL DEL CERTIFICADO DE PROFESIONALIDAD

### Unidad de competencia 1

**Denominación:** REALIZAR OPERACIONES AUXILIARES DE MANTENIMIENTO DEL MOTOR PRINCIPAL DEL BUQUE Y SUS SISTEMAS, Y LAS GUARDIAS EN LA CÁMARA DE MÁQUINAS

**Nivel:** 1

**Código:** UC0731\_1

### Realizaciones profesionales y criterios de realización:

RP1: Realizar los servicios de abastecimiento de fluidos al motor principal, a través de los sistemas e instalaciones auxiliares, siguiendo instrucciones y de acuerdo a la normativa de prevención de riesgos laborales y medioambientales.

CR1.1. Las instrucciones de trabajo, orales y escritas, se interpretan con claridad, en el idioma oficial o inglés normalizado (OMI).

CR1.2. Los servicios auxiliares del motor principal se realizan siguiendo las normas establecidas.

CR1.3. La presión de aspiración y descarga de las bombas de los diferentes servicios auxiliares se regula a los valores de trabajo establecidos.

CR1.4. Las operaciones de llenado y repostado de combustible, aceite y agua se realizan cumpliendo la normativa medioambiental.

CR1.5. Las instalaciones generales, herramientas y equipos se mantienen y ponen a punto colaborando con el resto del personal, aplicando los procedimientos establecidos y con la periodicidad requerida.

CR1.6. Los servicios de abastecimiento de fluidos al motor principal se realizan de acuerdo a la normativa de prevención de riesgos laborales y medioambientales.

RP2: Efectuar la puesta en marcha y posterior observación de los parámetros de trabajo del motor principal, para asegurar el correcto funcionamiento del mismo, siguiendo instrucciones y de acuerdo a la normativa de prevención de riesgos laborales y medioambientales.

CR2.1. Las instrucciones de trabajo, orales y escritas, se interpretan con claridad en el idioma oficial o inglés normalizado (OMI).

CR2.2. El funcionamiento de los motores se comprueba mediante los indicadores de presión, temperatura, nivel, velocidad, caudal y carga.

CR2.3. Las anomalías observadas durante el funcionamiento de los motores, que no han sido reflejadas por las alarmas, o en ausencia de estas, se detectan y comunican a su superior.

CR2.4. El engrase y refrigeración del motor principal en todos sus elementos se efectúa correctamente siguiendo las normas de funcionamiento establecidas.

CR2.5. Las instalaciones generales, herramientas y equipos se mantienen y ponen a punto colaborando con el resto del personal, aplicando los procedimientos establecidos y con la periodicidad requerida.

CR2.6. La puesta en marcha y posterior observación de los parámetros de trabajo del motor se realiza de acuerdo a la normativa de prevención de riesgos laborales y medioambientales.

RP3: Efectuar operaciones auxiliares de mantenimiento, reparación y sustitución de elementos averiados, siguiendo instrucciones. y de acuerdo a procedimientos establecidos y a la normativa de prevención de riesgos laborales y medioambientales.

CR3.1. Las instrucciones de trabajo, orales y escritas, se interpretan con claridad en el idioma oficial o inglés normalizado (OMI).

CR3.2. El cambio de aceite, la sustitución y limpieza de filtros se realiza de acuerdo con las instrucciones de los manuales respectivos.

CR3.3. Las operaciones de limpieza de enfriadores se realizan cuando los parámetros de presión y temperatura así lo aconsejan.

CR3.4. Los pares de apriete establecidos por el constructor se aplican en las operaciones de montaje y desmontaje.

CR3.5. Las piezas desgastadas y rotas de fácil recuperación, se reparan mediante operaciones de sencilla ejecución.

CR3.6. La revisión, limpieza y sustitución de elementos se realiza siguiendo procesos normalizados de montaje y desmontaje.

CR3.7. Las instalaciones generales, herramientas y equipos se mantienen y ponen a punto colaborando con el resto del personal, aplicando los procedimientos establecidos y con la periodicidad requerida.

CR3.8. Las operaciones auxiliares de mantenimiento, reparación y sustitución de elementos averiados se realizan de acuerdo a la normativa de prevención de riesgos laborales y medioambientales.

RP4: Realizar las guardias de máquinas para garantizar una vigilancia del propulsor y de los sistemas auxiliares, siguiendo las instrucciones del responsable de la guardia y de acuerdo a la normativa de prevención de riesgos laborales.

CR4.1. Las comunicaciones con el responsable de la guardia se realizan de forma clara y concisa, efectuando el acuse de recibo en el idioma oficial o inglés normalizado (OMI).

CR4.2. Los sistemas de comunicación internos de la cámara de máquinas se utilizan siguiendo los protocolos establecidos.

CR4.3. Las alarmas acústicas y visuales se comprueban y se comunican al responsable de la guardia.

CR4.4. Las anomalías detectadas en la cámara de máquinas y no advertidas por las alarmas, se comunican al responsable de la guardia.

CR4.5. Los niveles y presiones de las calderas se vigilan siguiendo las normas operativas y se comunican al responsable de la guardia.

CR4.6. El relevo de la guardia se realiza siguiendo los procedimientos establecidos y se comunica al responsable de la guardia.

CR4.7. Las guardias de máquinas se realizan de acuerdo a la normativa de prevención de riesgos laborales.

## **Contexto profesional**

### **Medios de producción**

Motores de combustión interna. Bombas centrífugas. Intercambiadores de calor. Válvulas. Filtros. Instrumentos de medida. Herramientas y útiles. Medios de seguridad en el trabajo, equipos de protección individual y colectiva. Líneas y circuitos de fluidos.

### **Productos y resultados**

Puesta en marcha y control durante el funcionamiento de motores diesel realizado. Sistemas auxiliares (lubricación, refrigeración, alimentación, arranque) en condiciones de óptimo funcionamiento. Guardias de máquinas realizadas. Niveles, presiones y temperaturas controlados. Desmontaje y montaje de conjuntos mecánicos elementales

efectuado. Reparaciones sencillas de bombas y válvulas realizadas. Instalaciones generales, herramientas y equipos mantenidos.

### **Información utilizada o generada**

Manuales de instrucciones y de mantenimiento. Listado de piezas y componentes. Ordenes. Vocabulario marítimo de la Organización Marítima Internacional (OMI).

### **Unidad de competencia 2**

**Denominación:** REALIZAR OPERACIONES BÁSICAS DE MANTENIMIENTO DE MÁQUINAS AUXILIARES Y ELEMENTOS Y EQUIPOS DEL BUQUE A FLOTE Y EN SECO

**Nivel:** 1

**Código:** UC0732\_1

### **Realizaciones profesionales y criterios de realización**

RP1: Colaborar en la reparación y sustitución de los elementos averiados o desgastados de las máquinas y equipos auxiliares del buque, según los procedimientos establecidos, siguiendo instrucciones y de acuerdo a la normativa de prevención de riesgos laborales y medioambientales.

CR1.1. Las instrucciones de trabajo, orales y escritas, se interpretan con claridad en el idioma oficial o inglés normalizado (OMI).

CR1.2. Las piezas desgastadas y rotas de fácil recuperación, se reparan mediante operaciones de sencilla ejecución CR1.3 La revisión, limpieza y sustitución de elementos se realiza siguiendo procesos normalizados de montaje y desmontaje.

CR1.4. Las operaciones de desmontaje y montaje se realizan siguiendo los procedimientos establecidos y utilizando las herramientas y útiles oportunos.

CR1.5. La funcionalidad de los elementos sustituidos o reparados se comprueba verificando que es la requerida y, en caso de no serlo, se informa al responsable superior.

CR1.6. Las instalaciones generales, herramientas y equipos se mantienen y ponen a punto colaborando con el resto del personal, aplicando los procedimientos establecidos y con la periodicidad requerida.

CR1.7. La reparación y sustitución de los elementos averiados o desgastados de las máquinas y equipos auxiliares del buque se realiza de acuerdo a la normativa de prevención de riesgos laborales y medioambientales.

RP2: Realizar operaciones auxiliares de mantenimiento de los elementos inherentes a la situación de buque a flote y en seco, para restituir su funcionalidad, siguiendo instrucciones y de acuerdo a la normativa de prevención de riesgos laborales y medioambientales.

CR2.1. Las instrucciones de trabajo, orales y escritas, se interpretan con claridad en el idioma oficial o inglés normalizado (OMI).

CR2.2. El procedimiento y método de soldadura se elige y utiliza según tipo y características de los materiales a soldar.

CR2.3. Las operaciones sencillas de mecanizado se realizan utilizando los procesos e instrumentos de verificación.

CR2.4. Los tratamientos anticorrosión y pintado de elementos del casco y cubierta, tanto a flote como en seco, se aplican siguiendo las instrucciones pertinentes.

CR2.5. El estado de los zines de protección catódica se verifica procediendo a su sustitución si fuera necesario.

CR2.6. El desmontaje, limpieza y montaje de las válvulas de toma de mar, filtros de fondo y válvulas de descarga a la mar se realiza según procedimientos establecidos.

CR2.7. Los proyectores de sondas, corredera y sónares se limpian según procedimientos establecidos.

CR2.8. El sistema de sellado entre la bocina y el eje porta-hélice se comprueba y, si fuera necesario, se sustituye.

CR2.9. Las instalaciones generales, herramientas y equipos se mantienen y ponen a punto colaborando con el resto del personal, aplicando los procedimientos establecidos y con la periodicidad requerida.

CR2.10. Las operaciones auxiliares de mantenimiento de los elementos inherentes a la situación de buque a flote y en seco se realizan de acuerdo a la normativa de prevención de riesgos laborales y medioambientales.

RP3: Realizar operaciones auxiliares de operación y mantenimiento de los equipos eléctricos, según procedimientos establecidos, siguiendo instrucciones y de acuerdo a la normativa de prevención de riesgos laborales y medioambientales.

CR3.1. Las instrucciones de trabajo, orales y escritas, se interpretan con claridad en el idioma oficial o inglés normalizado (OMI).

CR3.2. La puesta en marcha y acoplamiento de los equipos eléctricos se efectúa siguiendo los procedimientos establecidos.

CR3.3. Los bornes de las baterías se limpian y engrasan siguiendo las recomendaciones del manual de mantenimiento y conservación.

CR3.4. La carga y el nivel del líquido de las baterías se comprueba vaso a vaso siguiendo las especificaciones de mantenimiento.

CR3.5. El cargador de baterías se comprueba que funciona tanto en operación manual como en automático.

CR3.6. Las instalaciones generales, herramientas y equipos se mantienen y ponen a punto colaborando con el resto del personal, aplicando los procedimientos establecidos y con la periodicidad requerida.

CR3.7. Las operaciones auxiliares de operación y mantenimiento de los equipos eléctricos se realizan de acuerdo a la normativa de prevención de riesgos laborales y medioambientales.

## **Contexto profesional**

### **Medios de producción**

Compresores de aire. Maquinaria herramienta y útiles. Servicios de agua dulce y sanitarios. Línea de ejes. Equipos de soldadura. Baterías de acumuladores. Sierra mecánica. Limadora. Sistemas de carga. Instrumentos de medida de: longitud, temperatura, presión, densidad. Instrumentos de medida de magnitudes eléctricas: voltímetro, amperímetro, vatímetro.

### **Productos y resultados**

Elementos averiados o desgastados de las máquinas y equipos auxiliares reparados o sustituidos. Desmontaje y montaje de conjuntos mecánicos elementales efectuado. Mecanizado sencillo de piezas realizado. Puesta en marcha, seguimiento del funcionamiento y parada de los equipos y máquinas auxiliares realizado. Soldaduras realizadas. Carenado del buque efectuado. Cuidado y mantenimiento de baterías y proceso de carga de las mismas realizado. Reparaciones sencillas de bombas y válvulas realizadas. Instalaciones generales, herramientas y equipos mantenidos.

**Información utilizada o generada**

Métodos y equipos de soldadura. Normas de seguridad para la soldadura en el exterior y en tanques. Sistemas de carga de baterías de acumuladores eléctricos. Libros de instrucciones. Ordenes. Vocabulario marítimo de la Organización Marítima Internacional (OMI).

**Unidad de competencia 3**

**Denominación:** ACTUAR EN EMERGENCIAS MARÍTIMAS Y APLICAR LAS NORMAS DE SEGURIDAD EN EL TRABAJO

**Nivel:** 1

**Código:** UC0733\_1

**Realizaciones profesionales y criterios de realización**

RP1: Actuar en caso de abandono de buque y supervivencia en la mar siguiendo las instrucciones establecidas en los planes de emergencia, para salvaguardar la seguridad personal y colaborar en la seguridad del buque.

CR1.1. La ubicación de los dispositivos salvavidas del buque, del equipo de protección personal y de las embarcaciones de supervivencia se localizan e identifican, de acuerdo con el cuadro orgánico del buque, con el fin de ser utilizados en casos de emergencia.

CR1.2. Las medidas a tomar en caso de abandono de buque son adoptadas, siguiendo las instrucciones señaladas en los planes de emergencia, con el fin de contribuir al éxito de las operaciones.

CR1.3. Las actuaciones en la mar y a bordo de las embarcaciones de supervivencia se ejecutan, siguiendo procedimientos establecidos, para prevenir la seguridad de la vida humana en la mar.

CR1.4. Las instrucciones se interpretan con claridad en el idioma oficial o inglés normalizado (OMI).

RP2: Ejecutar las operaciones de prevención y lucha contra-incendios, de acuerdo con el plan de emergencia, para preservar la seguridad del buque y su tripulación.

CR2.1. Las medidas a adoptar para la prevención de incendios a bordo se llevan a cabo, siguiendo los procedimientos e instrucciones de precaución y vigilancia establecidos, con el fin de evitar que se originen.

CR2.2. Los dispositivos y equipos de lucha contra-incendios y las vías de evacuación en casos de emergencia son localizados e identificados, interpretando las señalizaciones de a bordo y los sistemas automáticos de alarma con el fin de su utilización en este tipo de emergencias.

CR2.3. Los métodos, agentes, procedimientos y el equipo respiratorio empleados en la lucha contra-incendios y en operaciones de rescate se utilizan, en caso de incendio a bordo, teniendo en cuenta el tipo y fuente de ignición, con el fin de evitar su propagación, lograr su extinción y el rescate de personas en peligro.

RP3: Colaborar en la aplicación de medidas urgentes de primeros auxilios, según los procedimientos establecidos, con el fin de minimizar los daños en casos de accidentes a bordo.

CR3.1. Los útiles, medicamentos y material de curas incluidos en el botiquín de primeros auxilios, se utilizan en situaciones de emergencia para auxiliar a los accidentados a bordo.

CR3.2. El tratamiento y los cuidados con los accidentados a bordo en casos de asfixia, parada cardíaca, hemorragias, shock, heridas y quemaduras, se llevan a cabo siguiendo los procedimientos establecidos para cada caso, con el fin de minimizar los daños a los pacientes.

CR3.3. Las actuaciones en casos de traumatismos, rescate y transporte de accidentados se realizan según protocolos establecidos para evitar en la medida de lo posible daños a los accidentados.

RP4: Adoptar las medidas de seguridad personal y evitar daños al medio marino según la legislación establecida para cumplir la normas relativas a la seguridad en el trabajo y de prevención de la contaminación.

CR4.1. La información relativa a la seguridad en la utilización de equipos y medios de supervivencia, protección personal, ambiental y de socorro, se interpreta según la normativa establecida, para minimizar los riesgos derivados de efectuar trabajos a bordo.

CR4.2. Los trabajos a realizar en cualquier lugar del buque se efectúan de acuerdo con la normativa de prevención de riesgos laborales, utilizando los dispositivos y medios de protección personal con el fin de preservarse de los peligros que puedan presentarse a bordo.

CR4.3. Las medidas a tomar para evitar la contaminación marina se aplican de acuerdo con la normativa establecida para no causar daños accidentales u operacionales al medio marino.

CR4.4. Las instrucciones se interpretan con claridad en el idioma oficial o inglés normalizado (OMI).

### **Contexto profesional**

#### **Medios de producción**

Aros salvavidas, chalecos salvavidas, trajes de supervivencia en la mar, ayudas térmicas. Botes salvavidas, balsas salvavidas, botes de rescate. Dispositivos para puesta a flote de balsas salvavidas. Equipo de las embarcaciones de supervivencia, radiobaliza de localización, respondedor de radar, señales pirotécnicas de socorro, cohetes y bengalas, señales fumígenas, heliógrafo, estación portátil de socorro, ancla flotante etc. Red de agua contra-incendios: Bombas. Aspersores. Válvulas. Hidrantes. Cañones. Mangueras. Lanzas. Agentes Extintores: Polvo seco. Arena. Agua. Espuma. Vapor. CO2. Gas inerte. Equipos de lucha contra-incendios Extintores Móviles (Manuales. De carro) Sistemas fijos (de espuma, de CO2, de polvo) Sistemas de detección: alarmas, detectores de humo, detectores de calor entre otros. Equipos de respiración: autónomos y manuales. Máscaras. Botella. Equipos de protección personal: Trajes. Casco. Guantes. Botas. Botiquín reglamentario. Equipos de protección individual y colectiva: arneses, guindolas, guantes, cascos, gafas, cinturones, ropa, calzado entre otros, y todo el material de uso en el trabajo de acuerdo con la ley de protección de riesgos laborales. Medios para prevenir la contaminación: Material necesario de acuerdo con el convenio MARPOL 73/78.

#### **Productos y resultados**

Ejercicios de abandono de buque y supervivencia en la mar y búsqueda y rescate de naufragos. Ejercicios de adiestramiento en la lucha contra-incendios. Técnicas de asistencia sanitaria a accidentados a bordo. Trabajos en cualquier lugar del buque sin accidentes. Descargas de desechos y vertidos al mar ajustados al convenio MARPOL 73/78.



**Información utilizada o generada**

Plan nacional de Salvamento Marítimo y de lucha contra la contaminación. Convenio SOLAS (Sevimar) Manual MERSAR de búsqueda y rescate. MOB (hombre al agua) del G.P.S en caso de hombre al agua. Manuales sobre materiales inflamables y combustibles. Manual de primeros auxilios a bordo. Ley de prevención de riesgos laborales. Vocabulario marítimo de la Organización Marítima Internacional (OMI).

**III. FORMACIÓN DEL CERTIFICADO DE PROFESIONALIDAD****MÓDULO FORMATIVO 1**

**Denominación:** MANTENIMIENTO BÁSICO DE MOTORES DE COMBUSTIÓN INTERNA Y REALIZACIÓN DE GUARDIAS EN CÁMARA DE MÁQUINAS DEL BUQUE

**Código:** MF0731\_1

**Nivel de cualificación profesional:** 1

**Asociado a la Unidad de Competencia:**

UC0731\_1 Realizar operaciones auxiliares de mantenimiento del motor principal del buque y sus sistemas, y las guardias en la cámara de máquinas.

**Duración:** 140 horas

**UNIDAD FORMATIVA 1**

**Denominación:** FUNCIONAMIENTO DEL EQUIPO PRINCIPAL Y DE LOS SISTEMAS AUXILIARES Y SU MANTENIMIENTO BÁSICO

**Código:** UF2649

**Duración:** 80 horas

**Referente de competencia:** Esta unidad formativa se corresponde con la RP2 y RP3.

**Capacidades y criterios de evaluación**

C1: Aplicar las técnicas de comprobación de funcionamiento de motores de combustión interna y de sus sistemas auxiliares para detectar anomalías, utilizando los medios apropiados según la operación a realizar y siguiendo las recomendaciones técnicas del fabricante.

CE1.1 Identificar el tipo de motor ya sea explosión de dos y cuatro tiempos, diesel y gasolina, partiendo de los principios de funcionamiento de estos.

CE1.2 Enumerar e identificar los elementos que integran un motor básico de combustión interna.

CE1.3 Distinguir los elementos y parámetros que hacen que el motor funcione.

CE1.4 Determinar las anomalías y fallos más frecuentes que se pueden presentar en el funcionamiento normal del motor.

CE1.5 Reseñar las normas de prevención de riesgos laborales aplicables al funcionamiento de motores de combustión interna y de sus sistemas auxiliares.

CE1.6 Describir las normas de prevención medioambiental aplicables al funcionamiento de motores de combustión interna y de sus sistemas auxiliares.

CE1.7 Ante un supuesto de mantenimiento de motores de combustión interna:

- Identificar los elementos que componen el motor reconociendo a su vez el correcto funcionamiento de éste a través de los parámetros de presión, temperatura, nivel, velocidad y carga.
- Seleccionar los útiles y herramientas necesarios para realizar las diferentes operaciones de mantenimiento.
- Realizar pruebas que permitan comprobar el funcionamiento de los sistemas de alarmas.
- Aplicar las normas de prevención de riesgos laborales y de impacto medioambiental.
- Limpiar y recoger los útiles y herramientas utilizados, clasificando y retirando los residuos según procedimientos establecidos.

CE1.8 Ante un supuesto en un simulador de cámara de máquinas:

- Detectar anomalías en el motor propulsor y sistemas auxiliares.
- Determinar e interpretar los valores de los parámetros de trabajo de los servicios auxiliares del motor.

CE1.9 Interpretar mensajes orales o escritos en inglés normalizado (OMI), referentes a las operaciones básicas de mantenimiento del equipo principal y de los sistemas auxiliares de motores de combustión interna.

C2: Operar con los equipos, medios y herramientas necesarias para la realización de operaciones de mantenimiento básico del motor y de sus sistemas periféricos y auxiliares.

CE2.1 Describir la secuencia de desmontaje, limpieza, ajuste y montaje de los elementos primarios del motor relacionando las normas de uso en el manejo de medios y equipos.

CE2.2 Relacionar los productos y útiles empleados en los procesos de desmontaje, limpieza, montaje y ajuste con los casos de aplicación en los procesos de mantenimiento básico del motor de combustión interna.

CE2.3 Indicar las normas de prevención de riesgos laborales y medioambientales aplicables en las operaciones de mantenimiento básico del motor y de sus sistemas auxiliares.

CE2.4 Ante un supuesto de mantenimiento de motores de combustión interna:

- Identificar los sistemas de lubricación, refrigeración, alimentación, escape y encendido del motor señalando sus principales elementos.
- Seleccionar los útiles y herramientas necesarios para realizar las operaciones de mantenimiento.
- Realizar procesos de desmontaje y montaje de elementos.
- Cambiar o limpiar filtros del motor y sistemas auxiliares.
- Limpiar los enfriadores cuando los parámetros de funcionamiento lo indiquen.
- Realizar la limpieza y el tarado de inyectores según las indicaciones del superior.
- Purgar el circuito de inyección.
- Efectuar el reglaje de válvulas de admisión y de escape según las instrucciones del superior.
- Engrasar los distintos elementos del motor, según procedimientos establecidos y cuando lo aconsejen las normas de funcionamiento.
- Aplicar las normas de prevención de riesgos laborales y de impacto medioambiental.
- Limpiar y recoger los útiles y herramientas utilizados, clasificando y retirando los residuos según procedimientos establecidos.
- Purgar los circuitos y botellas de aire comprimido, comprobando el funcionamiento de las válvulas de seguridad siguiendo las instrucciones de su superior.

## Contenidos

### **1. Equipos y técnicas de mantenimiento básico de los motores de combustión interna en buques**

- Motores de combustión interna. Clasificación.
- Motores de explosión.
  - Ciclo de trabajo. Motor de dos tiempos. Motor de cuatro tiempos.
  - Motores diesel marinos. Principios fundamentales. Principales órganos y accesorios.
- Perturbaciones durante la marcha:
  - Causas que las originan.
- Purgado del circuito de inyección.
- Útiles y herramientas de montaje, desmontaje y ajuste.
- Procesos de desmontaje, limpieza, montaje y ajuste.
- Operaciones básicas de mantenimiento. Averías.
- Lenguaje normalizado (OMI) para el mantenimiento básico de los motores de combustión interna en buques.

### **2. Equipos y técnicas de mantenimiento básico de los sistemas y servicios auxiliares en buques**

- Servicio de combustible.
- Sistema de aire comprimido.
- Circuito de lubricación.
- Sistema de refrigeración.
- Detección de anomalías.

### **3. Taller de máquinas de un buque**

- Repuestos básicos.
- Útiles y herramientas.
- Equipos de medición.
- Tablas de reposición de repuestos.

## **UNIDAD FORMATIVA 2**

**Denominación:** OPERACIONES EN LA GUARDIA DE MÁQUINAS Y CONTROL DE NIVELES Y CONSUMOS DE LOS EQUIPOS PRINCIPALES Y AUXILIARES DEL BUQUE

**Código:** UF2650

**Duración:** 60 horas

**Referente de competencia:** Esta unidad formativa se corresponde con la RP1 y la RP4.

### **Capacidades y criterios de evaluación**

C1: Efectuar el seguimiento de los consumos de combustible, aceites y agua, interpretando la documentación técnica específica del buque, utilizando los medios y elementos necesarios para su seguimiento y control.

CE1.1 Identificar in situ o sobre una maqueta/simulador las principales partes y elementos estructurales de una embarcación.

CE1.2 Interpretar la documentación técnica del buque relativa al cometido y fines de éste, incluyendo croquis, esquemas y planos.

CE1.3 Describir el procedimiento y secuencias del sondado de los tanques de almacén a realizar antes y después de cada aprovisionamiento.

CE1.4 Describir y detallar las maniobras a efectuar mediante esquemas de tanques y tuberías de trasiego.

CE1.5 Interpretar y describir las tablas de capacidades de los tanques de almacén.

CE1.6 Interpretar mensajes orales o escritos en inglés normalizado (OMI), utilizados en las operaciones de la guardia de máquinas.

CE1.7 Enumerar las normas de prevención de riesgos laborales aplicables al seguimiento de los consumos de combustible, aceites y agua.

CE1.8 Enumerar las normas de prevención de riesgos medioambientales aplicables al seguimiento de los consumos de combustible, aceites y agua medioambientales

CE1.9 Ante un supuesto de seguimiento de los consumos de combustible, aceites y agua en un buque:

- Identificar los tanques de almacenamiento y el sistema de bombeo de combustible, aceite y agua, utilizando los planos del buque.
- Sondar los tanques de almacenamiento.
- Realizar el seguimiento de consumos.
- Aplicar las normas de prevención de riesgos laborales y de impacto medioambiental.

C2: Exponer y detallar las operaciones a realizar en una guardia común de máquinas en un buque para efectuar un servicio eficaz y seguro de vigilancia.

CE2.1 Detallar y enunciar los deberes y obligaciones del marinero que forme parte de la guardia de máquinas.

CE2.2 Describir las órdenes en una maniobra de máquinas y los procedimientos relacionados con la realización, entrega y relevo de la guardia.

CE2.3 Detallar los procedimientos a seguir en la guardia en la cámara de máquinas para realizar una guardia segura.

CE2.4 Identificar los principales elementos de una cámara de máquinas y del equipo propulsor, interpretando si los niveles de presión y temperatura se ajustan a los parámetros establecidos para un funcionamiento seguro de la caldera.

CE2.5 Identificar y describir el significado de las principales alarmas acústicas y visuales de la cámara de máquinas sabiendo localizarlas en todo momento.

CE2.6 Describir los pasos a seguir ante una situación de emergencia real o simulada en sala de máquinas.

CE2.7 Ante un supuesto de emergencia en la sala de máquinas, utilizar los sistemas internos de comunicación y el sistema de alarma.

CE2.8 Indicar las normas de prevención de riesgos laborales aplicables en la realización de guardias de máquinas.

## **Contenidos**

### **1. Nomenclatura básica náutica**

- Principales dimensiones del buque:
  - Eslora.
  - Manga.
  - Puntal.
- Partes fundamentales del casco del buque:
  - Forro exterior.
  - Proa y popa.
  - Costados.

- Bandas.
  - Amuras.
  - Aletas.
  - Obra viva.
  - Obra muerta.
  - Carena.
  - Principales elementos estructurales del buque:
    - Longitudinales.
    - Transversales.
    - Verticales.
    - Cubiertas.
    - Mamparos.
  - Nudos básicos.
  - Terminología náutica estandarizada en inglés.
- 2. Sala de máquinas de un buque**
- Nomenclatura y definiciones.
  - Secciones y compartimentación.
  - Tablas de capacidades de tanques.
  - Técnicas de sondado de tanques y transvase de combustible.
  - Documentación técnica de maquinas y equipos.

**3. Guardia de máquinas**

- Control y seguimiento de los principales parámetros de la maquina principal.
- Control y seguimiento de los principales parámetros de las máquinas auxiliares.
- Obligaciones y deberes del marinero de máquinas.

**4. Seguridad, salud laboral y protección medioambiental en las operaciones auxiliares de mantenimiento del motor principal del buque y sus sistemas, y en la realización de guardias en la cámara de máquinas de un buque**

- Señalización de seguridad en la cámara de máquinas.
- Cuadro de obligaciones y consignas en casos de emergencia.
- Reglamentación en materia de prevención de riesgos laborales y de contaminación del medio marino.
- Equipos de protección individual.
- Recogida, clasificación y almacenaje de residuos.
- Peligro del uso de drogas y abuso de alcohol.
- Lenguaje normalizado (OMI).

**Orientaciones metodológicas**

Las unidades formativas 1 y 2 correspondientes a este módulo se pueden programar de manera independiente.

**MÓDULO FORMATIVO 2**

**DENOMINACIÓN:** MANTENIMIENTO BÁSICO DE MÁQUINAS Y EQUIPOS AUXILIARES DEL BUQUE

**Código:** MF0732\_1

**Nivel de cualificación profesional:** 1

**Asociado a la Unidad de Competencia:**

UC0732\_1 Realizar operaciones básicas de mantenimiento de máquinas auxiliares y elementos y equipos del buque a flote y en seco.

**Duración:** 140 horas

**UNIDAD FORMATIVA 1**

**Denominación:** REPARACIONES Y SUSTITUCIONES BÁSICAS DE LOS ELEMENTOS AVERIADOS O DESGASTADOS DE LAS MÁQUINAS Y EQUIPOS AUXILIARES DEL BUQUE

**Código:** UF2651

**Duración:** 60 horas

**Referente de competencia:** Esta unidad formativa se corresponde con la RP1.

**Capacidades y criterios de evaluación**

C1: Identificar la constitución y características de las piezas de las máquinas y equipos, así como las propiedades de los materiales de los mismos, utilizando los medios e instrumentos apropiados.

CE1.1 Identificar los materiales utilizados en la construcción de las máquinas describiendo sus propiedades físicas, químicas y mecánicas más comunes.

CE1.2 Identificar los conjuntos, elementos o piezas que componen las máquinas y equipos auxiliares más comunes utilizados en el buque.

CE1.3 Relacionar el tipo de material de cada pieza o elemento con sus características más significativas (densidad, color, sonido, arrancamiento de viruta, atracción magnética, u otros).

CE1.4 Interpretar croquis o esquemas representativos de distintos elementos o piezas.

CE1.5 Determinar las dimensiones de las piezas mediante los instrumentos de medida, adecuados en cada caso.

CE1.6. Interpretar mensajes orales o escritos en inglés normalizado (OMI) referentes al mantenimiento de máquinas y equipos auxiliares del buque.

C2: Operar con los equipos y medios necesarios para la realización de operaciones elementales de reparación en las instalaciones de un buque aplicando los procedimientos establecidos.

CE2.1 Analizar la constitución y funcionamiento de la instalación a reparar mediante los croquis, esquemas e información técnica de la misma.

CE2.2 Especificar los elementos o piezas necesarios que hay que desmontar para efectuar la reparación.

CE2.3 Explicar la secuencia de montaje y desmontaje de las piezas o elementos necesarios para efectuar la reparación.

CE2.4 Determinar las técnicas y operaciones necesarias para la reparación de piezas o elementos según los procedimientos establecidos utilizando las máquinas, herramientas y útiles de ajuste necesarios en cada caso.

CE2.5 Detallar las pruebas necesarias para comprobar el funcionamiento de la instalación o sistema reparado.

CE2.6 Identificar las normas de prevención de riesgos laborales y medioambientales aplicables en las operaciones básicas de reparación y sustitución de elementos averiados o desgastados de las máquinas y equipos auxiliares del buque.

## **Contenidos**

### **1. Interpretación de planos y croquis, y metrología en las operaciones de mantenimiento del buque**

- Planos de fabricación:
  - Acotados.
  - Normalización.
  - Especificaciones.
- Identificación de los elementos, máquinas, equipos y materiales sobre planos.
- Croquis y esquemas representativos de elementos y piezas.
- Metrología:
  - Unidades.
  - Tipos y características de instrumentos de medida y calibración.
  - Procedimientos básicos de calibración.
  - Procedimientos básicos de medida.

### **2. Mantenimiento de máquinas auxiliares, elementos y equipos del buque a flote y en seco**

- Materiales de elementos de máquinas navales:
  - Tipos de materiales.
  - Propiedades generales.
- Conjuntos, elementos y piezas.
  - Función, tipos, elementos que lo constituyen.
  - Materiales que los constituyen: propiedades físicas, químicas y mecánicas.
- Operaciones básicas de mantenimiento.
- Máquinas, herramientas y útiles.

### **3. Montaje de elementos mecánicos en máquinas industriales**

- Máquinas, útiles, herramientas y medios para realizar operaciones de desmontaje/montaje.
- Procedimientos y técnicas de desmontaje/montaje.
- Operaciones de ajuste.
- Técnicas de limpieza de elementos y máquinas.
- Engrase y lubricación:
  - Rozamiento.
  - Aceites.
  - Grasas.
  - Aditivos.
  - Procedimientos de engrase.
- Medios de transporte y elevación de elementos.
- Pruebas de funcionalidad del conjunto.

### **4. Seguridad, salud laboral y protección medioambiental en las operaciones básicas de reparación y sustitución de los elementos averiados o desgastados de las máquinas y equipos auxiliares del buque**

- Señalización de seguridad en la cámara de máquinas.
- Cuadro de obligaciones y consignas en casos de emergencia.
- Reglamentación en materia de prevención de riesgos laborales y de contaminación del medio marino.
- Equipos de protección individual.
- Riesgos específicos y su prevención:
  - Riesgos en el manejo de herramientas y equipos.
  - Riesgos en la manipulación de sistemas e instalaciones.
  - Riesgos asociados al medio de trabajo.
  - Riesgos derivados de la carga de trabajo.

- Accidentes:
  - Tipos de accidentes.
  - Accidentes comunes.
- Recogida, clasificación y almacenaje de residuos.
- Peligro del uso de drogas y abuso de alcohol.
- Lenguaje normalizado (OMI).

## UNIDAD FORMATIVA 2

**Denominación:** REALIZACIÓN DE OPERACIONES AUXILIARES BÁSICAS DE MANTENIMIENTO Y REPARACIÓN DE LOS ELEMENTOS INHERENTES A LA SITUACIÓN DEL BUQUE EN SECO

**Código:** UF2652

**Duración:** 50 horas

**Referente de competencia:** Esta unidad formativa se corresponde con la RP2.

### Capacidades y criterios de evaluación

C1: Aplicar técnicas básicas de mecanizado de piezas sencillas, en condiciones de seguridad y cumpliendo las normas medioambientales.

CE1.1 Identificar los tipos de limas clasificándolas atendiendo a su picado y a su forma.

CE1.2 Reconocer los tipos de brocas describiendo las partes que las componen y los ángulos que las caracterizan (ángulo de corte, destalonado, entre otros).

CE1.3 Seleccionar el tipo de brocas y la velocidad de corte del proceso de taladrado en función del material que hay que taladrar.

CE1.4 Identifica los distintos tipos de hojas de sierra.

CE1.5 Seleccionar los distintos tipos de hojas de sierra y la velocidad de corte en función del material que hay que cortar.

CE1.6 Enumerar los tipos de roscas.

CE1.7 Seleccionar la varilla o taladro según el diámetro de la rosca en el roscado a mano.

CE1.8 Identificar y calibrar los distintos instrumentos de medida utilizados en las operaciones de mecanizado (calibre, micrómetro, comparador, entre otros).

CE1.9 Explicar el funcionamiento de distintos instrumentos de medición utilizados en las operaciones de mecanizado: calibre, micrómetro, comparador, entre otros.

CE1.10 Citar las normas de prevención de riesgos laborales y medioambientales aplicables al mecanizado de piezas sencillas.

CE1.11 Ante un supuesto que implique realizar mediciones (lineales, angulares, de roscas, entre otras):

- Elegir el instrumento adecuado al tipo de medida que se debe realizar y a la precisión requerida.
- Calibrar el instrumento de medida según patrones.
- Realizar las medidas con la precisión requerida.

CE1.12 Ante un supuesto de mecanizado manual que implique realizar operaciones de serrado, limado, roscado:

- Interpretar el croquis o plano de las piezas a mecanizar.
- Ejecutar las operaciones de preparación, trazado y marcado.
- Realizar las operaciones de serrado, limado y roscado manejando con destreza las herramientas necesarias.
- Ajustar el acabado final a medidas y normas dadas en croquis o plano.



CE1.13 Ante un supuesto de mecanizado a máquina que implique taladrado, serrado, limado y corte con cizalla:

- Interpretar el croquis o plano de las piezas a mecanizar.
- Ejecutar las operaciones de preparación, trazado y marcado.
- Montar la pieza a mecanizar.
- Ajustar la velocidad de corte de la máquina/herramienta utilizada adecuándola al material y trabajo a realizar.
- Realizar las operaciones de taladrado, serrado, limado y corte con cizalla manejando con destreza las máquinas necesarias.
- Verificar las cotas y medidas durante el proceso de mecanizado.
- Ajustar el acabado final a medidas y normas dadas en croquis o plano.
- Aplicar las normas de prevención de riesgos laborales y de impacto medioambiental.
- Limpiar y recoger los útiles y herramientas utilizados, clasificando y retirando los residuos según procedimientos establecidos.

CE1.14 Interpretar mensajes orales o escritos en inglés normalizado (OMI) utilizados en las operaciones auxiliares básicas de mantenimiento y reparación de los elementos inherentes a la situación del buque en seco.

C2: Aplicar técnicas básicas de soldadura eléctrica por arco y corte oxiacetilénico, en condiciones de seguridad y cumpliendo las normas medioambientales.

CE2.1 Explicar los principios de funcionamiento de los equipos de soldadura y corte.

CE2.2 Identificar los equipos de soldadura y corte relacionando los elementos que los componen con la función que realizan.

CE2.3 Enumerar los distintos tipos de soldadura por arco eléctrico.

CE2.4 Seleccionar los equipos y materiales que se deben utilizar en función del tipo de unión o corte a realizar.

CE2.5 Describir las operaciones necesarias para la preparación de las zonas unión o de corte.

CE2.6 Configurar los equipos de soldadura eléctrica por arco y corte oxiacetilénico en función del tipo de unión o corte a realizar.

CE2.7 Detallar los procedimientos básicos en la ejecución de la soldadura eléctrica por arco y el corte oxiacetilénico.

CE2.8 Citar las normas de prevención de riesgos laborales y medioambientales aplicables en las operaciones de soldadura y corte.

CE2.9 Ante un supuesto que implique realizar los distintos ejercicios de soldadura y corte indicados por un superior:

- Limpiar las zonas de unión eliminando los residuos existentes.
- Preparar los bordes para efectuar soldaduras a tope, solapadas, en "V" y en "X", según el espesor del material que hay que unir, y de acuerdo con las normas establecidas.
- Elegir el tipo y tamaño del electrodo a utilizar.
- Ajustar los parámetros de soldeo en los equipos según los materiales de base y de aportación.
- Manejar los materiales de aportación y desoxidantes según establece el procedimiento utilizado.
- Ajustar la intensidad de la corriente en función del electrodo y características de la unión y espesor del material a soldar.
- Conseguir las características prescritas en las soldaduras ejecutadas.
- Regular la potencia del soplete de acuerdo con las características de la unión.
- Evaluar el estado de preparación del equipo de corte.
- Elegir la boquilla adecuada.
- Efectuar el corte en ambas posiciones y espesores, consiguiendo la calidad requerida.

- Aplicar las normas de prevención de riesgos laborales y de impacto medioambiental durante el proceso de soldadura y corte.
- Limpiar y recoger los útiles y herramientas utilizados, clasificando y retirando los residuos según procedimientos establecidos.

C3: Aplicar técnicas básicas de mantenimiento de la carena y de reparación de elementos inherentes a la situación del buque en seco, en condiciones de seguridad y cumpliendo las normas medioambientales.

CE3.1 Describir los métodos de tomas de huelgos.

CE3.2 Identificar las válvulas de toma y descarga a la mar y filtros de fondo enumerando las operaciones para realizar su revisión y mantenimiento.

CE3.3 Detallar los sistemas de estanqueidad de los ejes de cola.

CE3.4 Explicar los tratamientos anticorrosión más utilizados para la protección de los elementos del casco y la cubierta.

CE3.5 Reconocer los proyectores de sondas, corredera y sónares especificando los procedimientos establecidos para su limpieza.

CE3.6 Identificar los distintos tipos de sellado existentes en el eje propulsor especificando las operaciones necesarias para su comprobación y sustitución si fuera necesario.

CE3.7 Citar las normas de prevención de riesgos laborales y medioambientales aplicables en el mantenimiento de la carena y reparación de los elementos inherentes a la situación del buque en seco.

CE3.8 Ante un supuesto de mantenimiento de la carena y de reparación de elementos inherentes a la situación del buque en seco:

- Limpiar la carena utilizando los procedimientos adecuados.
- Aplicar con destreza las distintas capas de imprimación y pintura siguiendo las órdenes de un superior.
- Sustituir correctamente los zines de protección catódica que se encuentren consumidos.
- Desmontar, limpiar y montar las válvulas de toma de mar, filtros de fondo y válvulas de descarga a la mar.
- Limpiar los proyectores de sondas, corredera y sónares.
- Comprobar y sustituir el sistema de sellado entre la bocina y el eje porta-hélice.
- Aplicar las normas de prevención de riesgos laborales y de impacto medioambiental en el proceso de mantenimiento de la carena y de reparación de elementos inherentes a la situación del buque en seco.
- Limpiar y recoger los útiles y herramientas utilizados, clasificando y retirando los residuos según procedimientos establecidos.

## Contenidos

### **1. Mecanizado aplicado a operaciones de mantenimiento máquinas y equipos del buque**

- Utillajes para la sujeción de piezas en el mecanizado.
- Herramientas de mecanizado.
- Operaciones de corte:
  - Funcionamiento de las máquinas herramientas para corte.
  - Tipos de hojas de sierra.
  - Verificación de herramientas y máquinas.
  - Limpieza de superficies.
  - Parámetros de corte.
  - Procedimientos de corte.

- Técnicas de roscado.
- Técnicas de remachado.
- Técnicas de mecanizado manual con arranque de viruta.
- Procedimientos para cortar materiales.
- Esmerilados y ajustes.
- Maquinas herramientas.

## **2. Soldadura por arco eléctrico aplicada a operaciones de mantenimiento de máquinas y equipos del buque**

- Conceptos básicos de electricidad aplicados a la soldadura por arco.
- Fundamentos de la soldadura con arco eléctrico.
- Equipos de soldeo con arco eléctrico:
  - Tipos.
  - Elementos.
- Tecnología de soldeo con arco eléctrico:
  - Selección de tipos y tamaños de electrodos.
  - Material de aportación.
  - Configuración de los parámetros típicos del soldeo por arco eléctrico.
  - Inicio del arco.
  - Tipos y técnicas de soldadura por arco eléctrico.
  - Defectos de la soldadura: causas y correcciones.

## **3. Corte oxiacetilénico aplicado a operaciones de mantenimiento de máquinas y equipos del buque**

- Fundamentos corte oxiacetilénico.
- Características del equipo y elementos auxiliares que componen los equipos de corte.
- Gases empleados.
- Válvulas de seguridad.
- Presiones y consumos de los gases empleados.
- Boquillas de corte.
- Espesores a cortar.
- Velocidad de corte.
- Temperatura de la llama del soplete.
- Defectos del oxicorte: causas y correcciones.
- Tiempos y calidad del corte con oxicorte.

## **4. Mantenimiento de la carena y reparación de elementos en la situación del buque en seco**

- Huelgos comunes en ejes y elementos salientes.
- Válvula de toma y descarga.
- Sistemas de estanqueidad de ejes.
- Localización y tratamiento de corrosiones.

## **5. Seguridad, salud laboral y protección medioambiental en las operaciones básicas de mantenimiento y reparación de los elementos inherentes a la situación del buque en seco**

- Señalización de seguridad en la cámara de máquinas.
- Cuadro de obligaciones y consignas en casos de emergencia.
- Reglamentación en materia de prevención de riesgos laborales y de contaminación del medio marino.
- Equipos de protección individual.
- Riesgos específicos y su prevención:
  - Riesgos en el manejo de herramientas y equipos.
  - Riesgos asociados al medio de trabajo.
  - Riesgos derivados de la carga de trabajo.

- Accidentes:
  - Tipos de accidentes.
  - Accidentes comunes.
- Recogida, clasificación y almacenaje de residuos.
- Peligro del uso de drogas y abuso de alcohol.
- Lenguaje normalizado (OMI).

### UNIDAD FORMATIVA 3

**Denominación:** REALIZACIÓN DE OPERACIONES AUXILIARES DE MANTENIMIENTO BÁSICO DE LOS CIRCUITOS Y EQUIPOS ELÉCTRICOS

**Código:** UF2653

**Duración:** 30 horas

**Referente de competencia:** Esta unidad formativa se corresponde con la RP3.

#### Capacidades y criterios de evaluación

C1: Aplicar técnicas de mantenimiento básico en los circuitos eléctricos del sistema de carga de un buque utilizando los medios apropiados.

CE1.1 Describir los principios básicos de la electricidad identificando las principales magnitudes eléctricas relacionándolas con sus unidades de medida.

CE1.2 Identificar los circuitos eléctricos clasificándolos por el tipo de señal (alterna o continua), describiendo las funciones y características de las partes y elementos que los constituyen.

CE1.3 Seleccionar los instrumentos elementales de medición y configurarlos para medir los valores de las magnitudes eléctricas en circuitos constituidos por generadores y elementos pasivos.

CE1.4 Citar los parámetros que inciden directamente en el funcionamiento de los circuitos del sistema de carga y las principales anomalías.

CE1.5 Describir las operaciones necesarias para realizar el desmontaje, limpieza y montaje de los componentes de los circuitos del sistema de carga.

CE1.6 Identificar las normas de prevención de riesgos laborales y medioambientales aplicables en el mantenimiento de equipos eléctricos.

CE1.7 Ante un supuesto de mantenimiento básico de los circuitos del sistema de carga de un buque:

- Reconocer los principales elementos del circuito.
- Seleccionar los útiles y herramientas necesarios para realizar las operaciones de mantenimiento.
- Efectuar medidas de valores de magnitudes eléctricas utilizando los instrumentos elementales de medición y comprobación.
- Limpiar y engrasar los bornes de las baterías siguiendo las recomendaciones del manual de mantenimiento y conservación.
- Verificar el nivel de electrolito de las baterías reponiendo en su caso el nivel a los valores establecidos.
- Comprobar que el sistema de baterías está en buen estado y funciona de acuerdo a los parámetros establecidos en diferentes situaciones de carga.
- Desmontar, limpiar o, en su caso, sustituir y montar las correas.
- Identificar las anomalías que se puedan producir.
- Aplicar las normas de prevención de riesgos laborales y de impacto medioambiental.
- Limpiar y recoger los útiles y herramientas utilizados, clasificando y retirando los residuos según procedimientos establecidos.

CE1.8 Interpretar mensajes orales o escritos en inglés normalizado (OMI) referentes al mantenimiento básico de los circuitos y equipos eléctricos del buque.

## **Contenidos**

### **1. Electricidad aplicada a operaciones de mantenimiento básico de máquinas y equipos del buque**

- Leyes y principios básicos de la electricidad.
- Magnitudes y unidades eléctricas.
- Instrumentos de medida de las magnitudes eléctricas:
  - Tipos.
  - Configuración.
  - Utilización.
  - Medidas de seguridad.
- Circuitos eléctricos elementales:
  - Componentes.
  - Naturaleza.
  - Propiedades.
  - Finalidad.
  - Cálculo de magnitudes.
  - Tipos de corriente.
- Circuitos del sistema de carga:
  - Identificación de los elementos.
  - Funciones y tipos de baterías y acumuladores.
  - Secuencia de desmontaje, limpieza y montaje.
  - Operaciones básicas de mantenimiento.
  - Averías.
  - Cargadores de baterías.
  - Acoplamiento de baterías.
  - Máquinas, herramientas y útiles.

### **2. Seguridad, salud laboral y protección medioambiental en las operaciones auxiliares de mantenimiento básico de los circuitos y equipos eléctricos**

- Señalización de seguridad en la cámara de máquinas.
- Cuadro de obligaciones y consignas en casos de emergencia.
- Reglamentación en materia de prevención de riesgos laborales y de contaminación del medio marino.
- Equipos de protección individual.
- Riesgos específicos y su prevención:
  - Riesgos en el manejo de herramientas y equipos.
  - Riesgos asociados al medio de trabajo.
  - Riesgos derivados de la carga de trabajo.
- Accidentes:
  - Tipos de accidentes.
  - Accidentes comunes.
- Recogida, clasificación y almacenaje de residuos.
- Peligro del uso de drogas y abuso de alcohol.
- Lenguaje normalizado (OMI).

## **Orientaciones metodológicas**

Las unidades formativas 1, 2 y 3 correspondientes a este módulo se pueden programar de manera independiente.

## **MÓDULO FORMATIVO 3**

**Denominación:** SEGURIDAD Y PRIMEROS AUXILIOS A BORDO

**Código:** MF0733\_1

**Nivel de cualificación profesional:** 1

**Asociado a la Unidad de Competencia:**

UC0733\_1: Actuar en emergencias marítimas y aplicar las normas de seguridad en el trabajo.

**Duración:** 70 horas

### **Capacidades y criterios de evaluación**

C1: Reconocer y aplicar las medidas a tomar en caso de abandono de buque y supervivencia en la mar, según las órdenes recibidas ó lo dispuesto en el cuadro orgánico del buque, con el fin de prevenir la seguridad de la vida humana en la mar.

CE1.1 Describir las medidas e identificar los medios y dispositivos salvavidas a utilizar, en caso de abandono de buque, de acuerdo con el plan de emergencia establecido, con el fin de salvaguardar la vida de las tripulaciones.

CE1.2 Enumerar las actuaciones a tomar en la mar y en las embarcaciones de supervivencia, siguiendo procedimientos náuticos establecidos, con el fin de proteger la vida humana en la mar.

CE1.3 En un supuesto práctico de abandono de buque y supervivencia en la mar:

- Colocarse un chaleco salvavidas, saltar al agua y nadar para subir a la balsa, siguiendo instrucciones y procedimientos establecidos, con el fin de lograr sobrevivir en la mar.
- Adrizar una balsa salvavidas llevando el chaleco puesto, según procedimientos operacionales establecidos, para poder ser utilizada como medio de supervivencia.
- Utilizar el equipo de supervivencia de las embarcaciones, de acuerdo con las instrucciones y protocolos establecidos, con el fin de preservar la vida de las

CE1.4 Interpretar mensajes orales o escritos en inglés normalizado (OMI).

C2: Identificar y adoptar las medidas, y utilizar los medios de prevención y lucha contra-incendios, siguiendo las instrucciones del plan de emergencia, para preservar la seguridad del buque y su tripulación.

CE2.1 Enumerar las medidas a tomar para evitar que se origine un incendio a bordo, siguiendo las instrucciones y recomendaciones establecidas.

CE2.2 Describir los dispositivos y medios de lucha contra-incendios y las vías de evacuación, con el fin de ser utilizados en este tipo de emergencias, de acuerdo con lo establecido en cuadro orgánico del buque.

CE2.3 En un supuesto práctico de incendio a bordo:

- Proceder a la extinción de un incendio, por medio de agentes extintores, teniendo en cuenta el tipo y fuente de ignición, con el fin de evitar su propagación y lograr su extinción.
- Utilizar el aparato respiratorio autónomo para la extinción de un incendio y en operaciones de rescate, siguiendo los procedimientos y protocolos establecidos, para conseguir su extinción y el rescate de tripulantes en peligro.

CE2.4 Describir los distintos tipos de fuegos y elementos que intervienen en estos y las condiciones propicias para que puedan producirse.

C3: Valorar el estado físico aparente de las víctimas de accidente a bordo, aplicando las medidas urgentes de asistencia sanitaria, siguiendo procedimientos establecidos, con el fin de minimizar los daños.

CE3.1 Relacionar los útiles, material de curas y medicamentos utilizados a bordo del buque, para situaciones de emergencia con accidentados, disponibles en el botiquín de primeros auxilios.

CE3.2 En un supuesto práctico:

- Aplicar el tratamiento y cuidado con accidentados a bordo, en casos de asfixia, parada cardíaca, hemorragias, shock, heridas y quemaduras, siguiendo procedimientos y protocolos médicos establecidos, para minimizar los daños a los pacientes.

CE3.3 En un supuesto práctico:

- Actuar aplicando técnicas de inmovilización y vendajes en casos de traumatismos, rescate y transporte de accidentados, de acuerdo con procedimientos y protocolos médicos establecidos, para evitar daños a los accidentados y facilitar su evacuación.

C4: Describir las medidas a tomar y los medios a emplear según la normativa establecida al respecto, para proteger la seguridad personal y evitar la contaminación marina.

CE4.1 Explicar la información relativa a la seguridad, utilizada para los equipos y medios de protección personal, ambiental y de socorro, interpretándola según la normativa establecida, con el fin de minimizar los riesgos al realizar trabajos a bordo.

CE4.2 Relacionar los dispositivos y medios de protección personal, de acuerdo con la ley de prevención de riesgos laborales, para preservar la seguridad al efectuar trabajos en cualquier lugar del buque.

CE4.3 Enumerar las medidas a tener en cuenta para proteger el medio marino y evitar su contaminación, según la normativa establecida.

CE4.4 Interpretar mensajes orales o escritos en inglés normalizado (OMI).

## Contenidos

### **1. Abandono de buque y supervivencia en el mar**

- Preparación para cualquier emergencia:
  - Cuadro orgánico.
- Procedimientos para abandonar el buque:
  - Actuación en el agua y medidas a bordo de las embarcaciones de supervivencia.
- Equipos de protección personal:
  - Chalecos salvavidas.
  - Aros salvavidas.
  - Balsas salvavidas.
  - Botes de rescate.
  - Equipamiento térmico.
  - Radiobalizas.
  - Equipo de las embarcaciones de supervivencia.
  - Peligros para los supervivientes.

### **2. Incendios en un buque**

- Clasificación de los incendios.
- Elementos del fuego y de la explosión.
- Agentes extintores.
- Equipos de extinción.
- Instalaciones y equipos de detección.

- Señales de alarma contra-incendios.
- Organización de la lucha contra-incendios a bordo.
- Equipos de protección personal. Equipo de respiración autónoma.
- Métodos, agentes y procedimientos de lucha contra-incendios.

### 3. Primeros auxilios en el mar

- Recursos sanitarios para los marinos.
- Valoración de la víctima: síntomas y signos.
- Estructura y funciones del cuerpo humano.
- Tratamiento de heridas, traumatismos, quemaduras, hemorragias y shock.
- Asfixia, parada cardíaca. Reanimación.
- Técnicas de evacuación y rescate de enfermos y accidentados.
- Evaluación de una situación de emergencia.
- Botiquín reglamentario de a bordo.

### 4. Seguridad en el trabajo en un buque

- Tipos de peligros y emergencias que pueden producirse a bordo.
- Planes de contingencia a bordo.
- Señales de emergencia y alarma.
- Cuadro de obligaciones y consignas en casos de emergencia.
- Señalización de seguridad utilizada para los equipos y medios de supervivencia.
- Órdenes relacionadas con tareas a bordo.
- Condiciones de trabajo y seguridad.
- Equipos de protección personal y colectiva.
- Reglamentación en materia de prevención de riesgos laborales.
- Prevención de la contaminación del medio marino. Efectos de la contaminación accidental u operacional del medio marino.
- Procedimientos de protección ambiental.
- Procedimiento de socorro.
- Importancia de la formación y de los ejercicios periódicos.
- Vías de evacuación.
- Plan nacional de salvamento marítimo.
- Trabajos en caliente.
- Precauciones que deben adoptarse antes de entrar en espacios cerrados.
- Prevención de riesgos laborales. Límites de ruido, iluminación, temperatura, vías de circulación.
- Peligro del uso de drogas y abuso del alcohol.
- Lenguaje normalizado de la Organización Marítima Internacional (OMI).

## MÓDULO DE PRÁCTICAS PROFESIONALES NO LABORALES DE ACTIVIDADES AUXILIARES DE MANTENIMIENTO DE MÁQUINAS, EQUIPOS E INSTALACIONES DEL BUQUE

**Código:** MP0553

**Duración:** 80 horas

### Capacidades y criterios de evaluación

C1: Realizar las operaciones básicas de mantenimiento de las maquinas e instalaciones del buque siguiendo los procedimientos establecidos.

CE1.1 Identificar los sistemas que componen la cámara de máquinas y sus equipos y sistemas señalando sus principales elementos.



CE1.2 Engrasar los distintos elementos del motor, según procedimientos establecidos y cuando lo aconsejen las normas de funcionamiento.

CE1.3 Purgar los circuitos y botellas de aire comprimido, comprobando el funcionamiento de las válvulas de seguridad.

CE1.4 Efectuar medidas de las magnitudes eléctricas utilizando los instrumentos de medición.

CE1.5 Mantener el nivel de electrolito de las baterías en los valores establecidos.

CE1.6 Limpiar y engrasar los bornes de las baterías siguiendo los manuales técnicos.

CE1.7 Comprobar que el sistema de baterías funciona de acuerdo a los parámetros establecidos en las diferentes situaciones de carga.

CE1.8 Colaborar en las operaciones de desmontaje, limpieza o, en su caso, sustitución, y montaje de correas.

C2: Efectuar las operaciones necesarias en la guardia de máquinas en un buque haciendo el seguimiento de los consumos de combustible, aceites y agua aplicando la documentación técnica del buque y sus equipos.

CE2.1 Identificar los tanques de almacenamiento y el sistema de bombeo de combustible, aceite y agua, utilizando los planos específicos del buque.

CE2.2 Realizar el sondado de los tanques de almacenamiento y el seguimiento de los consumos.

CE2.3 Reconocer el correcto funcionamiento del motor a través de los parámetros de presión, temperatura, nivel, velocidad y carga realizando las pruebas que permitan comprobar el funcionamiento de los sistemas de alarmas detectando las anomalías que se pudieran producir.

CE2.4 Identificar las alarmas de la planta propulsora y la planta eléctrica.

CE2.5 Manejar los sistemas internos de comunicación y el sistema de alarma en ejercicios de emergencia en la mar.

C3: Participar en las reparaciones básicas de las instalaciones de un buque siguiendo los procedimientos establecidos.

CE3.1 Identificar los elementos o piezas necesarios que hay que desmontar para efectuar la reparación de una instalación averiada utilizando croquis, esquemas o información técnica relativos a la constitución y funcionamiento de la instalación que se va a reparar.

CE3.2 Desmontar los elementos de la instalación necesarios para la reparación, con los útiles o equipos necesarios.

CE3.3 Participar en las operaciones de reparación de las piezas desgastadas y rotas de fácil recuperación, utilizando las máquinas, herramientas y útiles de ajuste necesarios.

CE3.4 Montar las piezas o elementos reparados o sustituidos.

CE3.5 Comprobar que tras la reparación se restablece el funcionamiento de la instalación o sistema.

C4. Realizar operaciones auxiliares básicas de mantenimiento y reparación de los elementos inherentes a la situación del buque en seco.

CE4.1 Realizar mediciones (lineales, angulares, de roscas, entre otras) con el instrumento adecuado al tipo de medida que se debe realizar y con la precisión requerida.

CE4.2. Realizar el mecanizado manual de piezas mediante operaciones de serrado, limado, roscado.

CE4.3 Participar en las operaciones del mecanizado a máquina de piezas mediante operaciones de taladrado, serrado, limado y corte con cizalla.

CE4.4. Preparar las zonas de unión y/o de corte de acuerdo a los procedimientos establecidos.

CE4.5 Participar en las operaciones de soldaduras eligiendo el tipo de soldadura y configurando los equipos en función de los materiales que hay que unir y las características exigidas a la unión.

CE4.6 Participar en las operaciones del corte oxiacetilénico de piezas, consiguiendo la calidad requerida utilizando la boquilla adecuada y regulando la potencia del soplete de acuerdo con las características de la unión.

CE4.7 Participar, si el buque se encontrara en la situación en seco, en la limpieza de la carena y los elementos que se encuentren en ella, la sustitución de los zines de protección catódica y en la comprobación de las válvulas de toma de mar, filtros de fondo y válvulas de descarga a la mar y el sistema de sellado entre la bocina y el eje porta-hélice.

C5: Realizar los procesos de trabajo siguiendo las normas e instrucciones establecidas en el buque.

CE5.1 Adaptarse al medio Marino.

CE5.2 Respetar los procedimientos y normas del centro de trabajo.

CE5.3 Utilizar los canales de comunicación establecidos.

CE5.4 Limpiar y recoger los útiles y herramientas utilizados, clasificando y retirando los residuos según procedimientos establecidos.

CE5.5 Cumplir en todo momento las medidas de prevención de riesgos, salud laboral y protección del medio ambiente.

C6: Participar en los procesos de trabajo de la empresa, siguiendo las instrucciones establecidas por sus superiores.

CE6.1 Comportarse responsablemente tanto en las relaciones humanas como en los trabajos a realizar.

CE6.2 Empezar con diligencia las tareas según las instrucciones recibidas, tratando de que se adecuen al ritmo de trabajo de la empresa.

CE6.3 Integrarse en los procesos de producción del centro de trabajo.

CE6.4 Utilizar los canales de comunicación establecidos.

CE6.5 Respetar en todo momento las medidas de prevención de riesgos, salud laboral y protección del medio ambiente.

## Contenidos

### **1. Mantenimiento de las maquinas e instalaciones del buque**

- Sistemas y servicios auxiliares en buques.
  - Servicio de combustible.
  - Sistema de aire comprimido.
  - Circuito de lubricación.
  - Sistema de refrigeración.
- Operaciones de mantenimiento básico de los motores de combustión interna en buques.
  - Procesos de desmontaje, limpieza y montaje.
  - Operaciones básicas de mantenimiento programado.
  - Engrase de elementos del motor.
- Mantenimiento del circuito de aire comprimido:
  - Purgado del circuito.
- Operaciones de mantenimiento básico de circuitos y equipos eléctricos del buque:
  - Manejo de Instrumentos de medida de magnitudes eléctricas.
  - Procesos de desmontaje, limpieza y montaje.

- Mantenimiento de baterías: Limpieza y engrase de bornes.
- Cargadores de baterías.
- Acoplamiento de baterías.
- Cambio de correas.
- Máquinas, herramientas y útiles.

## **2. Guardia del marinero de máquinas en un buque**

- Documentación técnica.
- Obligaciones del marinero de máquinas según su convenio y normas de seguridad.
- Parámetros de funcionamiento de los motores marinos.
- Identificación de alarmas de la planta propulsora y la planta eléctrica.
- Tablas de capacidades de tanques.
- Técnicas de sondado de tanques y transvase de combustible.
- Uso de los sistemas de comunicación interna del buque.
- Nomenclatura y definiciones relativas a una sala de máquinas.

## **3. Reparación básica de las instalaciones de un buque**

- Interpretación básica de planos de las instalaciones del buque.
- Croquis y esquemas representativos de elementos y piezas.
- Metrología:
  - Instrumentos de medida.
  - Instrumentos calibración.
  - Procedimientos básicos de medida.
- Conjuntos, elementos y piezas:
  - Función.
  - Tipos.
  - Identificación de los elementos que lo constituyen.
  - Identificación de los materiales que lo constituyen.
  - Propiedades mecánicas.
  - Procesos de desmontaje, limpieza y montaje.
- Utilización de máquinas, herramientas y útiles empleado en las reparaciones básicas.

## **4. Operaciones auxiliares de mantenimiento y reparación inherentes a la situación del buque en seco**

- Mecanizado aplicado a operaciones de mantenimiento máquinas y equipos del buque.
  - Aplicación de las técnicas de roscado.
  - Aplicación de las técnicas de remachado.
  - Aplicación de las técnicas de mecanizado manual con arranque de viruta.
  - Procedimientos para cortar materiales.
  - Identificación de los defectos producidos.
  - Esmerilados y ajustes.
- Soldadura aplicada a operaciones de mantenimiento de máquinas y equipos del buque.
  - Preparación de la superficie de soldeo.
  - Selección de los componentes necesarios para realizar el soldeo.
  - Configuración los parámetros de soldeo de los equipos.
  - Selección de los equipos de protección a emplear.
  - Procedimiento de soldadura.
  - Identificación de los defectos producidos durante la soldadura.
- Corte oxiacetilénico aplicado a operaciones de mantenimiento de máquinas y equipos del buque.
  - Preparación de la superficie de corte.
  - Configuración del equipo de oxicorte.
  - Aplicación de las técnicas de oxicorte.

**5. Integración y comunicación en el centro de trabajo**

- Adaptación a las condiciones de trabajo en el medio marino.
- Utilización de los equipos de protección individual.
- Identificación del cuadro de obligaciones y consignas en casos de emergencia.
- Comportamiento responsable en el buque.
- Respeto a los procedimientos y normas del centro de trabajo.
- Interpretación y ejecución con diligencia las instrucciones recibidas.
- Utilización de los canales de comunicación establecidos en el buque.
- Seguimiento de las normativas de prevención de riesgos, salud laboral y protección del medio ambiente.
- Utilización del lenguaje normalizado (OMI).

**IV. PRESCRIPCIONES DE LOS FORMADORES**

Módulos Formativos	Acreditación requerida	Experiencia profesional requerida en el ámbito de la unidad de competencia	
		Con acreditación	Sin acreditación
MF0731_1 Mantenimiento básico de motores de combustión interna y realización de guardias en cámara de máquinas del buque	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Licenciado en Marina Civil – Sección Máquinas Navales, Licenciado en Máquinas Navales o el título de grado correspondiente.</li> <li>• Diplomado en Marina Civil – Sección Máquinas Navales, Diplomado en Máquinas Navales.</li> <li>• Ingeniero Técnico Naval (Especialidad en Propulsión y Servicios de Buques Navales) o el título de grado correspondiente.</li> <li>• Técnico superior en supervisión y control de máquinas e instalaciones del buque.</li> <li>• Técnico en operación, control y mantenimiento de máquinas e instalaciones del buque.</li> <li>• Mecánico Mayor Naval.</li> <li>• Mecánico Naval.</li> <li>• Mecánico Naval Mayor.</li> <li>• Certificados de profesionalidad nivel 2 y 3 del área profesional de pesca y navegación de la familia profesional marítimo-pesquera.</li> </ul>	1 año	3 años
MF0732_1 Mantenimiento básico de máquinas y equipos auxiliares del buque	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Licenciado en Marina Civil – Sección Máquinas Navales, Licenciado en Máquinas Navales o el título de grado correspondiente.</li> <li>• Diplomado en Marina Civil – Sección Máquinas Navales, Diplomado en Máquinas Navales.</li> <li>• Ingeniero Técnico Naval (Especialidad en Propulsión y Servicios de Buques Navales) o el título de grado correspondiente.</li> <li>• Técnico superior en supervisión y control de máquinas e instalaciones del buque.</li> <li>• Técnico en operación, control y mantenimiento de máquinas e instalaciones del buque.</li> <li>• Mecánico Mayor Naval.</li> <li>• Mecánico Naval.</li> <li>• Mecánico Naval Mayor.</li> <li>• Certificados de profesionalidad nivel 2 y 3 del área profesional de pesca y navegación de la familia profesional marítimo-pesquera.</li> </ul>	1 año	3 años
MF0733_1: Seguridad y primeros auxilios a bordo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Titulación profesional establecida en la Orden FOM/2296/2002, de 4 de septiembre (Titulación profesional superior de la Marina Civil)</li> </ul>	1 año	Imprescindible acreditación

## V. REQUISITOS MÍNIMOS DE ESPACIOS, INSTALACIONES Y EQUIPAMIENTO

Espacio Formativo	Superficie m <sup>2</sup> 15 alumnos	Superficie m <sup>2</sup> 25 alumnos
Aula de gestión	45	60
Taller de mantenimiento auxiliar de máquinas navales	120	200
Almacén de mantenimiento auxiliar de máquinas navales	30	30

Espacio Formativo	M1	M2	M3	M4
Aula de gestión	X	X	X	X
Taller de mantenimiento auxiliar de máquinas navales	X	X	--	--
Almacén de mantenimiento auxiliar de máquinas navales	X	X	--	--

Espacio Formativo	Equipamiento
Aula de gestión	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Equipos audiovisuales.</li> <li>- PCs instalados en red, cañón con proyección e internet.</li> <li>- Mesa y silla para formador.</li> <li>- Mesas y sillas para alumnos.</li> <li>- Material de aula.</li> <li>- Software específico de la especialidad.</li> <li>- Pizarras para escribir con rotulador.</li> </ul>
Taller de mantenimiento auxiliar de máquinas navales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Herramientas para el desmontaje y montaje de máquinas.</li> <li>- Motor diesel en banco de pruebas con freno.</li> <li>- Maquetas de motores diesel y gasolina.</li> <li>- Turbos seccionadas.</li> <li>- Herramientas de uso en mantenimiento.</li> <li>- Aparatos de medición y control de la combustión en motores diesel.</li> <li>- Analizadores de gases de escape.</li> <li>- Indicadores piezoeléctricos de presión de combustión y de inyección.</li> <li>- Máquinas de soldadura eléctrica por arco con electrodo revestido, cabinadas de una en una.</li> <li>- Equipo de Oxicorte.</li> <li>- Mesa de trabajo para trazado, corte y preparación de piezas.</li> <li>- Herramientas manuales de mecanizado.</li> <li>- Maquinas herramientas de mecanizado.</li> <li>- Utillaje de mecanizado para todas las máquinas herramientas.</li> <li>- Instrumentos de medición (metrología) (micrómetros, galgas, entre otros).</li> <li>- Equipo real o simulado de acoplamiento de alternadores.</li> <li>- Cuadro real o simulado de distribución de energía.</li> <li>- Transformadores trifásicos y monofásicos.</li> <li>- Alternadores para carga de baterías.</li> <li>- Baterías de arranque.</li> <li>- Fuentes de alimentación.</li> <li>- Herramientas de uso en mantenimiento de equipos eléctricos.</li> <li>- Aparatos de medida de magnitudes eléctrica.</li> <li>- Densímetros y comprobadores de baterías.</li> <li>- Equipos de protección individual (EPI's).</li> </ul>

Espacio Formativo	Equipamiento
Almacén de mantenimiento auxiliar de máquinas navales	<ul style="list-style-type: none"><li>- Aceites Minerales.</li><li>- Aceites sintéticos.</li><li>- Grasas minerales</li><li>- Grasas sintéticas.</li><li>- Parafinas.</li><li>- Gasolina.</li><li>- Gas-oil.</li><li>- Ácidos.</li><li>- Agua destilada.</li><li>- Desengrasantes.</li><li>- Detergentes, entre otros.</li></ul>

No debe interpretarse que los diversos espacios formativos identificados deban diferenciarse necesariamente mediante cerramientos.

Las instalaciones y equipamientos deberán cumplir con la normativa industrial e higiénico sanitaria correspondiente y responderán a medidas de accesibilidad universal y seguridad de los participantes.

El número de unidades que se deben disponer de los utensilios, máquinas y herramientas que se especifican en el equipamiento de los espacios formativos, será el suficiente para un mínimo de 15 alumnos y deberá incrementarse, en su caso, para atender a número superior.

En el caso de que la formación se dirija a personas con discapacidad se realizarán las adaptaciones y los ajustes razonables para asegurar su participación en condiciones de igualdad.