

## I. DISPOSICIONES GENERALES

### MINISTERIO DE LA PRESIDENCIA

**8019** *Real Decreto 562/2011, de 20 de abril, por el que se complementa el Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales, mediante el establecimiento de cinco cualificaciones profesionales de la familia profesional transporte y mantenimiento de vehículos.*

La Ley Orgánica 5/2002, de 19 de junio, de las Cualificaciones y de la Formación Profesional tiene por objeto la ordenación de un sistema integral de formación profesional, cualificaciones y acreditación, que responda con eficacia y transparencia a las demandas sociales y económicas a través de las diversas modalidades formativas. Para ello, crea el Sistema Nacional de Cualificaciones y Formación Profesional, definiéndolo en el artículo 2.1 como el conjunto de instrumentos y acciones necesarios para promover y desarrollar la integración de las ofertas de la formación profesional, a través del Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales, así como la evaluación y acreditación de las correspondientes competencias profesionales, de forma que se favorezca el desarrollo profesional y social de las personas y se cubran las necesidades del sistema productivo.

El Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales, tal como indica el artículo 7.1, se crea con la finalidad de facilitar el carácter integrado y la adecuación entre la formación profesional y el mercado laboral, así como la formación a lo largo de la vida, la movilidad de los trabajadores y la unidad del mercado laboral. Dicho catálogo está constituido por las cualificaciones identificadas en el sistema productivo y por la Formación Asociada a las mismas, que se organiza en módulos formativos.

En desarrollo del artículo 7, se establecieron la estructura y el contenido del Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales, mediante el Real Decreto 1128/2003, de 5 de septiembre, modificado por el Real Decreto 1416/2005, de 25 de noviembre. Con arreglo al artículo 3.2, según la redacción dada por este último real decreto, el Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales permitirá identificar, definir y ordenar las cualificaciones profesionales y establecer las especificaciones de la Formación Asociada a cada unidad de competencia; así como establecer el referente para evaluar y acreditar las competencias profesionales adquiridas a través de la experiencia laboral o de vías no formales de formación.

Por el presente real decreto se establecen cinco nuevas cualificaciones profesionales, correspondientes a la familia profesional transporte y mantenimiento de vehículos, que se definen en los Anexos 553 a 557, así como sus correspondientes módulos formativos, avanzando así en la construcción del Sistema Nacional de Cualificaciones y Formación Profesional.

Según establece el artículo 5.1 de la Ley Orgánica 5/2002, de 19 de junio, de las Cualificaciones y de la Formación Profesional, corresponde a la Administración General del Estado, en el ámbito de la competencia exclusiva que le es atribuida por el artículo 149.1.1.<sup>a</sup> y 30.<sup>a</sup> de la Constitución Española, la regulación y la coordinación del Sistema Nacional de Cualificaciones y Formación Profesional, sin perjuicio de las competencias que corresponden a las comunidades autónomas y de la participación de los agentes sociales.

Las comunidades autónomas han participado en la elaboración de las cualificaciones que se anexan a la presente norma a través del Consejo General de Formación Profesional en las fases de solicitud de expertos para la configuración del Grupo de Trabajo de Cualificaciones, contraste externo y en la emisión del informe positivo que de las mismas realiza en propio Consejo General de Formación Profesional, necesario y previo a su tramitación como real decreto.

Conforme al artículo 7.2 de la misma ley orgánica, se encomienda al Gobierno, previa consulta al Consejo General de la Formación Profesional, determinar la estructura y el contenido del Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales y aprobar las cualificaciones que proceda incluir en el mismo, así como garantizar su actualización permanente. El presente real decreto ha sido informado por el Consejo General de Formación Profesional y por el Consejo Escolar del Estado, de acuerdo a lo dispuesto en el artículo 9.1 del Real Decreto 1128/2003, de 5 de septiembre.

Para la redacción final del proyecto se han analizado las observaciones del Dictamen del Consejo Escolar del Estado n.º 63/2010.

En su virtud, a propuesta de los Ministros de Educación y de Trabajo e Inmigración, y previa deliberación del Consejo de Ministros en su reunión del día 15 de abril de 2011,

DISPONGO:

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

Este real decreto tiene por objeto establecer determinadas cualificaciones profesionales y sus correspondientes módulos formativos, que se incluyen en el Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales regulado por el Real Decreto 1128/2003, de 5 de septiembre, modificado por el Real Decreto 1416/2005, de 25 de noviembre. Dichas cualificaciones y su Formación Asociada correspondiente tienen validez y son de aplicación en todo el territorio nacional y no constituyen una regulación del ejercicio profesional.

**Artículo 2. Cualificaciones profesionales que se establecen.**

Las cualificaciones profesionales que se establecen corresponden a la familia profesional transporte y mantenimiento de vehículos son las que a continuación se relacionan, ordenadas por niveles de cualificación, cuyas especificaciones se describen en los anexos que se indican:

Mantenimiento de aparejos de embarcaciones deportivas y de recreo. Nivel 2. Anexo DLIII.

Mantenimiento e instalación de sistemas eléctricos y electrónicos de embarcaciones deportivas y de recreo. Nivel 2. Anexo DLIV.

Mantenimiento de la planta propulsora, máquinas y equipos auxiliares de embarcaciones deportivas y de recreo. Nivel 2. Anexo DLV.

Operaciones de mantenimiento de elementos de madera de embarcaciones deportivas y de recreo. Nivel 2. Anexo DLVI.

Pintura, reparación y construcción de elementos de plástico reforzado con fibra de embarcaciones deportivas y de recreo. Nivel 2. Anexo DLVII.

**Disposición adicional única. Actualización**

Atendiendo a la evolución de las necesidades del sistema productivo y a las posibles demandas sociales, en lo que respecta a las cualificaciones establecidas en el presente real decreto, se procederá a una actualización del contenido de los anexos cuando sea necesario, siendo en todo caso antes de transcurrido el plazo de cinco años desde su publicación.

**Disposición final primera. Título competencial.**

Este real decreto se dicta en virtud de las competencias que atribuye al Estado el artículo 149.1.1.ª, sobre regulación de las condiciones básicas que garanticen la igualdad de todos los españoles en el ejercicio de los derechos y en el cumplimiento de los deberes constitucionales y 30.ª de la Constitución Española que atribuye al Estado la competencia para la regulación de las condiciones de obtención, expedición y homologación de los títulos académicos y profesionales.

Disposición final segunda. *Entrada en vigor.*

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

Dado en Madrid, el 20 de abril de 2011.

JUAN CARLOS R.

El Ministro de la Presidencia,  
RAMÓN JÁUREGUI ATONDO

## ANEXO DLIII

### **Cualificación profesional: mantenimiento de aparejos de embarcaciones deportivas y de recreo**

**Familia Profesional: Transporte y Mantenimiento de Vehículos**

**Nivel: 2**

**Código: TMV553\_2**

#### **Competencia general**

Realizar operaciones de mantenimiento de los mástiles, jarcias, velas y otros elementos de la arboladura de embarcaciones deportivas y de recreo, aplicando criterios de calidad y cumpliendo los planes de prevención de riesgos laborales y medioambientales de la empresa.

#### **Unidades de competencia**

UC1827\_2: Realizar el mantenimiento de la jarcia firme y de labor de embarcaciones deportivas y de recreo.

UC1828\_2: Realizar el mantenimiento de mástiles y otros elementos de la arboladura de embarcaciones deportivas y de recreo.

UC1829\_2: Realizar el mantenimiento de los sistemas de control y elementos auxiliares de las jarcias de embarcaciones deportivas y de recreo.

UC1830\_2: Confeccionar y mantener velas y otros elementos textiles auxiliares de embarcaciones deportivas y de recreo.

#### **Entorno Profesional**

##### **Ámbito Profesional**

Desarrolla su actividad profesional tanto por cuenta propia como por cuenta ajena, en pequeñas y medianas empresas, de naturaleza tanto pública como privada, dedicadas a la construcción y el mantenimiento de embarcaciones deportivas y de recreo, dependiendo, en su caso, funcional y jerárquicamente de un superior y pudiendo tener a su cargo personal de nivel inferior.

##### **Sectores Productivos**

Se ubica en las actividades económicas siguientes:

Construcción naval: construcción de embarcaciones de recreo y deporte.

Reparación y mantenimiento naval.

##### **Ocupaciones y puestos de trabajo relevantes**

Especialista en mantenimiento de jarcias.

Especialista en mantenimiento de arboladura.

Especialista en mantenimiento de sistemas de control de jarcias y arboladura.

Cortador de toldos, velas de barco, tiendas de campaña y similares.

Especialista en confección y mantenimiento de velas y otros elementos textiles.

#### **Formación Asociada (420 horas)**

##### **Módulos Formativos**

MF1827\_2: Mantenimiento de las jarcias de embarcaciones deportivas y de recreo. (120 horas)

MF1828\_2: Mantenimiento de la arboladura de embarcaciones deportivas y de recreo. (120 horas)

MF1829\_2: Mantenimiento de los sistemas de control y elementos auxiliares de la jarcia de embarcaciones deportivas y de recreo. (60 horas)

MF1830\_2: Confección y mantenimiento de velas y elementos textiles auxiliares de embarcaciones deportivas y de recreo. (120 horas)

## **UNIDAD DE COMPETENCIA 1: REALIZAR EL MANTENIMIENTO DE LA JARCIA FIRME Y DE LABOR DE EMBARCACIONES DEPORTIVAS Y DE RECREO**

**Nivel: 2**

**Código: UC1827\_2**

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

RP 1: Preparar la embarcación y el equipamiento para realizar las operaciones de mantenimiento de la jarcia firme y de labor, siguiendo procedimientos establecidos y con la calidad y seguridad requeridas.

CR 1.1 Los equipos, herramientas y materiales (repuestos, accesorios, medios de comunicación, equipos de protección personal, de la embarcación, entre otros) a utilizar se identifican, acopian, preparan y transportan en su caso, convenientemente embalados, siguiendo instrucciones recibidas.

CR 1.2 Las instrucciones, normas de trabajo, usos y costumbres establecidos (por el armador, varadero, club náutico, entre otros), orales o escritos, se interpretan y cumplen, respetando, así mismo, los códigos de conducta establecidos por la empresa.

CR 1.3 Las zonas adyacentes al lugar de trabajo, así como aquellas susceptibles de ser dañadas (moquetas, maderas nobles, materiales delicados, entre otros) se protegen con los medios establecidos, en función de la naturaleza de las intervenciones y del material a preservar para evitar que se produzcan daños o desperfectos.

CR 1.4 Los sistemas de acceso, amarre y arranchado básicos de la embarcación se comprueban comunicando las anomalías detectadas al inmediato superior.

CR 1.5 Los nudos básicos (as de guía, ballestrinque, cote, nudo llano, entre otros) se realizan con la destreza requerida garantizando que cumplen su función.

CR 1.6 La zona de trabajo se prepara para facilitar el libre acceso al sistema o componente a intervenir siguiendo instrucciones y de forma que permita una capacidad de maniobra suficiente.

CR 1.7 La preparación de la embarcación y el equipamiento se realiza atendiendo a criterios de calidad y conforme al plan de prevención de riesgos laborales y de protección medioambiental.

RP 2: Localizar y diagnosticar averías o disfunciones en las jarcias firme y de labor en la embarcación, mediante la inspección de su estado para informar al superior de las anomalías detectadas y realizar, en su caso, los ajustes necesarios con la finalidad de restituir su operatividad, siguiendo instrucciones y procedimientos establecidos, y con la calidad y seguridad requeridas.

CR 2.1 La documentación técnica específica asociada, en cualquier soporte, se interpreta y utiliza, y las instrucciones, orales o escritas, se comprenden y transmiten.

CR 2.2 La inspección visual de las jarcias y sus elementos se realiza de forma lo más completa y exhaustiva posible al objeto de determinar el alcance de la reparación a efectuar utilizando, si procede, los medios técnicos adecuados.

CR 2.3 Los parámetros de las jarcias, tales como longitudes, diámetros, ángulos, tensiones, presiones, entre otros, se determinan en función de las necesidades de mantenimiento, operando con los equipos de medida precisos.

CR 2.4 Las tensiones de la jarcia firme, en caso necesario, se ajustan de acuerdo con los valores recomendados por los fabricantes.

CR 2.5 Los elementos componentes de la jarcia se identifican en los planos

asociados al aparejo de forma inequívoca, al objeto de realizar las operaciones de diagnóstico y ajuste preconizadas

CR 2.6 La información recibida se interpreta para efectuar la diagnosis y, en su caso, realizar los ajustes necesarios de los elementos de la jarcia o de sus sistemas auxiliares.

CR 2.7 El diagnóstico completo del estado de la jarcia se transmite documentalmente al superior en términos técnicos, especificando las anomalías detectadas.

CR 2.8 Las operaciones de mantenimiento básico de los equipos y herramientas de trabajo, así como de las instalaciones utilizadas se realizan en cada caso.

CR 2.9 El diagnóstico de averías en las jarcias firme y de labor de la embarcación se realiza atendiendo a criterios de calidad y conforme al plan de prevención de riesgos laborales y de protección medioambiental.

RP 3: Efectuar la reparación de las jarcias firme y de labor con el mástil colocado en la embarcación para garantizar la operatividad del conjunto, siguiendo procesos establecidos y con la calidad y seguridad requeridas.

CR 3.1 La documentación técnica específica asociada, en cualquier soporte, se interpreta y utiliza, y las instrucciones, orales o escritas, se comprenden y transmiten.

CR 3.2 Las medidas de seguridad necesarias se determinan de entre las posibles, previamente al inicio de la reparación del elemento averiado de la jarcia firme, para garantizar en todo momento la integridad del aparejo.

CR 3.3 Los elementos de seguridad seleccionados, previa comprobación de que cumplen las especificaciones técnicas requeridas, se instalan siguiendo la secuencia de operaciones establecida.

CR 3.4 Las medidas y dimensiones del elemento de la jarcia a reparar se obtienen con la precisión requerida y haciendo uso de herramientas específicas.

CR 3.5 La maquinaria y equipos a utilizar se seleccionan en función de la naturaleza de la reparación a efectuar con criterios de eficacia y seguridad.

CR 3.6 El transporte y colocación del elemento de la jarcia se efectúa de acuerdo con el plan previsto, y utilizando los medios que garanticen la seguridad personal y material.

CR 3.7 El resultado de la reparación del elemento de la jarcia se transmite documentalmente al técnico de nivel superior en términos técnicos, especificando las operaciones efectuadas.

CR 3.8 Las operaciones de mantenimiento básico de los equipos y herramientas de trabajo, así como de las instalaciones utilizadas se realizan en cada caso.

CR 3.9 Las operaciones de reparación de jarcias firme y de labor con el mástil en la embarcación se realizan atendiendo a criterios de calidad y conforme al plan de prevención de riesgos laborales y de protección medioambiental.

RP 4: Fabricar, reparar y sustituir herrajes en la jarcia de la embarcación cumpliendo especificaciones técnicas y con la calidad y seguridad requeridas, para dar satisfacción a las demandas e instrucciones del cliente.

CR 4.1 La documentación técnica específica asociada, en cualquier soporte, se interpreta y utiliza, y las instrucciones, orales o escritas, se comprenden y transmiten.

CR 4.2 Los croquis de los herrajes a fabricar se realizan aplicando la normativa y peticiones del cliente, y contienen todos los datos necesarios para su fabricación.

CR 4.3 Los materiales necesarios para fabricar los herrajes se seleccionan atendiendo a los esfuerzos que deben soportar y respetando la estética del conjunto.

CR 4.4 El desmontaje, reparación y montaje de herrajes se realiza cumpliendo las normas del buen hacer profesional.

CR 4.5 La instalación de nuevos herrajes se realiza cumpliendo las especificaciones técnicas, verificando la compatibilidad de los materiales y de acuerdo con las demandas del cliente.

CR 4.6 El resultado del desmontaje y montaje de herrajes se transmite documentalmente al técnico de nivel superior en términos técnicos, especificando las operaciones efectuadas.

CR 4.7 Las operaciones de mantenimiento básico de los equipos y herramientas de trabajo, así como de las instalaciones utilizadas se realizan en cada caso.

CR 4.8 La reparación y sustitución de herrajes en la embarcación se realiza atendiendo a criterios de calidad y conforme al plan de prevención de riesgos laborales y de protección medioambiental.

RP 5: Fabricar e instalar cables, cabos y varillas cumpliendo especificaciones técnicas, y con la calidad y seguridad requeridas, para sustituir los elementos deteriorados de la jarcia de la embarcación, garantizando que el componente fabricado cumple los requisitos del sustituido.

CR 5.1 La documentación técnica específica asociada, en cualquier soporte, se interpreta y utiliza, y las instrucciones, orales o escritas, se comprenden y transmiten.

CR 5.2 Las medidas asociadas al elemento a fabricar se toman y verifican con la precisión requerida.

CR 5.3 El material del elemento a fabricar se comprueba que es compatible con los materiales de otros elementos de la jarcia con los que puede estar en contacto, adoptándose en los casos necesarios las medidas oportunas para evitar deterioros.

CR 5.4 Los materiales necesarios para fabricar los cables y cabos se seleccionan en función de los esfuerzos que deben soportar y cumpliendo el coeficiente de seguridad reglamentario.

CR 5.5 La maquinaria y equipos a utilizar se seleccionan en función de la naturaleza de la reparación a efectuar con criterios de eficacia y seguridad.

CR 5.6 El transporte de los elementos fabricados se organiza de forma que se garantice la seguridad personal y material.

CR 5.7 El prensado de terminales y el empalme de elementos se realiza según el método de ejecución establecido y cumpliendo especificaciones técnicas.

CR 5.8 La instalación del elemento fabricado se realiza garantizando en todo momento la integridad del aparejo.

CR 5.9 Los pasadores y demás sistemas de seguridad del elemento de la jarcia firme reparado se verifica que cumplen las exigencias técnicas.

CR 5.10 El resultado de la fabricación e instalación del elemento de la jarcia se transmite documentalmente al superior en términos técnicos, especificando las operaciones efectuadas.

CR 5.11 Las operaciones de mantenimiento básico de los equipos y herramientas de trabajo, así como de las instalaciones utilizadas se realizan en cada caso.

CR 5.12 La fabricación e instalación de cables, cabos y varillas en la embarcación se realiza atendiendo a criterios de calidad y conforme al plan de prevención de riesgos laborales y de protección medioambiental.

RP 6: Realizar la revisión y los ajustes de las jarcias de la embarcación, tanto en estático como en dinámico, cumpliendo especificaciones técnicas y con la calidad y seguridad requeridas, para asegurar la operatividad del conjunto.

CR 6.1 La documentación técnica específica asociada, en cualquier soporte, se interpreta y utiliza, y las instrucciones, orales o escritas, se comprenden y transmiten.

CR 6.2 La revisión del trimado de la jarcia firme se efectúa siguiendo procedimientos establecidos e instrucciones recibidas.

CR 6.3 Las tensiones de los diferentes elementos de la jarcia firme se ajustan en estático, siguiendo especificaciones técnicas, a fin de garantizar la sustentación estática de la arboladura una vez instalado el elemento reparado o fabricado.

CR 6.4 Los ajustes se realizan siguiendo procedimientos establecidos y con los útiles y herramientas preconizados.

CR 6.5 El ajuste dinámico de la jarcia se efectúa, en condiciones meteorológicas idóneas, siguiendo instrucciones, de modo que el rendimiento del aparejo sea óptimo, realizándose de forma coordinada con el capitán y su tripulación.

CR 6.6 Los valores de las tensiones observados tras el ajuste se registran en la forma establecida quedando constancia escrita para su posterior utilización.

CR 6.7 Las operaciones de mantenimiento básico de los equipos y herramientas de trabajo, así como de las instalaciones utilizadas se realizan en cada caso.

CR 6.8 La revisión y los ajustes de las jarcias, tanto en estático como en dinámico, de la embarcación se realiza atendiendo a criterios de calidad y conforme al plan de prevención de riesgos laborales y de protección medioambiental.

RP 7: Adoptar las normas establecidas en el plan de prevención de riesgos laborales y de protección medioambiental de la empresa en la ejecución de las operaciones de mantenimiento de la jarcia firme y de labor de la embarcación, para salvaguardar la salud y seguridad de los trabajadores, instalaciones y medioambiente.

CR 7.1 Los riesgos inherentes al trabajo específico se extraen del plan de seguridad de la empresa y se comprueban las medidas de protección individual y colectiva.

CR 7.2 Las normas de seguridad individual y colectiva, se respetan manteniendo libre de riesgos la zona de trabajo.

CR 7.3 Las contingencias acaecidas se comunican al inmediato superior con la prontitud necesaria para posibilitar su valoración y resolución.

CR 7.4 Los residuos generados se clasifican y distribuyen de acuerdo a los procedimientos establecidos en la normativa medioambiental vigente.

CR 7.5 Los productos y las herramientas se almacenan y protegen para evitar riesgos de accidente o deterioro

CR 7.6 Las herramientas manuales, neumáticas o eléctricas, se utilizan observando las técnicas que eliminen riesgos de accidentes.

CR 7.7 Las guindolas se revisan comprobando que están en buen estado de funcionamiento.

CR 7.8 Los trabajos a bordo se efectúan siguiendo los protocolos específicos de seguridad y salud laboral establecidos en el plan de prevención de riesgos de la empresa.

## Contexto profesional:

Medios de producción:

Jarcia firme y de labor. Guindola. Cinta métrica. Pie de rey. Prensas. Corta cables. Cinta. Cuchillo. Cuchillo de calor. Bureles. Cabos de control. Cabos guía. Otros Cabos, cables y varillas. Caja de herramientas. Herramientas manuales. Productos y útiles específicos. Maceta de aferrar, tijeras, pasadores. Estays, obenques. Escotas, drizas. Trincas (estrobos, eslingas). Tensores, sistemas de control, winches, enrolladores, aparejos de

desmultiplicación. Bancos de trabajo. Bancos de pruebas. Equipos informáticos. Equipos de protección individual (EPI's).

Productos y resultados:

Jarcia firme y de labor de embarcaciones deportivas y de recreo instaladas y mantenidas. Lugar de trabajo acondicionado y limpio. Máquinas, equipos, herramientas y útiles limpios, ordenados y mantenidos.

Información utilizada o generada:

Listado de piezas y componentes. Planos de conjunto y despiece. Diagramas y esquemas. Tablas de presiones. Manuales de reparación. Instrucciones técnicas de montaje y funcionamiento. Valores de prueba. Informes de mantenimiento/instalación. Reglamento de seguridad para instalaciones. Normativa medioambiental. Planes de prevención de riesgos laborales y medioambientales de la empresa. Normas de calidad.

## **UNIDAD DE COMPETENCIA 2: REALIZAR EL MANTENIMIENTO DE MÁSTILES Y OTROS ELEMENTOS DE LA ARBOLADURA DE EMBARCACIONES DEPORTIVAS Y DE RECREO**

**Nivel: 2**

**Código: UC1828\_2**

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

RP 1: Preparar la embarcación y el equipamiento para realizar las operaciones de mantenimiento de mástiles y otros elementos de la arboladura, siguiendo procedimientos establecidos y con la calidad y seguridad requeridas.

CR 1.1 Los equipos, herramientas y materiales (repuestos, accesorios, medios de comunicación, equipos de protección personal, de la embarcación, entre otros) a utilizar se identifican, acopian, preparan y transportan en su caso, convenientemente embalados, siguiendo instrucciones recibidas.

CR 1.2 Las instrucciones, normas de trabajo, usos y costumbres establecidos (por el armador, varadero, club náutico, entre otros), orales o escritos, se interpretan y cumplen, respetando, así mismo, los códigos de conducta establecidos por la empresa.

CR 1.3 Las zonas adyacentes al lugar de trabajo, así como aquellas susceptibles de ser dañadas (moquetas, maderas nobles, materiales delicados, entre otros) se protegen con los medios establecidos, en función de la naturaleza de las intervenciones y del material a preservar para evitar que se produzcan daños o desperfectos.

CR 1.4 Los sistemas de acceso, amarre y arranchado básicos de la embarcación se comprueban comunicando las anomalías detectadas al inmediato superior.

CR 1.5 Los nudos básicos (as de guía, ballestrinque, cote, nudo llano, entre otros) se realizan con la destreza requerida garantizando que cumplen su función.

CR 1.6 La zona de trabajo se prepara para facilitar el libre acceso al sistema o componente a intervenir siguiendo instrucciones y de forma que permita una capacidad de maniobra suficiente.

CR 1.7 La preparación de la embarcación y el equipamiento se realiza atendiendo a criterios de calidad y conforme al plan de prevención de riesgos laborales y de protección medioambiental.

RP 2: Localizar y diagnosticar averías o disfunciones en la arboladura de la embarcación mediante la inspección de su estado, para informar al superior de las anomalías detectadas, siguiendo instrucciones y procedimientos establecidos, y con la calidad y seguridad requeridas.

CR 2.1 La documentación técnica específica asociada, en cualquier soporte, se interpreta y utiliza, y las instrucciones, orales o escritas, se comprenden y transmiten.

CR 2.2 La inspección visual de la arboladura y sus elementos se realiza de forma lo más completa y exhaustiva posible al objeto de determinar posibles anomalías.

CR 2.3 Los planos asociados a la arboladura de la embarcación se interpretan para conocer sus características constructivas.

CR 2.4 La diagnosis se efectúa comparando la información obtenida de los planos con el estado y situación actual de los elementos, siguiendo procedimientos establecidos y utilizando los medios técnicos adecuados.

CR 2.5 El diagnóstico completo del estado de la arboladura se transmite documentalmente al superior en términos técnicos, especificando las anomalías detectadas.

CR 2.6 Las operaciones de mantenimiento básico de los equipos y herramientas de trabajo, así como de las instalaciones utilizadas se realizan en cada caso.

CR 2.7 El diagnóstico de averías en la arboladura de la embarcación se realiza atendiendo a criterios de calidad y conforme al plan de prevención de riesgos laborales y de protección medioambiental.

RP 3: Realizar el mantenimiento de mástiles y otros elementos de la arboladura a bordo de la embarcación, para asegurar la operatividad del conjunto, cumpliendo especificaciones técnicas y con la calidad y seguridad requeridas.

CR 3.1 La documentación técnica específica asociada, en cualquier soporte, se interpreta y utiliza, y las instrucciones, orales o escritas, se comprenden y transmiten.

CR 3.2 Los puntos de articulación y movimiento, los cabezales de las varillas y las roscas de los tensores se engrasan con la periodicidad establecida.

CR 3.3 La ejecución de los trabajos de mantenimiento y reparación de los elementos del aparejo a bordo se efectúa siguiendo procedimientos técnicos que garanticen la integridad del conjunto y la protección de elementos sensibles (tales como cables de antena, sensores, entre otros).

CR 3.4 Los elementos que discurren por el mástil, drizas, amantes, entre otros), se sustituyen en caso de deterioro, utilizando el elemento original y las guías correspondientes, comprobando su operatividad.

CR 3.5 Los ajustes y las gazas de los elementos de la jarcia se realizan siguiendo procedimientos establecidos y garantizando la operatividad final del conjunto.

CR 3.6 Las tensiones de la jarcia firme, tras el mantenimiento, se revisan y se comprueba la maniobra de los elementos de la jarcia de labor.

CR 3.7 Los mástiles, jarcias y otros elementos de la arboladura se mantienen a bordo y las operaciones realizadas se documentan siguiendo los procedimientos establecidos.

CR 3.8 Las operaciones de mantenimiento básico de los equipos y herramientas de trabajo, así como de las instalaciones utilizadas se realizan en cada caso.

CR 3.9 Las operaciones de mantenimiento de mástiles y otros elementos de la arboladura a bordo de la embarcación se realiza atendiendo a criterios de calidad y conforme al plan de prevención de riesgos laborales y de protección medioambiental.

RP 4: Izar, trasladar y plantar el mástil de la embarcación para su mantenimiento (preparación del izado a bordo, izado, traslado a la zona de estadía, colocación en tierra, preparación para su izado en tierra, traslado a bordo y colocación a bordo), siguiendo procedimientos establecidos y con la calidad y seguridad requeridas.

CR 4.1 La comunicación verbal y/o gestual se comprueba para garantizar la coordinación y seguridad de las maniobras, interpretándose.

CR 4.2 La secuencia de operaciones establecida para el izado, traslado y plantado del mástil en la zona de estada y a bordo se cumple atendiendo a criterios de seguridad y eficacia.

CR 4.3 El funcionamiento de los sistemas utilizados para modificar la tensión de la jarcia se comprueba previamente al inicio del izado del mástil.

CR 4.4 Los sistemas y elementos asociados al mástil y a las jarcias (óleo-hidráulicos, eléctricos, electrónicos, tuberías de aire, botavaras, enrolladores, cabullería, entre otros) se desmontan y montan siguiendo procedimientos establecidos o, en su caso, se verifica que se han desconectado y conectado de forma que permitan la izada, traslado y plantado del mástil.

CR 4.5 Los elementos de fijación del mástil a los cadenotes del casco y a la fogonadura se aseguran atendiendo a la secuencia de operaciones establecida.

CR 4.6 Los estobos, eslingas y cabos de control se seleccionan, e instalan siguiendo instrucciones, previa comprobación del material, dimensiones y carga de rotura exigidos a fin de evitar daños en el aparejo y conseguir una izada en condiciones de seguridad y eficacia.

CR 4.7 El mástil se estiba en posición horizontal sobre soportes e inmoviliza por medio de trincas garantizando su integridad, comprobando que la situación de los elementos empleados permite la realización de todos los trabajos previstos.

CR 4.8 Los cabos de control se manejan contribuyendo a asegurar la posición del mástil durante la izada y plantado.

CR 4.9 Los estobos de grúa se retiran una vez concluidas las operaciones de izado y plantado.

CR 4.10 Las operaciones de mantenimiento básico de los equipos y herramientas de trabajo, así como de las instalaciones utilizadas se realizan en cada caso.

CR 4.11 El izado, traslado y plantado del mástil de la embarcación se realiza atendiendo a criterios de calidad y conforme al plan de prevención de riesgos laborales y de protección medioambiental.

RP 5: Realizar el mantenimiento en tierra de mástiles, elementos de la jarcia y otros componentes de la arboladura de la embarcación, para asegurar las condiciones óptimas de funcionamiento, siguiendo procedimientos técnicos establecidos y con la calidad y seguridad requeridas.

CR 5.1 La documentación técnica específica asociada, en cualquier soporte, se interpreta y utiliza, y las instrucciones, orales o escritas, se comprenden y transmiten.

CR 5.2 El mástil y sus accesorios se mantienen y reparan en tierra siguiendo procedimientos técnicos establecidos de forma que se asegure la operatividad del conjunto y no provoquen otras averías o daños.

CR 5.3 Los elementos de la jarcia de labor que discurren por el mástil, drizas, amantes, entre otros), se sustituyen en caso de deterioro, utilizando el elemento original y las guías correspondientes, comprobando su operatividad.

CR 5.4 Las especificaciones de los elementos a reparar (medidas, naturaleza del material, entre otros) se determinan y, en su caso obtienen, con la precisión requerida y haciendo uso de herramientas específicas.

CR 5.5 Los herrajes y otros elementos accesorios se desmontan, clasifican, limpian, almacenan y montan, según proceda, siguiendo normas del buen hacer profesional.

CR 5.6 El mástil y demás elementos se limpian una vez concluidas las operaciones de montaje de herrajes y otros elementos, conforme a los procedimientos establecidos.

CR 5.7 El resultado de las reparaciones efectuadas en tierra se transmite documentalmente al armador y/o capitán en términos técnicos, especificando las operaciones efectuadas.

CR 5.8 El resultado de las reparaciones efectuadas en tierra se transmite documentalmente al armador y/o capitán en términos técnicos, especificando las operaciones efectuadas.

CR 5.9 El mantenimiento de mástiles, elementos de la jarcia y otros componentes de la arboladura de la embarcación se realiza atendiendo a criterios de calidad y conforme al plan de prevención de riesgos laborales y de protección medioambiental.

RP 6: Efectuar el trimado de la jarcia firme de la embarcación para asegurar la operatividad del conjunto, siguiendo procedimientos técnicos establecidos y con la calidad y seguridad requeridas.

CR 6.1 La documentación técnica específica asociada, en cualquier soporte, se interpreta y utiliza, y las instrucciones, orales o escritas, se comprenden y transmiten.

CR 6.2 La posición final del mástil se mide y se verifica que es la prevista, realizando los ajustes que sean necesarios.

CR 6.3 El trimado de la jarcia firme se efectúa siguiendo procedimientos establecidos e instrucciones recibidas.

CR 6.4 Las tensiones de los diferentes elementos de la jarcia firme se ajustan, siguiendo especificaciones técnicas, a fin de garantizar la sustentación estática de la arboladura una vez instalado el elemento reparado o fabricado.

CR 6.5 Los ajustes se realizan siguiendo procedimientos establecidos y con los útiles y herramientas preconizados.

CR 6.6 El ajuste dinámico de la jarcia se efectúa, en condiciones meteorológicas idóneas, siguiendo instrucciones, de modo que el rendimiento del aparejo sea óptimo, realizándose de forma coordinada con el capitán y su tripulación.

CR 6.7 Los valores de las tensiones observados tras el ajuste se registran en la forma establecida quedando constancia escrita para su posterior utilización.

CR 6.8 Las operaciones de mantenimiento básico de los equipos y herramientas de trabajo, así como de las instalaciones utilizadas se realizan en cada caso.

CR 6.9 Los procesos de trimado de la jarcia de la embarcación se realizan atendiendo a criterios de calidad y conforme al plan de prevención de riesgos laborales y de protección medioambiental.

RP 7: Adoptar las normas establecidas en el plan de prevención de riesgos laborales y de protección medioambiental de la empresa en la ejecución de las operaciones de mantenimiento de mástiles y otros elementos de la arboladura de la embarcación, para salvaguardar la salud y seguridad de los trabajadores, instalaciones y medioambiente.

CR 7.1 Los riesgos inherentes al trabajo específico se extraen del plan de seguridad de la empresa y se comprueban las medidas de protección individual y colectiva.

CR 7.2 Las normas de seguridad individual y colectiva, se respetan manteniendo libre de riesgos la zona de trabajo.

CR 7.3 Las contingencias acaecidas se comunican al inmediato superior con la prontitud necesaria para posibilitar su valoración y resolución.

CR 7.4 Los residuos generados se clasifican y almacenan de acuerdo a los procedimientos establecidos en la normativa medioambiental vigente.

CR 7.5 Los equipos se desconectan de la red de suministro antes de proceder a su desmontaje señalizando los interruptores en los casos necesarios para evitar su activación.

CR 7.6 Los trabajos en altura se efectúan siguiendo los protocolos específicos de seguridad y salud laboral

CR 7.7 Los trabajos a bordo se efectúan siguiendo los protocolos específicos de seguridad y salud laboral establecidos en el plan de prevención de riesgos de la empresa.

### Contexto profesional:

#### Medios de producción:

Grúas. Puentes elevadores. Guindola. Cinta métrica. Pie de rey. Prensas. Corta cables. Cinta. Cuchillo. Cuchillo de calor. Agujas. Bureles. Cabos, cables y varillas. Caja de herramientas. Herramientas manuales y especiales. Productos y útiles específicos. Pasadores. Mástiles, soportes de mástil. Botavaras. Prensas. Escotas, drizas. Trincas (estrobos, eslingas). Tensores, sistemas de control, winches, enrolladores, aparejos de desmultiplicación, poleas. Bancos de trabajo. Bancos de pruebas. Equipos informáticos. Equipos de protección individual (EPI's).

#### Productos y resultados:

Mástiles, elementos de la arboladura y sistemas de control de jarcias mantenidos. Lugar de trabajo acondicionado y limpio. Máquinas, equipos, herramientas y útiles limpios, ordenados y mantenidos.

#### Información utilizada o generada:

Listado de piezas y componentes. Planos de conjunto y despiece. Diagramas y esquemas. Manuales de instrucciones de máquinas, equipos y productos. Tablas de presiones. Manuales de reparación. Instrucciones técnicas de montaje y funcionamiento. Valores de prueba. Órdenes de trabajo. Normativa medioambiental. Informes de mantenimiento/instalación. Reglamento de seguridad para instalaciones. Planes de prevención de riesgos laborales y medioambientales de la empresa. Normas de calidad.

### **UNIDAD DE COMPETENCIA 3: REALIZAR EL MANTENIMIENTO DE LOS SISTEMAS DE CONTROL Y ELEMENTOS AUXILIARES DE LAS JARCIA DE EMBARCACIONES DEPORTIVAS Y DE RECREO**

**Nivel: 2**

**Código: UC1829\_2**

### Realizaciones profesionales y criterios de realización:

RP 1: Preparar la embarcación y el equipamiento para realizar las operaciones de mantenimiento de los sistemas de control y elementos auxiliares de las jarcias, siguiendo procedimientos establecidos y con la calidad y seguridad requeridas.

CR 1.1 Los equipos, herramientas y materiales (repuestos, accesorios, medios de comunicación, equipos de protección personal, de la embarcación, entre otros) a utilizar se identifican, acopian, preparan y transportan en su caso, convenientemente embalados, siguiendo instrucciones recibidas.

CR 1.2 Las instrucciones, normas de trabajo, usos y costumbres establecidos (por el armador, varadero, club náutico, entre otros), orales o escritos, se interpretan y cumplen, respetando, así mismo, los códigos de conducta establecidos por la empresa.

CR 1.3 Las zonas adyacentes al lugar de trabajo, así como aquellas susceptibles de ser dañadas (moquetas, maderas nobles, materiales delicados, entre otros) se protegen con los medios establecidos, en función de la naturaleza de las intervenciones y del material a preservar para evitar que se produzcan daños o desperfectos.

CR 1.4 Los sistemas de acceso, amarre y arranchado básicos de la embarcación se comprueban comunicando las anomalías detectadas al inmediato superior.

CR 1.5 Los nudos básicos (as de guía, ballestrinque, cote, nudo llano, entre otros) se realizan con la destreza requerida garantizando que cumplen su función.

CR 1.6 La zona de trabajo se prepara para facilitar el libre acceso al sistema o componente a intervenir siguiendo instrucciones y de forma que permita una capacidad de maniobra suficiente.

CR 1.7 La preparación de la embarcación y el equipamiento se realiza atendiendo a criterios de calidad y conforme al plan de prevención de riesgos laborales y de protección medioambiental.

RP 2: Localizar y diagnosticar averías o disfunciones en los sistemas de control y elementos auxiliares de la jarcia de la embarcación mediante la inspección de su estado, para informar al superior de las anomalías detectadas, siguiendo instrucciones y procedimientos establecidos y con la calidad y seguridad requeridas.

CR 2.1 La documentación técnica específica asociada, en cualquier soporte, se interpreta y utiliza, y las instrucciones, orales o escritas, se comprenden y transmiten.

CR 2.2 El funcionamiento y operatividad de los sistemas de control y elementos auxiliares de la jarcia se verifica siguiendo procedimientos establecidos para diagnosticar posibles disfunciones.

CR 2.3 El estado de conservación de los sistemas de control y elementos auxiliares de la jarcia se comprueba por si procede efectuar la sustitución de los elementos afectados.

CR 2.4 Las especificaciones de los sistemas de control y elementos auxiliares de la jarcia se consultan en la documentación técnica al objeto de realizar las operaciones de diagnosis y ajustes preconizadas.

CR 2.5 El diagnóstico completo del estado de los sistemas de control y elementos auxiliares de la jarcia se transmite documentalmentemente al superior en términos técnicos, especificando las anomalías detectadas.

CR 2.6 Las operaciones de mantenimiento básico de los equipos y herramientas de trabajo, así como de las instalaciones utilizadas se realizan en cada caso.

CR 2.7 El diagnóstico de averías o disfunciones en los sistemas de control y elementos auxiliares de la jarcia de la embarcación se realiza atendiendo a criterios de calidad y conforme al plan de prevención de riesgos laborales y de protección medioambiental.

RP 3: Realizar el mantenimiento de los sistemas de control y elementos auxiliares de la jarcia de la embarcación para asegurar las condiciones óptimas de funcionamiento, siguiendo procedimientos técnicos establecidos y con la calidad y seguridad requeridas.

CR 3.1 La documentación técnica específica asociada, en cualquier soporte, se interpreta y utiliza, y las instrucciones, orales o escritas, se comprenden y transmiten.

CR 3.2 Las necesidades de materiales, repuestos, útiles y herramientas para la reparación se determinan y preparan siguiendo procedimientos técnicos establecidos.

CR 3.3 Los elementos mecánicos de los enrolladores, winches, y winches cautivos se reparan y, en su caso se sustituyen de acuerdo con los procedimientos técnicos establecidos.

CR 3.4 Los sistemas de control hidráulicos se reparan y, en su caso se sustituyen de acuerdo con los procedimientos técnicos establecidos.

CR 3.5 Los puntos de articulación y movimiento de elementos mecánicos e hidráulicos de los sistemas y elementos de control de la jarcia se engrasan siguiendo procedimientos técnicos establecidos y con la periodicidad necesaria.

CR 3.6 Los elementos auxiliares una vez mantenidos o reparados se comprueba que han recuperado su funcionalidad.

CR 3.7 El mantenimiento de los sistemas de control y elementos auxiliares se documenta y registra siguiendo los procedimientos establecidos.

CR 3.8 Las operaciones de mantenimiento básico de los equipos y herramientas de trabajo, así como de las instalaciones utilizadas se realizan en cada caso.

CR 3.9 El mantenimiento de los sistemas de control y elementos auxiliares de la jarcia de la embarcación se realiza atendiendo a criterios de calidad y conforme al plan de prevención de riesgos laborales y de protección medioambiental.

RP 4: Adoptar las normas establecidas en el plan de prevención de riesgos laborales y de protección medioambiental de la empresa en la ejecución de las operaciones de mantenimiento de los sistemas de control y elementos auxiliares de la jarcia de la embarcación, para salvaguardar la salud y seguridad de los trabajadores, instalaciones y medioambiente.

CR 4.1 Los riesgos inherentes al trabajo específico se extraen del plan de seguridad de la empresa, y se comprueban las medidas de protección individual y colectiva.

CR 4.2 Las normas de seguridad individual y colectiva, se respetan manteniendo libre de riesgos la zona de trabajo.

CR 4.3 Las contingencias acaecidas se comunican al inmediato superior con la prontitud necesaria para posibilitar su valoración y resolución.

CR 4.4 Los residuos generados se clasifican y distribuyen de acuerdo a los procedimientos establecidos en la normativa medioambiental vigente.

CR 4.5 Los productos y las herramientas se almacenan y protegen para evitar riesgos de accidente o deterioro.

CR 4.6 Las herramientas manuales, neumáticas o eléctricas, se utilizan observando las técnicas que eliminan riesgos de accidentes.

CR 4.7 Las guindolas se revisan comprobando que están en buen estado de funcionamiento.

CR 4.8 Los trabajos en altura se efectúan siguiendo los protocolos específicos de seguridad y salud laboral.

CR 4.9 Los trabajos a bordo se efectúan siguiendo los protocolos específicos de seguridad y salud laboral establecidos en el plan de prevención de riesgos de la empresa.

## Contexto profesional:

### Medios de producción:

Grúas. Puentes elevadores. Guindola. Cinta métrica. Pie de rey. Prensas. Corta cables. Cinta. Cuchillo. Cuchillo de calor. Agujas. Bureles. Cabos, cables y varillas. Caja de herramientas. Herramientas manuales y especiales. Productos y útiles específicos. Pasadores. Mástiles, soportes de mástil. Botavaras. Prensas. Escotas, drizas. Trincas (estrobos, eslingas). Tensores, sistemas de control, winches, enrolladores, aparejos de desmultiplicación, poleas. Remolques. Bancos de trabajo. Bancos de pruebas. Equipos informáticos. Equipos de protección individual (EPI's).

### Productos y resultados:

Sistemas de control y elementos auxiliares de jarcias de embarcaciones deportivas y de recreo mantenidos e instalados. Lugar de trabajo acondicionado y limpio. Máquinas, equipos, herramientas y útiles limpios, ordenados y mantenidos.

### Información utilizada o generada:

Listado de piezas y componentes. Planos de conjunto y despiece. Diagramas y esquemas.

Manuales de instrucciones de máquinas, equipos y productos. Tablas de presiones. Manuales de reparación. Instrucciones técnicas de montaje y funcionamiento. Valores de prueba. Órdenes de trabajo. Normativa medioambiental. Informes de mantenimiento/instalación. Reglamento de seguridad para instalaciones. Planes de prevención de riesgos laborales y medioambientales de la empresa. Normas de calidad.

## **UNIDAD DE COMPETENCIA 4: CONFECCIONAR Y MANTENER VELAS Y OTROS ELEMENTOS TEXTILES AUXILIARES DE EMBARCACIONES DEPORTIVAS Y DE RECREO**

**Nivel: 2**

**Código: UC1830\_2**

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

RP 1: Preparar la embarcación y el equipamiento para realizar la confección y mantenimiento de velas y otros elementos textiles auxiliares, siguiendo procedimientos establecidos y con la calidad y seguridad requeridas.

CR 1.1 Los equipos, herramientas y materiales (repuestos, accesorios, medios de comunicación, equipos de protección personal, de la embarcación, entre otros) a utilizar se identifican, acopian, preparan y transportan en su caso, convenientemente embalados, siguiendo instrucciones recibidas.

CR 1.2 Las instrucciones, normas de trabajo, usos y costumbres establecidos (por el armador, varadero, club náutico, entre otros), orales o escritos, se interpretan y cumplen, respetando, así mismo, los códigos de conducta establecidos por la empresa.

CR 1.3 Las zonas adyacentes al lugar de trabajo, así como aquellas susceptibles de ser dañadas (moquetas, maderas nobles, materiales delicados, entre otros) se protegen con los medios establecidos, en función de la naturaleza de las intervenciones y del material a preservar para evitar que se produzcan daños o desperfectos.

CR 1.4 Los sistemas de acceso, amarre y arranchado básicos de la embarcación se comprueban comunicando las anomalías detectadas al inmediato superior.

CR 1.5 Los nudos básicos (as de guía, ballestrinque, cote, nudo llano, entre otros) se realizan con la destreza requerida garantizando que cumplen su función.

CR 1.6 La zona de trabajo se prepara para facilitar el libre acceso al sistema o componente a intervenir siguiendo instrucciones y de forma que permita una capacidad de maniobra suficiente.

CR 1.7 La preparación de la embarcación y el equipamiento se realiza atendiendo a criterios de calidad y conforme al plan de prevención de riesgos laborales y de protección medioambiental.

RP 2: Confeccionar paños de velas de diferentes tipos, utilizando materiales que permitan conseguir el rendimiento, la resistencia y los acabados establecidos en el diseño, siguiendo procedimientos técnicos establecidos y con la calidad y seguridad requeridas.

CR 2.1 La documentación técnica específica asociada, en cualquier soporte, se interpreta y utiliza, y las instrucciones, orales o escritas, se comprenden y transmiten.

CR 2.2 Las instrucciones, normas de trabajo, usos y costumbres establecidos (por el armador, varadero, club náutico, entre otros), orales o escritos, se comprenden e interpretan y cumplen, respetando, así mismo, los códigos de conducta establecidos por la empresa.

CR 2.3 Las especificaciones de la vela a confeccionar (medidas, naturaleza del material, gramaje, entre otras) se consultan en los estándares del diseño y, en su caso, se obtienen las medidas a bordo con la precisión requerida, haciendo uso de herramientas específicas y procediendo a su registro.

CR 2.4 Las plantillas se trazan directamente sobre la sala de corte o, en su caso, el trazado de las mismas se efectúa mediante el marcaje de puntos obtenidos de los planos del diseño y utilizando las herramientas con precisión.

CR 2.5 Los paños se cortan con precisión, ajustándose a las especificaciones técnicas del modelo y optimizando el aprovechamiento del material.

CR 2.6 Los paños se unen conforme a la secuencia establecida en el diseño, solapándolos la distancia indicada, utilizando materiales y aplicando técnicas que garanticen su resistencia y eviten la formación de arrugas y/o discontinuidades.

CR 2.7 Las máquinas de coser se ajustan para que la tensión del hilo y el tipo de puntada, entre otros, sean conformes con las requeridas en el diseño.

CR 2.8 Los sobrantes de grátil, baluma y pujámen se recortan y se refuerzan, hasta alcanzar, de forma precisa, el perfil establecido en el diseño.

CR 2.9 Los paños de refuerzo se trazan, cortan, cosen y/o pegan a las zonas próximas a los puños y orientados según las líneas de fuerza al objeto de garantizar la estabilidad del perfil.

CR 2.10 Las operaciones de mantenimiento básico de los equipos y herramientas de trabajo, así como de las instalaciones utilizadas se realizan en cada caso.

CR 2.11 La confección de paños de velas de la embarcación se realiza atendiendo a criterios de calidad y conforme al plan de prevención de riesgos laborales y de protección medioambiental.

RP 3: Armar e instalar elementos accesorios de la vela de la embarcación, siguiendo procedimientos técnicos establecidos y con la calidad y seguridad requeridas, para proporcionar los acabados establecidos en el diseño y atender la demanda del cliente.

CR 3.1 La documentación técnica específica asociada, en cualquier soporte, se interpreta y utiliza, y las instrucciones, orales o escritas, se comprenden y transmiten.

CR 3.2 Las relingas de grátil y pujamen se seleccionan, cortan y unen a la vela para garantizar su función, atendiendo a las especificaciones del diseño y siguiendo procedimientos técnicos establecidos.

CR 3.3 Las cintas de baluma y pujamen con batidores y las fundas para albergar los sables, en su caso, se cosen en los lugares previstos en el diseño y siguiendo procedimientos técnicos establecidos.

CR 3.4 La tabla de grátil se selecciona, prepara y fija en los puntos previstos en el diseño, siguiendo procedimientos técnicos establecidos.

CR 3.5 Los ollaos se seleccionan, marcan e instalan en los puntos previstos en el diseño, siguiendo procedimientos técnicos establecidos que garanticen su resistencia.

CR 3.6 Los elementos accesorios (matafiones en fajas de rizos, ventanas, balumeros o batidores, catavientos, refuerzos de piel a mano, mordazas, garruchos, sables, entre otros) se instalan y ajustan, seleccionando materiales que garanticen su funcionalidad eficazmente y cumplan con las peticiones del cliente.

CR 3.7 Los elementos distintivos (número de vela, logos de clase, logo del fabricante, esponsor, entre otros) se marcan, cortan y fijan a la vela siguiendo procedimientos técnicos establecidos, y atendiendo a las peticiones del cliente.

CR 3.8 Las operaciones de mantenimiento básico de los equipos y herramientas de trabajo, así como de las instalaciones utilizadas se realizan en cada caso.

CR 3.9 El armado e instalación de elementos accesorios de la vela de la embarcación se realiza atendiendo a criterios de calidad y conforme al plan de prevención de riesgos laborales y de protección medioambiental.

RP 4: Confeccionar elementos textiles auxiliares destinados a la protección de la tripulación, de las velas y de determinados elementos sensibles de la embarcación,

siguiendo procedimientos técnicos establecidos y con la calidad y seguridad requeridas, para atender la demanda del cliente.

CR 4.1 La documentación técnica específica asociada, en cualquier soporte, se interpreta y utiliza, y las instrucciones, orales o escritas, se comprenden y transmiten.

CR 4.2 Las medidas necesarias para la confección del elemento textil auxiliar se obtienen y registran de forma precisa, atendiendo a la estructura de la embarcación, a sus elementos accesorios y a las peticiones del cliente.

CR 4.3 Las plantillas del elemento textil se elaboran a partir de la reproducción del diseño, utilizando materiales y aplicando técnicas que garanticen su funcionalidad.

CR 4.4 Los materiales necesarios para elaborar el elemento se seleccionan atendiendo a criterios de resistencia, grado de protección, entre otros, y de acuerdo con las demandas del cliente.

CR 4.5 El material textil se corta ajustando con exactitud a la forma y tamaño del patrón (o plantilla) procurando un máximo aprovechamiento de la tela.

CR 4.6 Los paños y refuerzos se unen teniendo en cuenta las características del material, con precisión y siguiendo la secuencia de montaje.

CR 4.7 La instalación de elementos accesorios de sujeción y refuerzo tales como ollaos, cabos, entre otros, se realiza seleccionando materiales y aplicando las técnicas que garanticen su funcionalidad.

CR 4.8 La incorporación de elementos accesorios u ornamentales se realiza conforme a las peticiones del cliente.

CR 4.9 Las operaciones de mantenimiento básico de los equipos y herramientas de trabajo, así como de las instalaciones utilizadas se realizan en cada caso.

CR 4.10 La confección de elementos textiles de la embarcación se realiza atendiendo a criterios de calidad y conforme al plan de prevención de riesgos laborales y de protección medioambiental.

RP 5: Reparar las partes dañadas de las velas y sus accesorios, o de otros elementos textiles auxiliares de la embarcación, siguiendo procedimientos técnicos establecidos, con la calidad y seguridad requeridas, para restablecer las condiciones de operatividad y atendiendo a las peticiones del cliente.

CR 5.1 La documentación técnica específica asociada, en cualquier soporte, se interpreta y utiliza, y las instrucciones, orales o escritas, se comprenden y transmiten.

CR 5.2 Las velas y sus accesorios se inspeccionan visualmente de forma completa, localizando y registrando los elementos o zonas dañadas.

CR 5.3 Los instrumentos, herramientas o equipos a utilizar se seleccionan en función de la naturaleza de la reparación a efectuar con criterios de eficacia y seguridad.

CR 5.4 Las características de los materiales textiles necesarios para la reparación se seleccionan, verificando que coinciden con los de la vela o elemento textil a reparar y atendiendo a las demandas del cliente.

CR 5.5 Las máquinas de coser, en su caso, se ajustan para que la tensión del hilo y el tipo de puntada, entre otros, sean conformes con las requeridas para la reparación.

CR 5.6 La técnica de reparación (sustitución de paños, utilización de parches, recosidos, entre otros) se selecciona en función de la localización y tamaño de la zona dañada y se aplica de forma que se garantice la estabilidad del perfil y evite la formación de discontinuidades o arrugas.

CR 5.7 La vela o elemento textil reparado se comprueba que tiene armados todos sus elementos accesorios siguiendo los procedimientos técnicos establecidos.

CR 5.8 Las operaciones de mantenimiento básico de los equipos y herramientas de trabajo, así como de las instalaciones utilizadas se realizan en cada caso.

CR 5.9 La reparación de velas y sus accesorios, o de otros elementos textiles auxiliares de la embarcación se realiza atendiendo a criterios de calidad y conforme al plan de prevención de riesgos laborales y de protección medioambiental.

RP 6: Limpiar, plegar y estibar velas y elementos textiles auxiliares de la embarcación para garantizar su conservación, siguiendo procedimientos técnicos establecidos y con la calidad y seguridad requeridas.

CR 6.1 Las operaciones de limpieza (blanqueado, desalado, entre otras) de las velas y elementos textiles auxiliares se realizan utilizando técnicas, herramientas y productos que no dañen el material textil ni sus costuras u otros elementos accesorios.

CR 6.2 Los productos químicos utilizados para la limpieza de las velas se diluyen según las proporciones establecidas en las especificaciones técnicas.

CR 6.3 Las máquinas industriales para la limpieza de velas se cargan y programan de acuerdo con sus especificaciones técnicas.

CR 6.4 Las velas se extienden para su limpieza y secado en zonas acondicionadas para ello y su traslado y sujeción se realiza sin causarles daños o rozaduras.

CR 6.5 Las velas u elementos textiles auxiliares se marcan y estiban secos, desalados y plegados, en el lugar debidamente acondicionado para garantizar su conservación.

CR 6.6 Las operaciones de mantenimiento básico de los equipos y herramientas de trabajo, así como de las instalaciones utilizadas se realizan en cada caso.

CR 6.7 La limpieza, plegado y estibado de velas y elementos textiles auxiliares de la embarcación se realiza atendiendo a criterios de calidad y conforme al plan de prevención de riesgos laborales y de protección medioambiental.

RP 7: Montar y desmontar velas y elementos textiles auxiliares a bordo de la embarcación para realizar operaciones de mantenimiento, siguiendo instrucciones y procedimientos técnicos establecidos y con la calidad y seguridad requeridas.

CR 7.1 La documentación técnica específica asociada, en cualquier soporte, se interpreta y utiliza, y las instrucciones, orales o escritas, se comprenden y transmiten.

CR 7.2 Las zonas adyacentes al lugar de trabajo, así como aquellas susceptibles de ser dañadas (moquetas, maderas nobles, materiales delicados, entre otros) se protegen con los medios establecidos, en función de la naturaleza de las intervenciones y del material a preservar para evitar que se produzcan daños o desperfectos.

CR 7.3 Los sistemas de acceso, amarre y arranchado básicos de la embarcación se comprueban comunicando las anomalías detectadas al inmediato superior.

CR 7.4 Los nudos básicos (as de guía, ballestrinque, cote, nudo llano, entre otros) se realizan con la destreza requerida garantizando que cumplen su función

CR 7.5 La embarcación y el aparejo se preparan para la instalación y desarmado de las velas, bajo supervisión, respetando la secuencia de operaciones establecida para garantizar en todo momento la integridad del aparejo y de sus sistemas asociados.

CR 7.6 Los elementos textiles auxiliares se montan y desmontan siguiendo la secuencia de operaciones establecida y procurando no causar daños en la embarcación.

CR 7.7 Los elementos de la jarcia de labor (escotas, amantes, amantillos, trapas, entre otros) se afirman en los puños o anclajes correspondientes.

CR 7.8 Las velas se izan y arrían utilizando los medios previstos en el aparejo bajo supervisión.

CR 7.9 Las velas se transportan seleccionando los medios necesarios y procurando evitar daños humanos o materiales.

CR 7.10 Las operaciones de mantenimiento básico de los equipos y herramientas de trabajo, así como de las instalaciones utilizadas se realizan en cada caso.

CR 7.11 El montaje y desmontaje de velas y elementos textiles auxiliares de la embarcación se realiza atendiendo a criterios de calidad y conforme al plan de prevención de riesgos laborales y de protección medioambiental.

RP 8: Adoptar las normas establecidas en el plan de prevención de riesgos laborales y de protección medioambiental de la empresa en la ejecución de las operaciones de confección y mantenimiento de velas y otros elementos textiles auxiliares de la embarcación, para salvaguardar la salud y seguridad de los trabajadores, instalaciones y medioambiente.

CR 8.1 Los riesgos inherentes al trabajo específico se extraen del plan de seguridad de la empresa, y se comprueban las medidas de protección individual y colectiva.

CR 8.2 Las normas de seguridad individual y colectiva, se respetan manteniendo libre de riesgos la zona de trabajo.

CR 8.3 Las contingencias acaecidas se comunican al inmediato superior con la prontitud necesaria para posibilitar su valoración y resolución.

CR 8.4 Los residuos generados se clasifican y distribuyen de acuerdo a los procedimientos establecidos en la normativa medioambiental vigente.

CR 8.5 Los productos y las herramientas se almacenan y protegen para evitar riesgos de accidente o deterioro.

CR 8.6 Las herramientas manuales, neumáticas o eléctricas, se utilizan observando las técnicas que eliminen riesgos de accidentes.

CR 8.7 Las guindolas se revisan comprobando que están en buen estado de funcionamiento.

CR 8.8 Los trabajos a bordo se efectúan siguiendo los protocolos específicos de seguridad y salud laboral establecidos en el plan de prevención de riesgos de la empresa.

### Contexto profesional:

#### Medios de producción:

Telas para paños de vela. Velas. Toldos. Fundas. Enrolladores. Telas para elementos textiles de protección. Cabos de control, cabos guías. Cabos de diferentes materiales y medidas para relingas, matafiones, balumeros, entre otros. Cables de diferentes dimensiones para relingas. Hilos. Ollaos, cintas adhesivas. Adhesivos. Tablillas de grátil, cuchillo, cuchillo de calor, tijeras, tijeras de diamante, junquillos, máquinas de coser, sables, cinta métrica, prensas, sacabocados, rempujos, agujas, pie de rey, cortacables, bureles. Máquinas de limpieza, productos y útiles específicos. Equipos de protección individual (EPI's).

#### Productos y resultados:

Velas y otros elementos textiles auxiliares de embarcaciones deportivas y de recreo mantenidos, confeccionados e instalados. Lugar de trabajo acondicionado y limpio. Máquinas, equipos, herramientas y útiles limpios, ordenados y mantenidos.

#### Información utilizada o generada:

Listado de piezas y componentes. Planos de conjunto y despiece. Diagramas y esquemas. Manuales de instrucciones de máquinas, equipos y productos. Manuales de reparación. Instrucciones técnicas de montaje y funcionamiento. Órdenes de trabajo. Normativa medioambiental. Informes de mantenimiento/instalación. Planes de prevención de riesgos laborales y medioambientales de la empresa. Normas de calidad.

## MÓDULO FORMATIVO 1: MANTENIMIENTO DE LAS JARCIAS DE EMBARCACIONES DEPORTIVAS Y DE RECREO

Nivel: 2

Código: MF1827\_2

Asociado a la UC: Realizar el mantenimiento de la jarcia firme y de labor de embarcaciones deportivas y de recreo

Duración: 120 horas

### Capacidades y criterios de evaluación:

C1: Especificar los procesos de preparación de embarcaciones para ejecutar operaciones de mantenimiento de las jarcias.

CE1.1 Explicar las normas, usos y costumbres comunes o reconocidos en el sector de embarcaciones deportivas y de recreo tanto en el ámbito del mantenimiento como en el de los puertos deportivos.

CE1.2 Identificar en situación real o sobre una maqueta las principales partes y elementos estructurales de una embarcación.

CE1.3 Explicar las principales operaciones de preparación de la zona de trabajo para realizar procesos de mantenimiento de las jarcias

CE1.4 Relacionar los principales medios empleados en la protección de las zonas adyacentes al área de trabajo susceptibles de ser dañadas.

CE1.5 Describir los sistemas básicos de amarre y acceso de una embarcación, especificando la disposición y los nombres de los elementos que intervienen.

CE1.6 Realizar los nudos básicos que resultan de aplicación en las diferentes operaciones de mantenimiento así como en las distintas operaciones de amarre de embarcaciones.

C2: Aplicar técnicas de diagnóstico para la detección de averías y disfunciones en las jarcias de embarcaciones identificando las causas que las originan, utilizando los equipos y medios establecidos, y relacionando diferentes alternativas de reparación.

CE2.1 Interpretar documentación técnica, planos y esquemas con la precisión requerida.

CE2.2 Explicar la función de los conjuntos y elementos constitutivos de las jarcias.

CE2.3 Exponer las características principales de los conjuntos y elementos de las jarcias.

CE2.4 Relacionar los elementos componentes de los diferentes conjuntos explicando la influencia de cada uno de ellos en el funcionamiento de los mismos.

CE2.5 Citar la tipología y las características de las averías más frecuentes en los conjuntos y elementos de las jarcias relacionándolas con las causas que las originan.

CE2.6 Relacionar los equipos e instrumentos más utilizados en el diagnóstico de averías.

CE2.7 Explicar el proceso general utilizado para el diagnóstico y localización de averías e indicar las diferentes alternativas de reparación.

CE2.8 En un caso práctico de análisis de diferentes piezas reales de jarcias de embarcaciones dañadas por diferentes causas (obenques, estays, cabos, cadenotes, entre otras):

- Identificar las zonas dañadas.
- Analizar las grietas, fisuras, desgastes.
- Determinar las posibles causas (trimado y presión incorrecta, deficiencia de

engrase, vibraciones, golpes, entre otros).

- Realizar un informe que contenga las medidas a adoptar para evitar la posible repetición de la avería y las posibles alternativas de reparación.

CE2.9 En un caso práctico de localización y diagnóstico de averías en las jarcias de una embarcación:

- Interpretar la documentación técnica de cada sistema identificando los elementos que lo componen.
- Seleccionar los instrumentos de medida necesarios para efectuar la diagnosis.
- Efectuar las mediciones pertinentes, diámetros, longitudes, pasos de rosca, entre otras), en los puntos necesarios para localizar la avería, comparando los datos obtenidos con los valores de referencia.
- Revisar la tensión de la jarcia firme.
- Diagnosticar la avería y elaborar un informe de diagnóstico describiendo el procedimiento seguido, enunciando al menos una hipótesis de la causa posible y relacionando las diferentes alternativas de reparación.
- Mantener instalaciones, herramientas y equipos.
- Realizar las distintas operaciones cumpliendo la normativa de prevención de riesgos laborales y medioambientales.

C3: Realizar operaciones de reparación de elementos de las jarcias firme y de labor en altura en embarcaciones, utilizando los equipos y medios necesarios, y a partir de la documentación técnica.

CE3.1 Interpretar documentación técnica, planos y esquemas con la precisión requerida.

CE3.2 Enumerar las herramientas, materiales y sistemas de seguridad necesarios para efectuar las reparaciones en altura.

CE3.3 Explicar las secuencia de acciones (comprobaciones, precauciones) a efectuar para acceder a un elemento averiado en altura señalando las medidas de seguridad a emplear.

CE3.4 Describir la secuencia de montaje de diferentes tipos de terminales de las jarcias (firme y de labor, excepto cabos).

CE3.5 En un caso práctico de sustitución de un elemento de la jarcia firme (cable o varilla) y un elemento de la jarcia de labor (de cabo o cable flexible) (con el palo puesto):

- Consultar documentación técnica asociada a las jarcias instaladas y extraer los datos relevantes para la reparación.
- Preparar los elementos y medios de seguridad necesarios para el trabajo en altura.
- Seleccionar materiales y herramientas.
- Tomar medidas de los elementos en altura.
- Armar elementos sustitutivos provisionales para mantener la integridad estructural de la jarcia.
- Desmontar los elementos averiados y arriarlos a cubierta, observando todas las medidas de seguridad y sin causar daños.
- Preparar elementos dañados para su transporte.
- Verificar la conformidad de los elementos.
- Montar los nuevos elementos.
- Desmontar elementos sustitutivos.
- Llevar la jarcia a su nivel de trimado estático requerido.

- Elaborar el informe técnico.
- Mantener instalaciones, herramientas y equipos.
- Realizar las distintas operaciones cumpliendo la normativa de prevención de riesgos laborales y medioambientales.

C4: Operar con los equipos y medios necesarios para fabricar y montar herrajes del aparejo de embarcaciones a partir de la documentación técnica.

CE4.1 Interpretar documentación técnica, planos y esquemas con la precisión requerida.

CE4.2 Tomar las medidas de un herraje real y trazar un croquis acotado del mismo.

CE4.3 Citar las precauciones que deben observarse en las operaciones de montaje y desmontaje de herrajes a bordo.

CE4.4 Indicar los tipos de esfuerzos a los que están sometidos los diferentes tipos de herrajes.

CE4.5 Indicar los principales materiales empleados en la elaboración de herrajes relacionando sus principales características mecánicas.

CE4.6 Señalar los principales tipos y características de acabado de los herrajes.

CE4.7 Relacionar las posibles incompatibilidades de los materiales empleados en la fabricación de herrajes.

CE4.8 En un caso práctico de fabricación e instalación de un herraje, sobre elementos reales o simulados de la arboladura:

- Consultar planos e informaciones técnicas.
- Seleccionar herramientas.
- Seleccionar materiales atendiendo a los esfuerzos admisibles y las características de acabado.
- Efectuar operaciones de fabricación y mecanizado.
- Montar el herraje a bordo.
- Redactar un informe de la instalación.
- Mantener instalaciones, herramientas y equipos.
- Realizar las distintas operaciones cumpliendo la normativa de prevención de riesgos laborales y medioambientales.

C5: Operar con los equipos y medios necesarios para fabricar cables, cabos y varillas de las jarcias en embarcaciones a partir de la documentación técnica.

CE5.1 Interpretar documentación técnica, planos y esquemas con la precisión requerida.

CE5.2 Explicar la incompatibilidad entre materiales en contacto y describir las técnicas para evitar el deterioro en las uniones de los mismos.

CE5.3 Definir el concepto de coeficiente de seguridad utilizado en los diferentes cables, cabos y varillas de las jarcias.

CE5.4 Citar las máquinas y equipos que se utilizan en la fabricación de cables, cabos, varillas y terminales indicando la función de cada uno de ellos.

CE5.5 Citar las precauciones que deben observarse para no dañar el aparejo durante la instalación de elementos.

CE5.6 Enumerar las precauciones y medidas a adoptar que deben observarse en el transporte del material.

CE5.7 En un caso práctico de elaboración de cabos, cables o varillas, del que se conocen sus especificaciones (medidas, material, tipo de cable, carga de rotura, características de terminales, entre otros):

- Consultar planos e información técnica.
- Seleccionar materiales y herramientas.
- Seleccionar máquinas y equipos.
- Tomar medidas y efectuar marcas de corte.
- Cortar cables, varillas y cabos según especificaciones.
- Realizar diferentes tipos de nudos y adujas.
- Realizar diferentes tipos de gazas.
- Falcacear y forrar cabos.
- Aplicar técnicas para la conformación de los terminales.
- Mantener instalaciones, herramientas y equipos.
- Realizar las distintas operaciones cumpliendo la normativa de prevención de riesgos laborales y medioambientales.

C6: Realizar operaciones de ajuste de las tensiones de la jarcia firme en embarcaciones, en estático y en dinámico, hasta alcanzar los valores y la respuesta esperada, utilizando los equipos y medios necesarios y a partir de la documentación técnica.

CE6.1 Indicar las especificaciones técnicas a considerar en el ajuste de tensiones de la jarcia firme.

CE6.2 Exponer las posibles consecuencias de un ajuste inadecuado de la jarcia firme en estático que no cumpla con las especificaciones.

CE6.3 Enumerar la secuencia de acciones a realizar para optimizar el ajuste estático de la jarcia.

CE6.4 Relacionar y describir los sistemas de ajuste de la jarcia firme en función de la naturaleza de sus componentes.

CE6.5 Describir el proceso y la secuencia de operaciones a realizar para optimizar el ajuste dinámico de la jarcia.

CE6.6 Explicar el comportamiento de la jarcia en función de los diferentes ángulos de incidencia del viento a diferentes rumbos.

CE6.7 Citar las magnitudes que se registran durante los procesos de ajustes estático y dinámico y explicar como se obtienen sus valores.

CE6.8 En un caso práctico de ajuste en estático y en dinámico de uno o más elementos de la jarcia firme:

- Consultar información técnica.
- Realizar una revisión inicial del trimado.
- Seleccionar los útiles y herramientas necesarios.
- Actuar sobre los dispositivos de ajuste hasta alcanzar los valores preconizados.
- Registrar valores obtenidos.
- Realizar el informe de las actuaciones.
- Mantener instalaciones, herramientas y equipos.
- Realizar las distintas operaciones cumpliendo la normativa de prevención de riesgos laborales y medioambientales.

C7: Identificar los riesgos que conllevan las operaciones de mantenimiento de las jarcias en embarcaciones y especificar las normas de seguridad aplicables.

CE7.1 Identificar las situaciones de riesgo más habituales en los diferentes procesos de mantenimiento.

CE7.2 Relacionar las normas de seguridad asociándolas con los distintos procesos de mantenimiento.

CE7.3 Describir las medidas de seguridad personales y colectivas a adoptar en el desarrollo de las distintas actividades.

CE7.4 Explicar las medidas a adoptar para mantener la zona de trabajo libre de riesgos.

CE7.5 Proponer actuaciones preventivas y/o de protección, correspondientes a los riesgos más habituales que permitan evitarlos o disminuir sus consecuencias.

CE7.6 Relacionar las medidas básicas de actuación en caso de accidente en función de la naturaleza del daño ocasionado.

C8: Interpretar la normativa de gestión de los residuos generados en las operaciones de mantenimiento de las jarcias en embarcaciones.

CE8.1 Identificar los residuos generados y su peligrosidad realizando un organigrama que los clasifique en función de la naturaleza de los mismos.

CE8.2 Definir el proceso óptimo de clasificación, recogida y almacenaje de residuos en un taller de reparación de aparejos.

CE8.3 Determinar las instalaciones y equipamientos precisos para gestionar correctamente los residuos generados en un taller de reparación de aparejos.

CE8.4 Enumerar los sistemas de control y seguimiento de los diferentes residuos relacionándolos con la naturaleza de los mismos.

CE8.5 Describir las principales actuaciones a ejecutar en caso de incidente y/o vertido accidental.

Capacidades cuya adquisición debe ser completada en un entorno real de trabajo: C2 respecto a CE2.8 y CE2.9; C3 respecto a CE3.5; C4 respecto a CE4.8; C5 respecto a CE5.7 y C6 respecto a CE6.8.

Otras capacidades:

Adaptarse a la organización específica de la empresa integrándose en el sistema de relaciones técnico-laborales.

Interpretar y ejecutar las instrucciones que recibe y responsabilizarse de la labor que desarrolla, comunicándose de manera eficaz con la persona adecuada en cada momento.

Habituar al ritmo de trabajo de la empresa cumpliendo los objetivos de rendimiento diario definidos en su propia organización.

Mostrar en todo momento una actitud de respeto hacia los compañeros, procedimientos y normas internas de la empresa.

## Contenidos:

1. Nociones generales del entorno náutico para su aplicación al mantenimiento de embarcaciones

Puertos deportivos: organización. Trabajadores. Normas.

Varaderos: organización. Trabajadores. Normas.

Nomenclatura básica náutica.

Principales dimensiones de la embarcación: Eslora. Manga. Puntal.

Partes fundamentales del casco: Obra viva, obra muerta y carena. Forro exterior. Proa y popa. Costados. Bandas. Amuras. Aletas.

Departamentos (o zonas) principales embarcación: Sala de máquinas. Puente de mando.

Mesa de cartas. Habilitación, Fonda. Pañoles. Bañera, entre otros.

Principales elementos estructurales: Transversales. Longitudinales. Verticales. Cubiertas.

Mamparos.

Accesos.

Fondeo y amarras.

Nudos básicos.

Comportamiento a bordo: Normas. Usos. Costumbres.

## 2. Diagnóstico de averías en las jarcias en embarcaciones

Elementos constitutivos de las jarcias: Nomenclatura general y ubicación.

Funciones de los elementos de la jarcia firme en la arboladura.

Función de los elementos de la jarcia de labor.

Características de los cabos, cables, varillas y sus terminales.

Anclajes. Tensores.

Poleas, roldadas, pastecas, aparejos de desmultiplicación.

Interpretación de información técnica.

Averías y desperfectos en las jarcias: Tipología de daños de la jarcia firme. Tipología de

daños en la jarcia de labor. Causas más frecuentes. Posibles alternativas de reparación

Técnicas de diagnóstico de las jarcias: Técnicas visuales con el aparejo montado y con el

aparejo tendido. Instrumentos de medida y diagnosis. Comprobación de roscas (paso y diámetro) y longitudes.

Técnicas de comprobación mediante líquidos penetrantes.

Tensiones en estático: valores de referencia.

Informes de diagnóstico.

## 3. Mantenimiento, fabricación e instalación de herrajes, cables, varillas y cabos en embarcaciones

Herramientas, maquinaria y equipos. Materiales.

Toma de medidas. Montaje y desmontaje de elementos.

Medidas de seguridad. Precauciones durante el transporte.

Herrajes: Clasificación. Características técnicas. Materiales y acabados. Trazado de croquis acotados. Tipos de esfuerzos. Procesos de elaboración. Operaciones de desmontaje y montaje.

Cables y varillas: Interpretación de información técnica. Características constructivas (medidas, materiales, cargas de rotura, coeficientes de seguridad). Descripción y manejo de máquinas y equipos. Procesos de elaboración. Precauciones durante el transporte. Técnicas de aislamiento de uniones.

Cabos: Interpretación de información técnica. Características constructivas (medidas, materiales, cargas de rotura, coeficientes de seguridad). Descripción y manejo de máquinas y equipos. Procesos de fabricación. Ejecución de gazas, empalmes, nudos y adujas. Procedimientos de forrados. Elaboración de informes. Normas de calidad.

Ajustes de las tensiones de la jarcia firme en estático: Función. Riesgos. Secuencia de operaciones. Instrucciones. Registro de valores. Comprobaciones. Técnicas de ajuste.

Ajustes de las tensiones de la jarcia firme en dinámico: Función. Rumbos. Influencia del viento en la jarcia. Riesgos. Secuencia de operaciones. Registro de valores. Comprobaciones. Técnicas de ajuste.

## 4. Seguridad y salud laboral y protección medioambiental en operaciones de mantenimiento de jarcias en embarcaciones

Normativa de prevención de riesgos laborales.

Normativa de protección medioambiental.

Riesgos laborales específicos de la actividad: trabajos en altura, revisión de guindolas, entre otros.

Equipos de protección individual. Equipos de protección de las máquinas.

Clasificación y almacenaje de residuos.

### Parámetros de contexto de la formación:

Espacios e instalaciones:

– Aula polivalente de un mínimo de 2 m<sup>2</sup> por alumno o alumna.

– Taller de mantenimiento de aparejos de 200 m<sup>2</sup>. (De al menos 20 m de longitud)

Perfil profesional del formador o formadora:

1. Dominio de los conocimientos y las técnicas relacionados con la realización del mantenimiento de la jarcia firme y de labor de embarcaciones deportivas y de recreo, que se acreditará mediante las dos formas siguientes:

- Formación académica de Técnico Superior o de otras de superior nivel relacionadas con este campo profesional.
- Experiencia profesional de un mínimo de 3 años en el campo de las competencias relacionadas con este módulo formativo.

2. Competencia pedagógica acreditada de acuerdo con lo que establezcan las Administraciones competentes.

## **MÓDULO FORMATIVO 2: MANTENIMIENTO DE LA ARBOLADURA DE EMBARCACIONES DEPORTIVAS Y DE RECREO**

**Nivel: 2**

**Código: MF1828\_2**

Asociado a la UC: Realizar el mantenimiento de mástiles y otros elementos de la arboladura de embarcaciones deportivas y de recreo

Duración: 120 horas

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

C1: Especificar los procesos de preparación de embarcaciones para ejecutar operaciones de mantenimiento de mástiles y otros elementos de la arboladura.

CE1.1 Explicar las normas, usos y costumbres comunes o reconocidos en el sector de embarcaciones deportivas y de recreo tanto en el ámbito del mantenimiento como en el de los puertos deportivos.

CE1.2 Identificar en situación real o sobre una maqueta las principales partes y elementos estructurales de una embarcación.

CE1.3 Explicar las principales operaciones de preparación de la zona de trabajo para realizar procesos de mantenimiento de mástiles y otros elementos de la arboladura.

CE1.4 Relacionar los principales medios empleados en la protección de las zonas adyacentes al área de trabajo susceptibles de ser dañadas.

CE1.5 Realizar los nudos básicos que resultan de aplicación en las diferentes operaciones de mantenimiento así como en las distintas operaciones de amarre de embarcaciones.

CE1.6 Describir los sistemas básicos de amarre y acceso de una embarcación, especificando la disposición y los nombres de los elementos que intervienen.

C2: Aplicar técnicas de diagnóstico para la detección de averías o daños en la arboladura en embarcaciones identificando las causas que las originan, utilizando los equipos y medios establecidos, y relacionando diferentes alternativas de reparación.

CE2.1 Interpretar documentación técnica, planos y esquemas con la precisión requerida.

CE2.2 Identificar los elementos que forman parte de la arboladura de una embarcación utilizando la nomenclatura del sector.

CE2.3 Explicar la función de los elementos de la arboladura de una embarcación tipo.

CE2.4 Citar la tipología y las características de las anomalías más frecuentes en los sistemas de la arboladura, relacionándolas con las causas que las originan y las posibles consecuencias que limiten su operatividad.

CE2.5 En un caso práctico en el que se disponga de un mástil dañado por diferentes

causas:

- Consultar información técnica.
- Identificar las zonas dañadas mediante inspección visual exhaustiva.
- Detectar zonas averiadas mediante la utilización de líquidos penetrantes.
- Analizar las roturas o desgastes.
- Determinar las posibles causas.
- Estimar las posibles consecuencias.
- Establecer diferentes alternativas de reparación
- Elaborar un informe técnico.
- Mantener instalaciones, herramientas y equipos.
- Realizar las distintas operaciones cumpliendo la normativa de prevención de riesgos laborales y medioambientales.

C3: Realizar operaciones de mantenimiento de mástiles y otros elementos auxiliares de la arboladura en embarcaciones, utilizando los equipos y medios necesarios, y a partir de la documentación técnica.

CE3.1 Interpretar documentación técnica, planos y esquemas con la precisión requerida.

CE3.2 Citar las medidas que deben adoptarse en las operaciones de mantenimiento de la arboladura para garantizar su integridad y no producir daños en elementos sensibles.

CE3.3 Enumerar los elementos asociados a la arboladura que requieren mantenimiento, indicando la periodicidad que debe observarse y los valores medios o extraídos de la documentación técnica.

CE3.4 Relacionar las herramientas, materiales y sistemas de seguridad necesarios para efectuar las operaciones de mantenimiento.

CE3.5 Explicar la secuencia de acciones (comprobaciones, precauciones) a efectuar para acceder a un elemento averiado en altura señalando las medidas de seguridad a emplear.

CE3.6 En un caso práctico de mantenimiento de elementos asociados a la arboladura de un aparejo:

- Consultar información técnica.
- Seleccionar grasas y herramientas de engrase.
- Efectuar el engrase en los puntos requeridos.
- Retirar sobrantes y asegurar la limpieza de cubierta.
- Aplicar tratamientos de protección galvánica
- Revisar tensiones de la jarcia firme.
- Redactar informe técnico.
- Mantener instalaciones, herramientas y equipos.
- Realizar las distintas operaciones cumpliendo la normativa de prevención de riesgos laborales y medioambientales.

CE3.7 En un caso práctico de sustitución de elementos deteriorados instalados en el interior del mástil:

- Consultar información técnica.
- Seleccionar la guía y efectuar comprobaciones para garantizar su operatividad.
- Preparar el nuevo elemento comprobando que es compatible con el elemento a sustituir
- Efectuar ajustes y gazas.

- Pasar el elemento nuevo.
- Comprobar la operatividad del elemento instalado.
- Revisar la operatividad y arranchado de la jarcia de labor.
- Redactar informe técnico.
- Mantener instalaciones, herramientas y equipos.
- Realizar las distintas operaciones cumpliendo la normativa de prevención de riesgos laborales y medioambientales.

C4: Realizar operaciones de izado, traslado y plantado del mástil en embarcaciones, utilizando los equipos y medios necesarios, y a partir de la documentación técnica.

CE4.1 Explicar los principales sistemas de comunicación de órdenes de trabajo que resultan de aplicación.

CE4.2 Identificar sistemas y elementos asociados al mástil y a la jarcia (oleo-hidráulicos, eléctricos, electrónicos, tuberías de aire, botavaras, enrolladores, cabullería, entre otros), explicando su función, composición y operativa, en situación real, maquetas o en documentación técnica.

CE4.3 Describir la secuencia de operaciones establecida para el izado, traslado y plantado del mástil en la zona de estada y a bordo.

CE4.4 Describir los dispositivos de sujeción y control que se utilizan para la izada y plantada del mástil explicando su composición y funcionamiento.

CE4.5 En un caso práctico de izado y plantado de un mástil:

- Consultar información técnica.
- Interpretar señales gestuales asociadas
- Seleccionar herramientas, materiales y equipos
- Desconectar/conectar instalaciones
- Desmontar/motar elementos asociados
- Montar/desmontar eslingas y cabos de control
- Desmontar/montar sistemas de fijación del mástil
- Realizar las distintas operaciones cumpliendo la normativa de prevención de riesgos laborales y medioambientales.
- Mantener instalaciones, herramientas y equipos.
- Realizar las distintas operaciones cumpliendo la normativa de prevención de riesgos laborales y medioambientales.

CE4.6 En un supuesto práctico en el que se disponen de las características principales de un mástil:

- Elaborar un dibujo esquemático del mástil.
- Indicar la posición de los elementos de apoyo.
- Señalar la posición de los elementos de sujeción.
- Relacionar las medidas a tomar para poder trabajar de forma segura y eficaz.

C5: Realizar operaciones de mantenimiento en tierra de los mástiles y elementos de la jarcia de embarcaciones, utilizando los equipos y medios necesarios, y a partir de la documentación técnica.

CE5.1 Interpretar documentación técnica de los mástiles, jarcias y otros elementos de la arboladura con la precisión requerida.

CE5.2 Elaborar un listado de los operaciones de mantenimiento más habituales de los mástiles en tierra.

CE5.3 Indicar las operaciones periódicas de mantenimiento preventivo relacionando los elementos a sustituir con los plazos establecidos.

CE5.4 Relacionar las averías más frecuentes con las causas que las producen y las principales alternativas para su reparación.

CE5.5 Indicar los principales elementos susceptibles de deterioro en las operaciones de mantenimiento de mástiles y jarcias en tierra.

CE5.6 Realizar, en un caso práctico, las diferentes operaciones de mantenimiento preventivo: engrase, ajustes, entre otros.

CE5.7 En un caso práctico de mantenimiento correctivo de un mástil en tierra:

- Consultar información técnica.
- Seleccionar equipos y herramientas.
- Inspeccionar los elementos susceptibles de deterioro.
- Determinar medidas y materiales de los elementos a sustituir.
- Sustituir elementos de la jarcia deteriorados.
- Sustituir herrajes y accesorios deteriorados.
- Clasificar y limpiar todos los componentes desmontados.
- Efectuar el montaje final de elementos,
- Verificar la operatividad de los elementos sustituidos.
- Limpiar el mástil.
- Redactar informe técnico de trabajos efectuados
- Mantener instalaciones, herramientas y equipos.
- Realizar las distintas operaciones cumpliendo la normativa de prevención de riesgos laborales y medioambientales.

C6: Ajustar las tensiones de la jarcia firme en embarcaciones, en estático y en dinámico, hasta alcanzar los valores y la respuesta esperada, utilizando los equipos y medios necesarios, y a partir de la documentación técnica.

CE6.1 Interpretar documentación técnica con la precisión requerida.

CE6.2 Indicar las mediciones a realizar para comprobar que el mástil se ha plantado en la posición establecida.

CE6.3 Enumerar la secuencia de acciones a realizar para optimizar el ajuste estático de la jarcia.

CE6.4 Relacionar y describir los sistemas de ajuste de la jarcia firme en función de la naturaleza de sus componentes.

CE6.5 Describir el proceso y la secuencia de operaciones a realizar para optimizar el ajuste dinámico de la jarcia.

CE6.6 Explicar el comportamiento de la jarcia en función de los diferentes ángulos de incidencia del viento a diferentes rumbos.

CE6.7 Citar las magnitudes que se registran durante los procesos de ajustes estático y dinámico y explicar como se obtienen sus valores.

CE6.8 En un caso práctico de ajuste en estático y en dinámico de uno o más elementos de la jarcia firme:

- Consultar información técnica.
- Realizar una revisión inicial del trimado.
- Seleccionar los útiles y herramientas necesarios.
- Actuar sobre los dispositivos de ajuste hasta alcanzar los valores preconizados.
- Registrar valores obtenidos.
- Realizar el informe de las actuaciones.
- Mantener instalaciones, herramientas y equipos.

- Realizar las distintas operaciones cumpliendo la normativa de prevención de riesgos laborales y medioambientales.

C7: Identificar los riesgos que conllevan las operaciones de mantenimiento de la arboladura en embarcaciones y especificar las normas de seguridad aplicables.

CE7.1 Identificar las situaciones de riesgo más habituales en los diferentes procesos de mantenimiento.

CE7.2 Relacionar las normas de seguridad asociándolas con los distintos procesos de mantenimiento.

CE7.3 Describir las medidas de seguridad personales y colectivas a adoptar en el desarrollo de las distintas actividades.

CE7.4 Explicar las medidas a adoptar para mantener la zona de trabajo libre de riesgos.

CE7.5 Proponer actuaciones preventivas y/o de protección, correspondientes a los riesgos más habituales que permitan evitarlos o disminuir sus consecuencias.

CE7.6 Relacionar las medidas básicas de actuación en caso de accidente en función de la naturaleza del daño ocasionado.

C8: Interpretar la normativa de gestión de los residuos generados en las operaciones de mantenimiento de la arboladura en embarcaciones.

CE8.1 Identificar los residuos generados y su peligrosidad realizando un organigrama que los clasifique en función de la naturaleza de los mismos.

CE8.2 Definir el proceso óptimo de clasificación, recogida y almacenaje de residuos en un taller de reparación de aparejos.

CE8.3 Determinar las instalaciones y equipamientos precisos para gestionar correctamente los residuos generados en un taller de reparación de aparejos.

CE8.4 Enumerar los sistemas de control y seguimiento de los diferentes residuos relacionándolos con la naturaleza de los mismos.

CE8.5 Describir las principales actuaciones a ejecutar en caso de incidente y/o vertido accidental.

Capacidades cuya adquisición debe ser completada en un entorno real de trabajo:

C2 respecto a CE2.5; C3 respecto a CE3.6 y CE3.7; C4 respecto a CE4.5 y CE4.6; C5 respecto a CE5.6 y CE5.7 y C6 respecto a CE6.8.

Otras capacidades:

Adaptarse a la organización específica de la empresa integrándose en el sistema de relaciones técnico-laborales.

Interpretar y ejecutar las instrucciones que recibe y responsabilizarse de la labor que desarrolla, comunicándose de manera eficaz con la persona adecuada en cada momento.

Habituar al ritmo de trabajo de la empresa cumpliendo los objetivos de rendimiento diario definidos en su propia organización.

Mostrar en todo momento una actitud de respeto hacia los compañeros, procedimientos y normas internas de la empresa.

## Contenidos:

1. Nociones generales del entorno náutico para su aplicación al mantenimiento de embarcaciones

Puertos deportivos: organización. Trabajadores. Normas.

Varaderos: organización. Trabajadores. Normas.

Nomenclatura básica náutica.

Principales dimensiones de la embarcación: Eslora. Manga. Puntal.

Partes fundamentales del casco: Obra viva, obra muerta y carena. Forro exterior. Proa y popa. Costados. Bandas. Amuras. Aletas.  
Departamentos (o zonas) principales embarcación: Sala de máquinas. Puente de mando. Mesa de cartas. Habilitación, Fonda. Pañoles. Bañera, entre otros.  
Principales elementos estructurales: Transversales. Longitudinales. Verticales. Cubiertas. Mamparos.  
Accesos.  
Fondeo y amarras.  
Nudos básicos.  
Comportamiento a bordo: Normas. Usos. Costumbres.

2. Diagnóstico de averías en la arboladura de embarcaciones  
Elementos constitutivos de la arboladura: Nomenclatura. Funciones. Tipos. Constitución. Accesorios.  
Interpretación de información técnica.  
Averías y desperfectos en la arboladura: Tipología de daños. Causas más frecuentes. Posibles alternativas de reparación.  
Técnicas de diagnosis. Técnicas de inspección visual. Zonas críticas.  
Informes de diagnóstico.

3. Izada y plantado de mástiles en operaciones de mantenimiento de embarcaciones  
Elementos de sujeción y control: eslingas, estrobos, cabos guía, entre otros.  
Técnicas de sujeción y control.  
Desmontaje y montaje de sistemas asociados (eléctricos, hidráulicos, entre otros).  
Desmontaje y montaje de otros elementos de la arboladura.  
Órdenes verbales y gestuales.

4. Mantenimiento de mástiles y elementos de la arboladura de embarcaciones  
Mantenimiento preventivo. Técnicas.  
Mantenimiento correctivo. Técnicas.  
Equipos. Útiles y herramientas.  
Protección de elementos sensibles.  
Grasas, lubricantes y agentes protectores. Sistemas y técnicas de engrase.  
Elementos auxiliares de la arboladura: Indicadores de deterioro. Guías (función y materiales). Procesos de sustitución. Gazas y ayustes.  
Comprobaciones de operatividad y arranchado.  
Redacción de informes. Normas de calidad.  
Ajustes de la posición de mástil: Técnicas de ajuste. Comprobaciones.  
Ajustes de las tensiones de la jarcia firme en estático: Función. Riesgos. Secuencia de operaciones. Instrucciones. Registro de valores. Comprobaciones. Técnicas de ajuste.  
Ajustes de las tensiones de la jarcia firme en dinámico: Función. Rumbos. Influencia del viento en la jarcia. Riesgos. Secuencia de operaciones. Registro de valores. Comprobaciones. Técnicas de ajuste.

5. Seguridad y salud laboral y protección medioambiental en operaciones de mantenimiento de arboladura de embarcaciones  
Normativa de prevención de riesgos laborales.  
Normativa de protección medioambiental.  
Riesgos laborales específicos de la actividad: trabajos en altura, revisión de guindolas, entre otros.  
Equipos de protección individual. Equipos de protección de las máquinas.  
Clasificación y almacenaje de residuos.

**Parámetros de contexto de la formación:**

Espacios e instalaciones:

- Aula polivalente de un mínimo de 2 m<sup>2</sup> por alumno o alumna.
- Taller de mantenimiento de aparejos de 200 m<sup>2</sup>. (De al menos 20 m. de longitud)

Perfil profesional del formador o formadora:

1. Dominio de los conocimientos y las técnicas relacionados con la realización del mantenimiento de mástiles y otros elementos de la arboladura de embarcaciones deportivas y de recreo, que se acreditará mediante las dos formas siguientes:

- Formación académica de Técnico Superior o de otras de superior nivel relacionadas con este campo profesional.
- Experiencia profesional de un mínimo de 3 años en el campo de las competencias relacionadas con este módulo formativo.

2. Competencia pedagógica acreditada de acuerdo con lo que establezcan las Administraciones competentes.

**MÓDULO FORMATIVO 3: MANTENIMIENTO DE LOS SISTEMAS DE CONTROL Y ELEMENTOS AUXILIARES DE LA JARCIA DE EMBARCACIONES DEPORTIVAS Y DE RECREO**

Nivel: 2

Código: MF1829\_2

Asociado a la UC: Realizar el mantenimiento de los sistemas de control y elementos auxiliares de las jarcias de embarcaciones deportivas y de recreo

Duración: 60 horas

**Capacidades y criterios de evaluación:**

C1: Especificar los procesos de preparación de embarcaciones para ejecutar operaciones de mantenimiento de los sistemas de control y elementos auxiliares de las jarcias.

CE1.1 Explicar las normas, usos y costumbres comunes o reconocidos en el sector de embarcaciones deportivas y de recreo tanto en el ámbito del mantenimiento como en el de los puertos deportivos.

CE1.2 Identificar en situación real o sobre una maqueta las principales partes y elementos estructurales de una embarcación.

CE1.3 Explicar las principales operaciones de preparación de la zona de trabajo para realizar procesos de mantenimiento de los sistemas de control y elementos auxiliares de las jarcias

CE1.4 Relacionar los principales medios empleados en la protección de las zonas adyacentes al área de trabajo susceptibles de ser dañadas.

CE1.5 Realizar los nudos básicos que resultan de aplicación en las diferentes operaciones de mantenimiento así como en las distintas operaciones de amarre de embarcaciones.

CE1.6 Describir los sistemas básicos de amarre y acceso de una embarcación, especificando la disposición y los nombres de los elementos que intervienen.

C2: Aplicar técnicas de diagnóstico para la detección de daños o anomalías en los sistemas de control y elementos auxiliares de la jarcia en embarcaciones, identificando las causas que las originan, utilizando los equipos y medios establecidos, y relacionando diferentes alternativas de reparación.

CE2.1 Interpretar documentación técnica con la precisión requerida.

CE2.2 Señalar sobre un plano o esquema los elementos componentes de los sistemas de control y elementos auxiliares de la jarcia mediante la nomenclatura reconocida en el sector

CE2.3 Identificar en distintas situaciones: documentación técnica, embarcaciones o maquetas, los sistemas de control y elementos auxiliares de la jarcia explicando su función, composición y operativa.

CE2.4 Elaborar un listado de los elementos a comprobar para determinar su estado y funcionamiento.

CE2.5 Indicar los principales elementos susceptibles de deterioro de los sistemas de control y elementos auxiliares de la jarcia

CE2.6 Relacionar las averías más frecuentes con las causas que las producen y las principales alternativas para su reparación.

CE2.7 En un caso práctico en el que se disponga de sistemas de control y elementos auxiliares de la jarcia dañado por diferentes causas:

- Consultar documentación técnica.
- Identificar las zonas dañadas mediante inspección visual exhaustiva.
- Determinar las posibles causas.
- Evaluar consecuencias.
- Elaborar un informe del diagnóstico realizado describiendo el procedimiento seguido, enunciando al menos una hipótesis de la causa posible y relacionando las diferentes alternativas de reparación.
- Mantener instalaciones, herramientas y equipos.
- Realizar las distintas operaciones cumpliendo la normativa de prevención de riesgos laborales y medioambientales.

C3: Realizar operaciones de mantenimiento de los sistemas de control y elementos auxiliares de la jarcia en embarcaciones, utilizando los equipos y medios necesarios, y a partir de la documentación técnica.

CE3.1 Interpretar documentación técnica de los sistemas de control y elementos auxiliares de la jarcia con la precisión requerida.

CE3.2 Elaborar un listado de las operaciones de mantenimiento más habituales en los sistemas de control y elementos auxiliares de la jarcia.

CE3.3 Indicar las operaciones periódicas de mantenimiento preventivo relacionando los elementos a sustituir con los plazos establecidos.

CE3.4 Relacionar las averías más frecuentes con las causas que las producen y las principales alternativas para su reparación.

CE3.5 Indicar los principales elementos susceptibles de deterioro en las operaciones de mantenimiento de los sistemas de control y elementos auxiliares de la jarcia.

CE3.6 Realizar, en un caso práctico, las diferentes operaciones de mantenimiento preventivo: engrase, ajustes, entre otros.

CE3.7 En un caso práctico de mantenimiento correctivo de los sistemas de control y elementos auxiliares de la jarcia (enrollador, winche, entre otros):

- Consultar documentación técnica.
- Seleccionar equipos y herramientas.
- Inspeccionar los elementos susceptibles de deterioro.
- Determinar medidas y materiales de los elementos a sustituir.
- Sustituir elementos deteriorados.
- Sustituir herrajes y accesorios deteriorados.
- Clasificar y limpiar todos los componentes desmontados.

- Efectuar el montaje final de elementos.
- Efectuar los engrases necesarios.
- Verificar la operatividad de los elementos sustituidos.
- Redactar informe técnico de trabajos efectuados.
- Mantener instalaciones, herramientas y equipos.
- Realizar las distintas operaciones cumpliendo la normativa de prevención de riesgos laborales y medioambientales.

C4: Identificar los riesgos que conllevan las operaciones de mantenimiento de los sistemas de control y elementos auxiliares de las jarcias en embarcaciones y especificar las normas de seguridad aplicables.

CE4.1 Identificar las situaciones de riesgo más habituales en los diferentes procesos de mantenimiento.

CE4.2 Relacionar las normas de seguridad asociándolas con los distintos procesos de mantenimiento.

CE4.3 Describir las medidas de seguridad personales y colectivas a adoptar en el desarrollo de las distintas actividades.

CE4.4 Explicar las medidas a adoptar para mantener la zona de trabajo libre de riesgos.

CE4.5 Proponer actuaciones preventivas y/o de protección, correspondientes a los riesgos más habituales que permitan evitarlos o disminuir sus consecuencias.

CE4.6 Relacionar las medidas básicas de actuación en caso de accidente en función de la naturaleza del daño ocasionado.

C5: Interpretar la normativa de gestión de los residuos generados en las operaciones de mantenimiento de los sistemas de control y elementos auxiliares de las jarcias en embarcaciones.

CE5.1 Identificar los residuos generados y su peligrosidad realizando un organigrama que los clasifique en función de la naturaleza de los mismos.

CE5.2 Definir el proceso óptimo de clasificación, recogida y almacenaje de residuos en un taller de reparación de aparejos.

CE5.3 Determinar las instalaciones y equipamientos precisos para gestionar correctamente los residuos generados en un taller de reparación de aparejos.

CE5.4 Enumerar los sistemas de control y seguimiento de los diferentes residuos relacionándolos con la naturaleza de los mismos.

CE5.5 Describir las principales actuaciones a ejecutar en caso de incidente y/o vertido accidental.

Capacidades cuya adquisición debe ser completada en un entorno real de trabajo:

C2 respecto a CE2.7 y C3 respecto a CE3.6 y CE3.7.

Otras capacidades:

Adaptarse a la organización específica de la empresa integrándose en el sistema de relaciones técnico-laborales.

Interpretar y ejecutar las instrucciones que recibe y responsabilizarse de la labor que desarrolla, comunicándose de manera eficaz con la persona adecuada en cada momento.

Habituar al ritmo de trabajo de la empresa cumpliendo los objetivos de rendimiento diario definidos en su propia organización.

Mostrar en todo momento una actitud de respeto hacia los compañeros, procedimientos y normas internas de la empresa.

**Contenidos:**

1. Nociones generales del entorno náutico para su aplicación al mantenimiento de embarcaciones

Puertos deportivos: organización. Trabajadores. Normas.

Varaderos: organización. Trabajadores. Normas.

Nomenclatura básica náutica.

Principales dimensiones de la embarcación: Eslora. Manga. Puntal.

Partes fundamentales del casco: Obra viva, obra muerta y carena. Forro exterior. Proa y popa. Costados. Bandas. Amuras. Aletas.

Departamentos (o zonas) principales embarcación: Sala de máquinas. Puente de mando.

Mesa de cartas. Habilitación, Fonda. Pañoles. Bañera, entre otros.

Principales elementos estructurales: Transversales. Longitudinales. Verticales. Cubiertas.

Mamparos.

Accesos.

Fondeo y amarras.

Nudos básicos.

Comportamiento a bordo: Normas. Usos. Costumbres.

2. Diagnóstico de averías en los sistemas de control y elementos auxiliares de la jarcia de embarcaciones

Elementos constitutivos de los sistemas de control y elementos auxiliares de la jarcia:

Nomenclatura. Funciones. Tipos. Constitución. Accesorios.

Interpretación de información técnica.

Averías y desperfectos en los sistemas de control y elementos auxiliares de la jarcia:

Tipología de daños. Causas más frecuentes. Posibles alternativas de reparación

Técnicas de diagnosis. Técnicas de inspección visual.

Informes de diagnóstico.

3. Mantenimiento de los sistemas de control y elementos auxiliares de la jarcia de embarcaciones

Mantenimiento preventivo. Técnicas.

Mantenimiento correctivo. Técnicas.

Equipos. Útiles y herramientas. Productos.

Redacción de informes. Normas de calidad.

4. Seguridad y salud laboral y protección medioambiental en operaciones de mantenimiento los sistemas de control y elementos auxiliares de la jarcia de embarcaciones

Normativa de prevención de riesgos laborales.

Normativa de protección medioambiental.

Riesgos laborales específicos de la actividad: trabajos en altura, revisión de guindolas, entre otros.

Equipos de protección individual. Equipos de protección de las máquinas.

Clasificación y almacenaje de residuos.

5. Nomenclatura y utilización de elementos lingüísticos básicos en inglés específicos de la actividad de mantenimiento de los sistemas de control y elementos auxiliares de la jarcia de embarcaciones

Terminología específica.

Elementos lingüísticos básicos.

Interpretación de documentación técnica escrita relacionada con la actividad.

Utilización oral del vocabulario profesional y elementos funcionales específicos.

**Parámetros de contexto de la formación:**

Espacios e instalaciones:

- Aula polivalente de un mínimo de 2 m<sup>2</sup> por alumno o alumna.
- Taller de mantenimiento de aparejos de 200 m<sup>2</sup>. (De al menos 20 m. de longitud)

Perfil profesional del formador o formadora:

1. Dominio de los conocimientos y las técnicas relacionados con la realización del mantenimiento de los sistemas de control y elementos auxiliares de las jarcias de embarcaciones deportivas y de recreo, que se acreditará mediante las dos formas siguientes:

- Formación académica de Técnico Superior o de otras de superior nivel relacionadas con este campo profesional.
- Experiencia profesional de un mínimo de 3 años en el campo de las competencias relacionadas con este módulo formativo.

2. Competencia pedagógica acreditada de acuerdo con lo que establezcan las Administraciones competentes.

**MÓDULO FORMATIVO 4: CONFECCIÓN Y MANTENIMIENTO DE VELAS Y ELEMENTOS TEXTILES AUXILIARES DE EMBARCACIONES DEPORTIVAS Y DE RECREO**

**Nivel: 2**

**Código: MF1830\_2**

Asociado a la UC: Confeccionar y mantener velas y otros elementos textiles auxiliares de embarcaciones deportivas y de recreo

Duración: 120 horas

**Capacidades y criterios de evaluación:**

C1: Especificar los procesos de preparación de embarcaciones para ejecutar el mantenimiento de velas y elementos textiles.

CE1.1 Explicar las normas, usos y costumbres comunes o reconocidos en el sector de embarcaciones deportivas y de recreo tanto en el ámbito del mantenimiento como en el de los puertos deportivos.

CE1.2 Identificar en situación real o sobre una maqueta las principales partes y elementos estructurales de una embarcación.

CE1.3 Explicar las principales operaciones de preparación de la zona de trabajo para realizar procesos de mantenimiento de velas y elementos textiles.

CE1.4 Relacionar los principales medios empleados en la protección de las zonas adyacentes al área de trabajo susceptibles de ser dañadas.

CE1.5 Describir los sistemas básicos de amarre y acceso de una embarcación, especificando la disposición y los nombres de los elementos que intervienen.

CE1.6 Realizar los nudos básicos que resultan de aplicación en las diferentes operaciones de mantenimiento así como en las distintas operaciones de amarre de embarcaciones.

C2: Obtener y unir paños de diferentes formas y tamaños, aplicando técnicas y utilizando materiales y productos que permitan conformar la vela de acuerdo con las especificaciones establecidas en su diseño.

CE2.1 Identificar los puños, caídas y distribución de paños, a partir de los planos de diseño de una vela, utilizando la nomenclatura técnica.

CE2.2 Efectuar la clasificación de las velas atendiendo a sus principales características de diseño.

CE2.3 Describir las características de los materiales y productos utilizados para la confección de velas de diferentes tipos.

CE2.4 Relacionar las medidas que deben obtenerse a bordo para la confección de una vela no estándar.

CE2.5 Diferenciar los diferentes tipos de puntadas y costuras e indicar sus principales aplicaciones.

CE2.6 En un caso práctico de corte y confección de paños de una vela en el que se disponga de sus especificaciones y planos de diseño:

- Seleccionar materiales y productos de acuerdo con las especificaciones del diseño.
- Seleccionar útiles y herramientas.
- Trazar el perfil de los paños a partir de los datos obtenidos a escala en los planos de diseño.
- Cortar los paños con la precisión requerida.
- Unir los paños y solaparlos de acuerdo con las distancias indicadas y sin formación de arrugas.
- Ajustar las máquinas de coser.
- Efectuar el cosido aplicando la puntada y la costura requeridas.
- Recortar sobrantes y reforzar caídas.
- Coser y/o pegar paños de refuerzo en las zonas de los puños.
- Mantener instalaciones, herramientas y equipos.
- Realizar las distintas operaciones cumpliendo la normativa de prevención de riesgos laborales y medioambientales.

C3: Realizar operaciones de armado e instalación de elementos accesorios de la vela conforme a los acabados establecidos en el diseño aplicando técnicas y utilizando los materiales y productos necesarios.

CE3.1 Identificar sobre esquema o maqueta los elementos de armado y accesorios de una vela.

CE3.2 Explicar la función de los elementos de armado y accesorios de una vela.

CE3.3 Citar los materiales y productos utilizados en la elaboración de relingas y las técnicas de unión a la vela.

CE3.4 Enumerar los materiales y productos utilizados en la elaboración de tablas de grátil y las técnicas de unión a la vela.

CE3.5 Enumerar las herramientas utilizadas en el armado de la vela y sus accesorios, indicando su función y, en su caso, las operaciones de mantenimiento y ajuste necesarios.

CE3.6 En un caso práctico de instalación de elementos de armado, accesorios y de acabado de una vela mayor de la que disponemos de sus características de diseño:

- Seleccionar materiales y productos de acuerdo con las especificaciones del diseño.
- Seleccionar útiles y herramientas.
- Cortar y unir relingas de grátil y pujamen.
- Coser cintas de baluma y de pujamen con batidores.
- Instalar tabla de grátil.
- Coser las fundas de sables.
- Marcar ollaos.
- Instalar ollaos.

- Instalar y ajustar elementos accesorios.
- Marcar, cortar y adherir elementos distintivos.
- Mantener instalaciones, herramientas y equipos.
- Realizar las distintas operaciones cumpliendo la normativa de prevención de riesgos laborales y medioambientales.

C4: Confeccionar fundas, toldos y otros elementos textiles de protección utilizando los equipos y medios necesarios, y a partir de la documentación técnica.

CE4.1 Identificar sobre esquema o maqueta los elementos textiles auxiliares.

CE4.2 Clasificar los tipos de telas utilizados en la confección de fundas y toldos atendiendo a criterios de resistencia y grado de protección.

CE4.3 Enumerar las precauciones que deben observarse a bordo durante la toma de medidas para que éstas sean suficientemente precisas y se cumplan los requerimientos de protección.

CE4.4 Indicar los métodos de marcado de plantillas y los materiales utilizados para la elaboración de las mismas.

CE4.5 Enumerar las herramientas y equipos utilizados en la confección de elementos textiles de protección, indicando su función y, en su caso, las operaciones de mantenimiento y ajuste necesarios.

CE4.6 Describir la secuencia de los trabajos a efectuar en la confección de fundas, toldos y otros elementos auxiliares de protección.

CE4.7 En un caso práctico de confección de un elemento textil auxiliar destinado a la protección (toldo, funda, entre otros):

- Tomar y registrar las medidas necesarias a bordo.
- Seleccionar materiales y productos de acuerdo con las especificaciones del diseño.
- Seleccionar herramientas.
- Elaborar plantillas a partir de la reproducción de un diseño.
- Cortar y unir paños y refuerzos.
- Marcar e instalar ollaos en los lugares especificados.
- Instalar cabos de sujeción.
- Instalar elementos ornamentales.
- Verificar la funcionalidad de los elementos confeccionados.
- Mantener herramientas y zona de trabajo en condiciones de orden y limpieza.
- Realizar las distintas operaciones cumpliendo la normativa de prevención de riesgos laborales y medioambientales.

C5: Realizar operaciones de reparación de elementos dañados de velas, de accesorios y de otros elementos textiles auxiliares, utilizando los equipos y medios necesarios.

CE5.1 Citar las partes/zonas de la vela susceptibles de presentar daños.

CE5.2 Explicar las técnicas de reparación de paños según las características de los daños.

CE5.3 Señalar las ventajas e inconvenientes que ofrecen las diferentes técnicas de reparación de velas.

CE5.4 En un caso práctico de reparación de una vela, sus accesorios o elemento textil auxiliar que presenta diferentes tipos de daños:

- Identificar el tipo de vela y sus características estructurales (tipo de paño, color, gramaje, color de los hilos)
- Inspeccionar visualmente la vela y valorar el tipo y magnitud de los daños.

- Elaborar un informe de los daños observados y de las alternativas de reparación.
- Seleccionar materiales textiles, productos, herramientas y equipos.
- Ajustar la máquina de coser, en su caso.
- Seleccionar y aplicar diferentes técnicas de reparación.
- Verificar que el perfil de la vela no presenta discontinuidades ni arrugas.
- Comprobar la instalación de los elementos accesorios y, en caso necesario, sustituir los que procedan.
- Mantener herramientas y zona de trabajo en condiciones de orden y limpieza.
- Observar durante los procesos la normativa de seguridad personal y medioambiental que resulte de aplicación

C6: Efectuar operaciones de conservación de velas y elementos textiles auxiliares aplicando técnicas de limpieza, procedimientos de plegado y estiba establecidos para cada elemento.

CE6.1 Citar los productos que pueden ser utilizados en los procesos de limpieza y conservación de velas en función de los materiales utilizados en su confección.

CE6.2 Enumerar las herramientas y equipos utilizados en las operaciones de limpieza de velas, indicando su función y, en su caso, las operaciones de mantenimiento y ajuste necesarios.

CE6.3 Describir las condiciones mínimas que deben tener las zonas destinadas a la limpieza, secado y almacenaje de velas y otros elementos textiles.

CE6.4 Describir las técnicas de plegado de velas y elementos textiles auxiliares.

CE6.5 En un caso práctico de limpieza, estiba y almacenaje de velas y otros elementos textiles:

- Seleccionar herramientas de trabajo.
- Preparar los productos de limpieza efectuando, en su caso, las proporciones de mezcla necesarias.
- Cargar y programar máquinas industriales de limpieza.
- Efectuar la limpieza manual de velas de menor tamaño.
- Colaborar en el transporte y tendido de velas para su secado.
- Plegar la vela según procedimientos establecidos.
- Estibar la vela en su saco correspondiente y efectuar su etiquetado.
- Almacenar la vela en el lugar acondicionado para ello.
- Mantener herramientas y zona de trabajo en condiciones de orden y limpieza.
- Realizar las distintas operaciones cumpliendo la normativa de prevención de riesgos laborales y medioambientales.

C7: Realizar operaciones de montaje y desmontaje de diferentes tipos de velas y elementos textiles auxiliares en la embarcación.

CE7.1 Enunciar la secuencia de operaciones a realizar para efectuar el envergado de una vela mayor y una vela de foque en una embarcación de vela convencional, con y sin sistemas enrolladores).

CE7.2 Reconocer los elementos de la jarcia de labor utilizando para ello la nomenclatura técnica.

CE7.3 Explicar los métodos utilizados para hacer firmes las escotas al puño de escota de una vela convencional.

CE7.4 Enumerar las precauciones que deben observarse durante el transporte de velas para evitar daños.

CE7.5 En un caso práctico de montaje y desmontaje de una vela y un elemento textil auxiliar:

- Identificar los elementos sobre los que debe ir montado y los puntos de anclaje y sujeción.
- Planificar la secuencia de desmontaje/montaje.
- Efectuar el proceso de desmontaje/montaje.
- Verificar su funcionalidad.
- Mantener herramientas y zona de trabajo en condiciones de orden y limpieza.
- Realizar las distintas operaciones cumpliendo la normativa de prevención de riesgos laborales y medioambientales.

C8: Identificar los riesgos que conllevan las operaciones de confección y mantenimiento de velas y elementos textiles auxiliares y especificar las normas de seguridad aplicables.

CE8.1 Identificar las situaciones de riesgo más habituales en los diferentes procesos de mantenimiento.

CE8.2 Relacionar las normas de seguridad asociándolas con los distintos procesos de confección y mantenimiento.

CE8.3 Describir las medidas de seguridad personales y colectivas a adoptar en el desarrollo de las distintas actividades.

CE8.4 Explicar las medidas a adoptar para mantener la zona de trabajo libre de riesgos.

CE8.5 Proponer actuaciones preventivas y/o de protección, correspondientes a los riesgos más habituales que permitan evitarlos o disminuir sus consecuencias.

CE8.6 Relacionar las medidas básicas de actuación en caso de accidente en función de la naturaleza del daño ocasionado.

C9: Interpretar la normativa de gestión de los residuos generados en las operaciones de confección y mantenimiento de velas y elementos textiles auxiliares.

CE9.1 Identificar los residuos generados y su peligrosidad realizando un organigrama que los clasifique en función de la naturaleza de los mismos.

CE9.2 Definir el proceso óptimo de clasificación, recogida y almacenaje de residuos en una taller de velería.

CE9.3 Determinar las instalaciones y equipamientos precisos para gestionar correctamente los residuos generados en una taller de velería.

CE9.4 Enumerar los sistemas de control y seguimiento de los diferentes residuos relacionándolos con la naturaleza de los mismos.

CE9.5 Describir las principales actuaciones a ejecutar en caso de incidente y/o vertido accidental.

Capacidades cuya adquisición debe ser completada en un entorno real de trabajo:

C2 respecto a CE2.6; C3 respecto a CE3.6; C4 respecto a CE4.7; C5 respecto a CE5.4; C6 respecto a CE6.5 y C7 respecto a CE7.5.

Otras capacidades:

Adaptarse a la organización específica de la empresa integrándose en el sistema de relaciones técnico-laborales.

Interpretar y ejecutar las instrucciones que recibe y responsabilizarse de la labor que desarrolla, comunicándose de manera eficaz con la persona adecuada en cada momento.

Habituar al ritmo de trabajo de la empresa cumpliendo los objetivos de rendimiento diario definidos en su propia organización.

Mostrar en todo momento una actitud de respeto hacia los compañeros, procedimientos y normas internas de la empresa.

**Contenidos:**

1. Nociones generales del entorno náutico para su aplicación al mantenimiento de embarcaciones

Puertos deportivos: organización. Trabajadores. Normas.

Varaderos: organización. Trabajadores. Normas.

Nomenclatura básica náutica.

Principales dimensiones de la embarcación: Eslora. Manga. Puntal.

Partes fundamentales del casco: Obra viva, obra muerta y carena. Forro exterior. Proa y popa. Costados. Bandas. Amuras. Aletas.

Departamentos (o zonas) principales embarcación: Sala de máquinas. Puente de mando.

Mesa de cartas. Habilitación, Fonda. Pañoles. Bañera, entre otros.

Principales elementos estructurales: Transversales. Longitudinales. Verticales. Cubiertas.

Mamparos.

Accesos.

Fondeo y amarras.

Nudos básicos.

Comportamiento a bordo: Normas. Usos. Costumbres.

2. Confección de paños de vela y armado de relingas y elementos accesorios de embarcaciones

Elementos constitutivos de las velas: Tipos. Nomenclatura. Funciones. Constitución.

Principios básicos de diseño. Características: gramaje, dimensiones. Estructura de paños.

Elementos textiles auxiliares: Toldos, fundas, entre otros. Toma de medidas. Precauciones a bordo.

Materiales: telas, hilos.

Herramientas y útiles de confección. Máquinas de coser: tipos, ajustes, tipos de puntada y costura.

Trazado de plantillas.

Paños de vela: Tipos. Trazado de paños a partir de planos. Marcado. Corte. Elaboración y unión Técnicas de unión de paños.

Relingas y elementos accesorios: Toma de medidas. Armado. Paños de refuerzo. Técnicas de unión de refuerzos. Acabados del perfil.

Puntos de sujeción y anclaje.

3. Desmontaje, montaje, reparación y conservación de velas y elementos textiles auxiliares de embarcaciones

Reparación de velas y elementos textiles auxiliares: Tipología de daños. Técnicas de reparación. Útiles y herramientas. Comprobaciones finales.

Elaboración de informes.

Montaje y desmontaje de velas y elementos textiles auxiliares: Precauciones durante el transporte. Elementos de las jarcias que afectan al montaje.

Procesos de desmontaje/montaje de velas y sobre enrolladores.

Procesos de desmontaje/montaje de elementos textiles auxiliares.

Conservación de velas y elementos textiles auxiliares de embarcaciones: Condiciones de almacenaje.

Sacos de vela. Herramientas manuales y equipos. Productos de limpieza.

Técnicas manuales de limpieza. Técnicas de limpieza con máquinas.

Secado. Plegado. Etiquetaje.

4. Seguridad y salud laboral y protección medioambiental en operaciones de confección y mantenimiento de velas y elementos textiles auxiliares de embarcaciones

Normativa de prevención de riesgos laborales.

Normativa de protección medioambiental.

Riesgos laborales específicos de la actividad: utilización de productos.

Equipos de protección individual. Equipos de protección de las máquinas.  
Clasificación y almacenaje de residuos.

5. Nomenclatura y utilización de elementos lingüísticos básicos en inglés específicos de la actividad de confección y mantenimiento de velas y elementos textiles auxiliares de embarcaciones

Terminología específica.

Elementos lingüísticos básicos.

Interpretación de documentación técnica escrita relacionada con la actividad.

Utilización oral del vocabulario profesional y elementos funcionales específicos.

#### **Parámetros de contexto de la formación:**

Espacios e instalaciones:

– Aula polivalente de un mínimo de 2 m<sup>2</sup> por alumno o alumna.

– Taller de mantenimiento de aparejos de 200 m<sup>2</sup>. (De al menos 20 m. de longitud)

Perfil profesional del formador o formadora:

1. Dominio de los conocimientos y las técnicas relacionados con la confección y mantenimiento de velas y otros elementos textiles auxiliares de embarcaciones deportivas y de recreo, que se acreditará mediante las dos formas siguientes:

– Formación académica de Técnico Superior o de otras de superior nivel relacionadas con este campo profesional.

– Experiencia profesional de un mínimo de 3 años en el campo de las competencias relacionadas con este módulo formativo.

2. Competencia pedagógica acreditada de acuerdo con lo que establezcan las Administraciones competentes.

### **ANEXO DLIV**

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

**Familia Profesional: Transporte y Mantenimiento de Vehículos**

**Nivel: 2**

**Código: TMV554\_2**

#### **Competencia general**

Realizar operaciones de mantenimiento e instalación de los sistemas de generación, acumulación y distribución de energía eléctrica, incluyendo los de alimentación, gobierno y alumbrado, así como los de navegación, instrumentación, comunicaciones, socorro y seguridad marítima, de embarcaciones deportivas y de recreo, aplicando criterios de calidad y cumpliendo los planes de prevención de riesgos laborales y medioambientales de la empresa.

#### **Unidades de competencia**

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

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

UC1833\_2: Instalar y reparar los sistemas electrónicos de navegación e instrumentación de embarcaciones deportivas y de recreo.

UC1834\_2: Instalar y reparar los sistemas de comunicaciones, socorro y seguridad marítima de embarcaciones deportivas y de recreo.

## Entorno Profesional

### Ámbito Profesional

Desarrolla su actividad profesional tanto por cuenta propia como por cuenta ajena, en pequeñas y medianas empresas, de naturaleza tanto pública como privada, dedicadas a construcción y mantenimiento de embarcaciones deportivas y de recreo, pudiendo incluir aquellas otras de eslora restringida dedicadas a otros servicios o funciones, así como en empresas relacionadas con el mantenimiento de equipos eléctricos y electrónicos, dependiendo, en su caso, funcional y jerárquicamente de un superior y pudiendo tener a su cargo personal de nivel inferior.

### Sectores Productivos

Se ubica en las actividades económicas siguientes: Construcción naval: construcción de embarcaciones de recreo y deporte. Reparación y mantenimiento naval. Reparación de equipos eléctricos. Reparación de equipos electrónicos y ópticos.

### Ocupaciones y puestos de trabajo relevantes

Electricista naval.

Electricista de mantenimiento y reparación de motores, dinamos y transformadores.

Electrónico de mantenimiento y reparación de equipos de radiocomunicaciones.

Instalador de equipos y sistemas de comunicación en embarcaciones deportivas y de recreo.

## Formación Asociada (450 horas)

### Módulos Formativos

MF1831\_2: Mantenimiento e instalación de los sistemas de generación y acumulación de energía eléctrica y de los motores eléctricos de embarcaciones deportivas y de recreo. (120 horas)

MF1832\_2: Mantenimiento e instalación de los sistemas de distribución y los circuitos de corriente eléctrica de embarcaciones deportivas y de recreo. (90 horas)

MF1833\_2: Instalación y reparación de los sistemas electrónicos de navegación e instrumentación de embarcaciones deportivas y de recreo. (120 horas)

MF1834\_2: Instalación y reparación de los sistemas de comunicaciones, socorro y seguridad marítima de embarcaciones deportivas y de recreo. (120 horas)

## UNIDAD DE COMPETENCIA 1: MANTENER E INSTALAR LOS SISTEMAS DE GENERACIÓN Y ACUMULACIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA, Y LOS MOTORES ELÉCTRICOS DE EMBARCACIONES DEPORTIVAS Y DE RECREO

Nivel: 2

Código: UC1831\_2

### Realizaciones profesionales y criterios de realización:

RP 1: Preparar la embarcación y el equipamiento para realizar las operaciones de mantenimiento e instalación de los sistemas de generación y acumulación de energía eléctrica y de motores eléctricos, siguiendo procedimientos establecidos, y con la calidad y seguridad requeridas.

CR 1.1 La documentación técnica, equipos, herramientas y materiales (repuestos, accesorios, medios de comunicación, equipos de protección personal, de la embarcación, entre otros) a utilizar se identifican, acopian, preparan, comprueban y transportan en su caso, convenientemente embalados, según las necesidades de cada operación.

CR 1.2 Las instrucciones, normas de trabajo, usos y costumbres establecidos (por el armador, varadero, club náutico, entre otros), orales o escritos, se interpretan y cumplen, respetando, así mismo, los códigos de conducta establecidos por la

empresa.

CR 1.3 Las zonas adyacentes al lugar de trabajo, así como aquellas susceptibles de ser dañadas (moquetas, maderas nobles, materiales delicados, entre otros) se protegen con los medios establecidos, en función de la naturaleza de las intervenciones y del material a preservar para evitar que se produzcan daños o desperfectos.

CR 1.4 Los sistemas de acceso, amarre y arranchado básicos de la embarcación se comprueban comunicando las anomalías detectadas al inmediato superior.

CR 1.5 La zona de trabajo se prepara para facilitar el libre acceso al sistema o componente a intervenir de forma que permita una capacidad de maniobra suficiente, comprobando, así mismo, que está suficientemente iluminada y ventilada, en caso necesario se instalarán sistemas adicionales.

CR 1.6 Los nudos básicos (as de guía, ballestrinque, cote, nudo llano, entre otros) se realizan con la destreza requerida garantizando que cumplen su función.

CR 1.7 Los útiles específicos para realizar determinadas operaciones de mantenimiento se diseñan previamente a evaluar la conveniencia de proceder a su fabricación o adquisición, fabricándose, en su caso, aplicando las técnicas establecidas.

CR 1.8 La preparación de la embarcación y el equipamiento se realiza atendiendo a criterios de calidad y conforme al plan de prevención de riesgos laborales y de protección medioambiental.

RP 2: Preparar la embarcación para efectuar el arranque de motores en las operaciones de mantenimiento e instalación de los sistemas de generación y acumulación de energía eléctrica y de motores eléctricos siguiendo procedimientos establecidos, y con la calidad y seguridad requeridas.

CR 2.1 Las válvulas de fondo de agua de mar y las de alimentación del combustible se abren antes de la puesta en marcha del motor.

CR 2.2 El cargador de baterías se desconecta antes del arranque del motor.

CR 2.3 La conexión de los desconectores de baterías y en su caso, de los sistemas de extracción de gases de la sala de máquinas, se efectúa antes de la puesta en marcha del motor.

CR 2.4 Los mandos Morse avante-atrás se posicionan en punto muerto, y los de revoluciones en la posición de arranque.

CR 2.5 La alimentación de corriente de puerto se comprueba que está desconectada previamente al arranque del motor del generador.

CR 2.6 Las colas de fuera bordas se sumergen en posición de marcha antes de arrancar el motor.

CR 2.7 El funcionamiento del sistema de refrigeración de agua de mar se comprueba tras el arranque del motor, verificando que por las salidas de escape circula agua salada.

CR 2.8 Los indicadores de presión y temperatura de aceite y agua y de carga de baterías del motor se comprueba que están en los parámetros establecidos, durante el funcionamiento del motor.

CR 2.9 La preparación de la embarcación para efectuar el arranque de motores se realiza atendiendo a criterios de calidad y conforme al plan de prevención de riesgos laborales y de protección medioambiental.

RP 3: Diagnosticar averías en las baterías, sus sistemas de carga y en los motores eléctricos para restituir su funcionalidad, utilizando documentación técnica e instrumentos de medida y control, siguiendo instrucciones y procedimientos establecidos y con la calidad y seguridad requeridas.

CR 3.1 La documentación técnica específica asociada, en cualquier soporte, se interpreta y utiliza, y las instrucciones, orales o escritas, se comprenden y transmiten.

CR 3.2 El diagnóstico se efectúa después de la selección y conexión o conmutación, de los diferentes sistemas (bancos de baterías y sistemas de carga) instalados en la embarcación.

CR 3.3 Los instrumentos herramientas o equipos se seleccionan en función del proceso de diagnóstico a llevar a cabo.

CR 3.4 Los elementos averiados se localizan comprobando las distintas variables y magnitudes (aislamiento, continuidad, tensión, intensidad) así como la información suministrada por los pilotos e indicadores del puente de mando y por los sistemas de auto-diagnosis.

CR 3.5 El punto de medida se elige utilizando el esquema eléctrico pertinente y en base al buen hacer profesional.

CR 3.6 El diagnóstico de la avería establece las causas según un proceso razonado de causa-efecto asegurando que no provoca otras averías o daños, y proponiendo, en su caso, las diferentes alternativas de reparación.

CR 3.7 La información sobre el diagnóstico y las posibles alternativas de reparación se registran en el soporte adecuado y se transmite al responsable del mantenimiento.

CR 3.8 Las pruebas en banco del motor de arranque, alternador, entre otros, permiten obtener las curvas características y compararlas con las proporcionadas por el fabricante.

CR 3.9 Las operaciones de mantenimiento básico de los equipos y herramientas de trabajo, así como de las instalaciones utilizadas se realizan en cada caso.

CR 3.10 El diagnóstico de averías en las baterías, sus sistemas de carga y en los motores eléctricos, se realiza atendiendo a criterios de calidad y conforme al plan de prevención de riesgos laborales y de protección medioambiental.

RP 4: Mantener e instalar las baterías, sus sistemas de carga y los motores eléctricos de la embarcación ajustando los parámetros necesarios para garantizar su operatividad, cumpliendo especificaciones técnicas, la normativa vigente y con la calidad y seguridad requeridas.

CR 4.1 La documentación técnica específica asociada, en cualquier soporte, se interpreta y utiliza, y las instrucciones, orales o escritas, se comprenden y transmiten.

CR 4.2 La reparación o sustitución del elemento defectuoso restablece la funcionalidad propia del circuito y se efectúa siguiendo la secuencia de desmontaje y montaje establecida en la información técnica.

CR 4.3 Los sistemas de transmisión de potencia de motores o generadores rotatorios y sus elementos de fijación se ajustan de acuerdo con las especificaciones técnicas (alineación, acoplamiento, entre otras), y con la periodicidad establecida.

CR 4.4 El nivel de electrolito, el estado de los terminales y conexiones de los bancos de baterías se mantienen de acuerdo a las prescripciones técnicas de forma que los parámetros de carga sean los establecidos.

CR 4.5 Los conductores elegidos, las uniones realizadas y demás elementos eléctricos utilizados cumplen especificaciones técnicas para su utilización en el medio marino.

CR 4.6 La instalación de nuevos equipos y elementos o la modificación de los existentes se realiza cumpliendo especificaciones técnicas y la normativa de aplicación, comprobando, en el ámbito de su competencia, que no afecta negativamente al balance energético y se registra en el libro de históricos.

CR 4.7 Los nuevos equipos e instalaciones se montan de tal modo que no influya negativamente en el funcionamiento de los sistemas existentes.

CR 4.8 Los elementos de los generadores y motores sometidos a desgaste se sustituyen con la periodicidad requerida para garantizar su operatividad.

CR 4.9 Los sistemas de extracción de gases de los compartimentos de bancos de baterías se comprueba que funcionan satisfactoriamente.

CR 4.10 Los parámetros de funcionamiento de los sistemas intervenidos se comparan con los dados en las especificaciones técnicas garantizando que son los establecidos, ajustándose en los casos necesarios.

CR 4.11 Las operaciones de mantenimiento básico de los equipos y herramientas de trabajo, así como de las instalaciones utilizadas se realizan en cada caso.

CR 4.12 El mantenimiento e instalación de baterías, sus sistemas de carga y los motores eléctricos de la embarcación se realiza atendiendo a criterios de calidad y conforme al plan de prevención de riesgos laborales y de protección medioambiental.

RP 5: Diagnosticar averías en los sistemas auxiliares de generación y transformación de corriente de la embarcación para restituir su funcionalidad, utilizando documentación técnica e instrumentos de medida y control, siguiendo instrucciones y procedimientos establecidos y con la calidad y seguridad requeridas.

CR 5.1 La documentación técnica específica asociada, en cualquier soporte, se interpreta y utiliza, y las instrucciones, orales o escritas, se comprenden y transmiten.

CR 5.2 El diagnóstico se efectúa después de la selección y conexión o conmutación, de los diferentes sistemas (bancos de baterías y sistemas de carga) instalados en la embarcación.

CR 5.3 Los instrumentos, herramientas o equipos se seleccionan en función del proceso de diagnosis a llevar a cabo.

CR 5.4 Los elementos averiados se localizan comprobando las distintas variables y magnitudes (aislamiento, continuidad, tensión, intensidad, entre otros), así como la información suministrada por los pilotos e indicadores y por los sistemas de auto-diagnosis.

CR 5.5 El punto de medida se elige utilizando el esquema eléctrico pertinente y en base al buen hacer profesional.

CR 5.6 El diagnóstico de la avería establece las causas según un proceso razonado de causa-efecto asegurando que no provoca otras averías o daños, y proponiendo, en su caso, las diferentes alternativas de reparación.

CR 5.7 La información sobre el diagnóstico y las posibles alternativas de reparación se registran en el soporte adecuado y se transmite al responsable del mantenimiento.

CR 5.8 Las operaciones de mantenimiento básico de los equipos y herramientas de trabajo, así como de las instalaciones utilizadas se realizan en cada caso.

CR 5.9 El diagnóstico de averías en los sistemas auxiliares de generación y transformación de corriente de la embarcación se realiza atendiendo a criterios de calidad y conforme al plan de prevención de riesgos laborales y de protección medioambiental.

RP 6: Mantener e instalar los sistemas auxiliares de generación y transformación de corriente de la embarcación ajustando los parámetros necesarios para garantizar su operatividad, cumpliendo especificaciones técnicas, la normativa vigente y con la calidad y seguridad requeridas.

CR 6.1 La documentación técnica específica asociada, en cualquier soporte, se interpreta y utiliza, y las instrucciones, orales o escritas, se comprenden y transmiten.

CR 6.2 La reparación o sustitución del elemento defectuoso restablece la funcionalidad propia del circuito y se efectúa siguiendo la secuencia de desmontaje y montaje establecida en la información técnica.

CR 6.3 Los sistemas de transmisión de potencia de motores o generadores rotatorios y sus elementos de fijación se ajustan de acuerdo con las especificaciones técnicas (alineación, acoplamiento, entre otras), y con la periodicidad establecida.

CR 6.4 Los conductores elegidos, las uniones realizadas y demás elementos eléctricos utilizados cumplen especificaciones técnicas para su utilización en el medio marino.

CR 6.5 La instalación de nuevos equipos y elementos o la modificación de los existentes se realiza cumpliendo especificaciones técnicas y la normativa de aplicación, comprobando que no afecta negativamente al balance energético ni al funcionamiento de los sistemas existentes y se registra en el libro de históricos.

CR 6.6 Los elementos de los generadores sometidos a desgaste se engrasan y en su caso, se sustituyen con la periodicidad requerida para garantizar su operatividad.

CR 6.7 Los parámetros de funcionamiento de los sistemas intervenidos se comparan con los dados en las especificaciones técnicas garantizando que son los establecidos y ajustándose en los casos necesarios.

CR 6.8 Las operaciones de mantenimiento básico de los equipos y herramientas de trabajo, así como de las instalaciones utilizadas se realizan en cada caso.

CR 6.9 Las operaciones de mantenimiento en los sistemas de orientación, limpieza, reapriete de bornes, entre otras, de los paneles fotovoltaicos, se realizan con los medios y procedimientos establecidos.

CR 6.10 El mantenimiento e instalación de los sistemas auxiliares de generación y transformación de corriente de la embarcación se realiza atendiendo a criterios de calidad y conforme al plan de prevención de riesgos laborales y de protección medioambiental.

RP 7: Adoptar las normas establecidas en el plan de prevención de riesgos laborales y de protección medioambiental de la empresa en la ejecución de las operaciones de mantenimiento de los sistemas de generación y acumulación de energía eléctrica de la embarcación, para salvaguardar la salud y seguridad de los trabajadores, instalaciones y medioambiente.

CR 7.1 Los riesgos inherentes al trabajo específico se extraen del plan de seguridad de la empresa y se comprueban las medidas de protección individual y colectiva.

CR 7.2 Las normas de seguridad individual y colectiva, se respetan manteniendo libre de riesgos la zona de trabajo.

CR 7.3 Las contingencias acaecidas se comunican al inmediato superior con la prontitud necesaria para posibilitar su valoración y resolución.

CR 7.4 Los residuos generados se recogen, clasifican y distribuyen de acuerdo a los procedimientos establecidos en la normativa medioambiental vigente.

CR 7.5 Los equipos se desconectan de la red de suministro antes de proceder a su desmontaje señalizando los interruptores en los casos necesarios para evitar su activación.

CR 7.6 Los trabajos a bordo se efectúan siguiendo los protocolos específicos de seguridad y salud laboral establecidos en el plan de prevención de riesgos de la empresa.

### Contexto profesional:

Medios de producción:

Generadores de corriente continua y corriente alterna. Paneles fotovoltaicos. Motores de corriente continua y corriente alterna. Dispositivos de transformación y rectificación eléctrica. Elementos y dispositivos de potencia, mando, regulación y protección. Circuitos impresos de corriente. Baterías de acumuladores. Cargadores de baterías. Instrumentos y equipos de medida y diagnosis de magnitudes eléctricas. Tacómetros. Densímetros.

Lámparas de señalización. Herramientas y utillaje. Equipos de autodiagnóstico. Cableado, elementos de conexión.

Productos y resultados:

Baterías, sistemas de carga de baterías, motores eléctricos, generadores eléctricos instalados y mantenidos. Lugar de trabajo acondicionado y limpio. Máquinas, equipos, herramientas y útiles limpios, ordenados y mantenidos.

Información utilizada o generada:

Manuales de instrucciones y características técnicas de las máquinas y equipos. Manuales de reparación. Libro de mantenimiento. Planos, esquemas de la instalación y especificaciones eléctricas. Simbología normalizada. Órdenes de trabajo. Normativa de instalaciones electrotécnicas. Normativa medioambiental. Planes de prevención de riesgos laborales y medioambientales de la empresa. Normas de calidad.

## **UNIDAD DE COMPETENCIA 2: MANTENER E INSTALAR LOS SISTEMAS DE DISTRIBUCIÓN Y LOS CIRCUITOS DE CORRIENTE ELÉCTRICA DE EMBARCACIONES DEPORTIVAS Y DE RECREO**

**Nivel: 2**

**Código: UC1832\_2**

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

RP 1: Preparar la embarcación y el equipamiento para realizar las operaciones de mantenimiento de los sistemas de distribución y los circuitos de corriente eléctrica, siguiendo procedimientos establecidos, y con la calidad y seguridad requeridas.

CR 1.1 La documentación técnica, equipos, herramientas y materiales (repuestos, accesorios, medios de comunicación, equipos de protección personal, de la embarcación, entre otros) a utilizar se identifican, acopian, preparan, comprueban y transportan en su caso, convenientemente embalados, según las necesidades de cada operación.

CR 1.2 Las instrucciones, normas de trabajo, usos y costumbres establecidos (por el armador, varadero, club náutico, entre otros), orales o escritos, se interpretan y cumplen, respetando, así mismo, los códigos de conducta establecidos por la empresa.

CR 1.3 Las zonas adyacentes al lugar de trabajo, así como aquellas susceptibles de ser dañadas (moquetas, maderas nobles, materiales delicados, entre otros) se protegen con los medios establecidos, en función de la naturaleza de las intervenciones y del material a preservar para evitar que se produzcan daños o desperfectos.

CR 1.4 Los sistemas de acceso, amarre y arranchado básicos de la embarcación se comprueban comunicando las anomalías detectadas al inmediato superior.

CR 1.5 La zona de trabajo se prepara para facilitar el libre acceso al sistema o componente a intervenir de forma que permita una capacidad de maniobra suficiente, comprobando, así mismo, que está suficientemente iluminada y ventilada, en caso necesario se instalarán sistemas adicionales.

CR 1.6 Los nudos básicos (as de guía, ballestrinque, cote, nudo llano, entre otros) se realizan con la destreza requerida garantizando que cumplen su función.

CR 1.7 Los útiles específicos para realizar determinadas operaciones de mantenimiento se diseñan previamente a evaluar la conveniencia de proceder a su fabricación o adquisición, fabricándose, en su caso, aplicando las técnicas establecidas.

CR 1.8 La preparación de la embarcación y el equipamiento se realiza atendiendo a criterios de calidad y conforme al plan de prevención de riesgos laborales y de protección medioambiental.

RP 2: Preparar la embarcación para efectuar el arranque de motores en las operaciones de mantenimiento de los sistemas de distribución y los circuitos de corriente eléctrica siguiendo procedimientos establecidos, y con la calidad y seguridad requeridas.

CR 2.1 Las válvulas de fondo de agua de mar y las de alimentación del combustible se abren antes de la puesta en marcha del motor.

CR 2.2 El cargador de baterías se desconecta antes del arranque del motor.

CR 2.3 La conexión de los desconectores de baterías y en su caso, de los sistemas de extracción de gases de la sala de máquinas, se efectúa antes de la puesta en marcha del motor.

CR 2.4 Los mandos Morse avante-atrás se posicionan en punto muerto, y los de revoluciones en la posición de arranque.

CR 2.5 La alimentación de corriente de puerto se comprueba que está desconectada previamente al arranque del motor del generador.

CR 2.6 Las colas de fuera bordas se sumergen en posición de marcha antes de arrancar el motor.

CR 2.7 El funcionamiento del sistema de refrigeración de agua de mar se comprueba tras el arranque del motor, verificando que por las salidas de escape circula agua salada.

CR 2.8 Los indicadores de presión y temperatura de aceite y agua y de carga de baterías del motor se comprueba que están en los parámetros establecidos, durante el funcionamiento del motor.

CR 2.9 La preparación de la embarcación para efectuar el arranque de motores se realiza atendiendo a criterios de calidad y conforme al plan de prevención de riesgos laborales y de protección medioambiental.

RP 3: Diagnosticar averías en los sistemas eléctrico-electrónicos de alimentación, gobierno, alumbrado y señalización de la embarcación para restituir su funcionalidad, utilizando documentación técnica e instrumentos de medida y control, siguiendo instrucciones y procedimientos establecidos, y con la calidad y seguridad requeridas.

CR 3.1 La documentación técnica específica asociada, en cualquier soporte, se interpreta y utiliza, y las instrucciones, orales o escritas, se comprenden y transmiten.

CR 3.2 El diagnóstico se efectúa después de la selección y conexión o conmutación, de los diferentes sistemas eléctricos instalados en la embarcación.

CR 3.3 Los instrumentos herramientas o equipos se seleccionan en función del proceso de diagnosis a llevar a cabo.

CR 3.4 La localización de los elementos averiados se efectúa comprobando las distintas variables y magnitudes (aislamiento, continuidad, tensión, intensidad) así como la información suministrada por los pilotos e indicadores del puente de mando y por los sistemas de auto-diagnosis.

CR 3.5 El punto de medida se elige utilizando el esquema eléctrico pertinente y en base al buen hacer profesional.

CR 3.6 El diagnóstico de la avería establece las causas según un proceso razonado de causa-efecto asegurando que no provoca otras averías o daños, y proponiendo, en su caso, las diferentes alternativas de reparación.

CR 3.7 La información sobre el diagnóstico y las posibles alternativas de reparación se registran en el soporte adecuado y se transmite al responsable del mantenimiento.

CR 3.8 Las fuentes de alimentación de los sistemas esenciales de la embarcación (alumbrado de emergencia, luces de navegación, sistema de gobierno), se comprueba que funcionan según parámetros establecidos en todas las condiciones.

CR 3.9 Las operaciones de mantenimiento básico de los equipos y herramientas de trabajo, así como de las instalaciones utilizadas se realizan en cada caso.

CR 3.10 El diagnóstico de averías en los sistemas eléctrico-electrónicos de alimentación, gobierno, alumbrado y señalización de la embarcación se realiza atendiendo a criterios de calidad y conforme al plan de prevención de riesgos laborales y de protección medioambiental.

RP 4: Mantener e instalar los sistemas eléctrico-electrónicos de alimentación, gobierno, alumbrado y señalización de la embarcación ajustando los parámetros necesarios para garantizar su operatividad, cumpliendo especificaciones técnicas, la normativa vigente y con la calidad y seguridad requeridas.

CR 4.1 La documentación técnica específica asociada, en cualquier soporte, se interpreta y utiliza, y las instrucciones, orales o escritas, se comprenden y transmiten.

CR 4.2 La reparación o sustitución del elemento defectuoso restablece la funcionalidad propia del circuito y se efectúa siguiendo la secuencia de desmontaje y montaje establecida en la información técnica.

CR 4.3 Los conductores elegidos, las uniones realizadas y demás elementos eléctricos utilizados cumplen especificaciones técnicas para su utilización en el medio marino.

CR 4.4 La instalación de nuevos elementos o la modificación de los existentes se realiza cumpliendo especificaciones técnicas y la normativa de aplicación, comprobando, en el ámbito de su competencia, que no afecta negativamente al balance energético y se registra en el libro de históricos.

CR 4.5 El montaje de nuevos elementos e instalaciones se ejecuta de tal modo que no influye negativamente en el funcionamiento de los sistemas existentes.

CR 4.6 La limpieza del interior de los cuadros de distribución (principal y secundarios) de fuerza y alumbrado, se efectúa siguiendo las recomendaciones del plan de mantenimiento establecido.

CR 4.7 Los parámetros de funcionamiento de los sistemas intervenidos se comparan con los dados en las especificaciones técnicas garantizando que son los establecidos, ajustándose en los casos necesarios.

CR 4.8 Las operaciones de mantenimiento básico de los equipos y herramientas de trabajo, así como de las instalaciones utilizadas se realizan en cada caso.

CR 4.9 El mantenimiento e instalación de los sistemas eléctrico-electrónicos de alimentación, gobierno, alumbrado y señalización de la embarcación se realiza atendiendo a criterios de calidad y conforme al plan de prevención de riesgos laborales y de protección medioambiental.

RP 5: Diagnosticar averías en los cuadros de elementos de protección, mando y conmutación de los circuitos de fuerza y alumbrado de la embarcación para restituir su funcionalidad, utilizando documentación técnica e instrumentos de medida y control, siguiendo instrucciones y procedimientos establecidos, y con la calidad y seguridad requeridas.

CR 5.1 La documentación técnica específica asociada, en cualquier soporte, se interpreta y utiliza, y las instrucciones, orales o escritas, se comprenden y transmiten.

CR 5.2 Los instrumentos herramientas o equipos se seleccionan en función del proceso de diagnóstico a llevar a cabo.

CR 5.3 El diagnóstico se efectúa después de la selección y conexión o conmutación, de los diferentes sistemas eléctricos instalados en la embarcación.

CR 5.4 La diagnosis de los relés, y/o conmutadores e inversores de las fuentes de

alimentación y de sus transformadores, rectificadores y sus elementos de protección y distribución se realiza una vez detectadas las anomalías de funcionamiento.

CR 5.5 La localización de los elementos averiados se efectúa comprobando las distintas variables y magnitudes (aislamiento, continuidad, tensión, intensidad), utilizando los sistemas y medios más adecuados a cada tipo o conjunto de elementos (polímetros, meeger, termografía infrarroja, entre otros).

CR 5.6 El análisis de la información suministrada por los pilotos e indicadores y por los sistemas de auto-diagnosís permite localizar de forma inequívoca el elemento objeto de la avería.

CR 5.7 El punto de medida se elige utilizando el esquema eléctrico pertinente y en base al buen hacer profesional.

CR 5.8 El diagnósico de la avería establece las causas según un proceso razonado de causa-efecto asegurando que no provoca otras averías o daños, y proponiendo, en su caso, las diferentes alternativas de reparación.

CR 5.9 La información sobre el diagnósico y las posibles alternativas de reparación se registran en el soporte adecuado y se transmite al responsable del mantenimiento.

CR 5.10 El diagnósico de averías en los cuadros de elementos de protección, mando y conmutación de los circuitos de fuerza y alumbrado de la embarcación se realiza atendiendo a criterios de calidad y conforme al plan de prevención de riesgos laborales y de protección medioambiental.

RP 6: Mantener e instalar cuadros de elementos de protección, mando y conmutación de los circuitos de fuerza y alumbrado de la embarcación, ajustando los parámetros necesarios para garantizar su operatividad, cumpliendo especificaciones técnicas, la normativa vigente y con la calidad y seguridad requeridas.

CR 6.1 La documentación técnica específica asociada, en cualquier soporte, se interpreta y utiliza, y las instrucciones, orales o escritas, se comprenden y transmiten.

CR 6.2 La reparación o sustitución del elemento defectuoso restablece la funcionalidad propia del circuito y se efectúa siguiendo la secuencia de desmontaje y montaje establecida en la información técnica.

CR 6.3 La instalación de nuevos equipos y elementos o la modificación de los existentes se realiza cumpliendo especificaciones técnicas y la normativa de aplicación, comprobando que no afecta negativamente a otros sistemas, que el balance energético no es negativo.

CR 6.4 Los conductores elegidos, las uniones realizadas y demás elementos eléctricos utilizados cumplen las especificaciones técnicas para su utilización en el medio marino.

CR 6.5 Los componentes de los sistemas de mando, control y protección (relés, contactores, bobinas, protecciones térmicas, entre otros), se someten a una limpieza y, si fuera necesario, se sustituyen los que se encuentren dañados o en mal estado.

CR 6.6 Los sistemas reguladores de velocidad de los motores de corriente continua se comprueba que actúan en la secuencia correcta, ajustándose en los casos necesarios.

CR 6.7 El ajuste de los circuitos de maniobra de arranque, mando y control se realiza siguiendo las indicaciones técnicas, esquemas y manuales.

CR 6.8 Los sistemas de conmutación y mando de los equipos convertidores de corriente continua a corriente alterna funcionan según parámetros establecidos en la documentación técnica, sustituyendo o ajustando los componentes en los casos necesarios.

CR 6.9 La información sobre la reparación se registra en el soporte adecuado y se transmite al responsable del mantenimiento.

CR 6.10 El mantenimiento e instalación de cuadros de elementos de protección, mando y conmutación de los circuitos de fuerza y alumbrado de la embarcación se realiza atendiendo a criterios de calidad y conforme al plan de prevención de riesgos laborales y de protección medioambiental.

RP 7: Adoptar las normas establecidas en el plan de prevención de riesgos laborales y de protección medioambiental de la empresa en la ejecución de las operaciones de mantenimiento de los sistemas de distribución y los circuitos de corriente eléctrica de la embarcación, para salvaguardar la salud y seguridad de los trabajadores, instalaciones y medioambiente.

CR 7.1 Los riesgos inherentes al trabajo específico se extraen del plan de seguridad de la empresa y se comprueban las medidas de protección individual y colectiva.

CR 7.2 Las normas de seguridad individual y colectiva, se respetan manteniendo libre de riesgos la zona de trabajo.

CR 7.3 Las contingencias acaecidas se comunican al inmediato superior con la prontitud necesaria para posibilitar su valoración y resolución.

CR 7.4 Los residuos generados se recogen, clasifican y distribuyen de acuerdo a los procedimientos establecidos en la normativa medioambiental vigente.

CR 7.5 Los equipos se desconectan de la red de suministro antes de proceder a su desmontaje señalizando los interruptores en los casos necesarios para evitar su activación.

CR 7.6 Los trabajos a bordo se efectúan siguiendo los protocolos específicos de seguridad y salud laboral establecidos en el plan de prevención de riesgos de la empresa.

### Contexto profesional:

#### Medios de producción:

Elementos y dispositivos eléctricos de potencia, distribución, mando y regulación y protección. Elementos de los sistemas de distribución, alumbrado, señalización, mando y conmutación de tensión. Convertidores de tensión. Instrumentos de medida de magnitudes eléctricas. Lámparas de señalización. Herramientas y utillaje. Equipos de autodiagnóstico. Cableado, terminales y protecciones.

#### Productos y resultados:

Sistemas eléctricos de alimentación, distribución, alumbrado, navegación, monitorización y servicios instalados y mantenidos. Lugar de trabajo acondicionado y limpio. Máquinas, equipos, herramientas y útiles limpios, ordenados y mantenidos.

#### Información utilizada o generada:

Manuales de instrucciones y características técnicas de los sistemas y equipos. Manuales de reparación. Libro de mantenimiento. Planos, esquemas de la instalación y especificaciones eléctricas. Simbología normalizada. Ordenes de trabajo. Normativa de instalaciones electrotécnicas. Normativa medioambiental. Planes de prevención de riesgos laborales y medioambientales de la empresa. Normas de calidad.

### UNIDAD DE COMPETENCIA 3: INSTALAR Y REPARAR LOS SISTEMAS ELECTRÓNICOS DE NAVEGACIÓN E INSTRUMENTACIÓN DE EMBARCACIONES DEPORTIVAS Y DE RECREO

Nivel: 2

Código: UC1833\_2

### Realizaciones profesionales y criterios de realización:

RP 1: Preparar la embarcación y el equipamiento para realizar las operaciones de

instalación y reparación de los sistemas electrónicos de navegación e instrumentación, siguiendo procedimientos establecidos, y con la calidad y seguridad requeridas.

CR 1.1 La documentación técnica, equipos, herramientas y materiales (repuestos, accesorios, medios de comunicación, equipos de protección personal, de la embarcación, entre otros) a utilizar se identifican, acopian, preparan y transportan en su caso, convenientemente embalados, siguiendo instrucciones recibidas.

CR 1.2 Las instrucciones, normas de trabajo, usos y costumbres establecidos (por el armador, varadero, club náutico, entre otros), orales o escritos, se interpretan y cumplen, respetando, así mismo, los códigos de conducta establecidos por la empresa.

CR 1.3 Las zonas adyacentes al lugar de trabajo, así como aquellas susceptibles de ser dañadas (moquetas, maderas nobles, materiales delicados, entre otros) se protegen con los medios establecidos, en función de la naturaleza de las intervenciones y del material a preservar para evitar que se produzcan daños o desperfectos.

CR 1.4 Los sistemas de acceso, amarre y arranchado básicos de la embarcación se comprueban comunicando las anomalías detectadas al inmediato superior.

CR 1.5 Los nudos básicos (as de guía, ballestrinque, cote, nudo llano, entre otros) se realizan con la destreza requerida garantizando que cumplen su función.

CR 1.6 La zona de trabajo se prepara para facilitar el libre acceso al sistema o componente a intervenir de forma que permita una capacidad de maniobra suficiente.

CR 1.7 La preparación de la embarcación y el equipamiento se realiza atendiendo a criterios de calidad y conforme al plan de prevención de riesgos laborales y de protección medioambiental.

RP 2: Diagnosticar las averías más frecuentes en los sistemas electrónicos de navegación e instrumentación de la embarcación para restituir su funcionalidad, utilizando documentación técnica e instrumentos de medida y control, siguiendo instrucciones y procedimientos establecidos, y con la calidad y seguridad requeridas.

CR 2.1 La documentación técnica específica asociada, en cualquier soporte, se interpreta y utiliza, y las instrucciones, orales o escritas, se comprenden y transmiten.

CR 2.2 Los instrumentos o equipos de diagnosis se seleccionan en función del elemento a diagnosticar.

CR 2.3 Los aparatos de navegación e instrumentación se operan siguiendo normas del buen hacer profesional para determinar la función o funciones que presentan anomalías en su funcionamiento.

CR 2.4 Los distintos parámetros eléctricos/electrónicos se verifican siguiendo el protocolo establecido comparándolos con los facilitados en la documentación técnica para determinar el elemento que hay que reparar o sustituir.

CR 2.5 Las causas de la de la avería se establecen según un proceso razonado de causa-efecto que permite evaluar las distintas alternativas de reparación y se confirman mediante la adecuada reproducción de la misma o la puesta en práctica de sus medidas correctoras.

CR 2.6 Los datos obtenidos de los equipos de diagnosis se interpretan de tal forma que permiten localizar la avería de forma inequívoca.

CR 2.7 Los sensores se comprueban para determinar su ganancia o sensibilidad, así como su conexionado con las unidades de presentación para garantizar su continuidad y estado.

CR 2.8 Los sensores se comprueban para determinar su ganancia o sensibilidad, así como su conexionado con las unidades de presentación para garantizar su continuidad y estado.

CR 2.9 Las antenas receptoras de señal se comprueban para determinar su ganancia y sintonía así como su conexionado con las unidades de presentación para garantizar su continuidad y estado.

CR 2.10 Las operaciones de mantenimiento básico de los equipos y herramientas de trabajo, así como de las instalaciones utilizadas se realizan en cada caso.

CR 2.11 El diagnóstico de los sistemas electrónicos de navegación e instrumentación de la embarcación se realiza atendiendo a criterios de calidad y conforme al plan de prevención de riesgos laborales y de protección medioambiental.

RP 3: Montar, desmontar e instalar en su caso, elementos y equipos de los sistemas electrónicos de navegación, e instrumentación de la embarcación para garantizar su operatividad, siguiendo especificaciones técnicas y con la calidad y seguridad requeridas.

CR 3.1 La documentación técnica específica asociada, en cualquier soporte, se interpreta y utiliza, y las instrucciones, orales o escritas, se comprenden y transmiten.

CR 3.2 Las unidades de presentación y los sensores se desconexión/conexionan siguiendo especificaciones del fabricante.

CR 3.3 Los equipos se montan/desmontan siguiendo los procedimientos establecidos en la documentación técnica.

CR 3.4 Los nuevos equipos se instalan cumpliendo especificaciones técnicas del fabricante sin dañar elementos estructurales de la embarcación y realizando en su caso, las plantillas y los pasos de cable necesarios garantizando, si procede, la estanqueidad.

CR 3.5 Los elementos del sistema se ubican y conexionan efectuando el registro y etiquetado antes del desmontaje.

CR 3.6 Los cables se tienden con orden, asegurando su sujeción y evitando las interferencias electromagnéticas producidas por la proximidad de cables inductores.

CR 3.7 Los sensores se instalan garantizando su estanqueidad y la de la embarcación.

CR 3.8 El informe técnico se realiza registrando las operaciones realizadas.

CR 3.9 Las operaciones de mantenimiento básico de los equipos y herramientas de trabajo, así como de las instalaciones utilizadas se realizan en cada caso.

CR 3.10 El montaje, desmontaje e instalación de elementos y equipos de los sistemas electrónicos de navegación, e instrumentación de la embarcación se realiza atendiendo a criterios de calidad y conforme al plan de prevención de riesgos laborales y de protección medioambiental.

RP 4: Reparar, a su nivel, los sistemas electrónicos de navegación e instrumentación de la embarcación para restituir su funcionalidad siguiendo procedimientos establecidos y con la calidad y seguridad requeridas.

CR 4.1 La documentación técnica específica asociada, en cualquier soporte, se interpreta y utiliza, y las instrucciones, orales o escritas, se comprenden y transmiten.

CR 4.2 Los equipos y sus elementos presuntamente averiados se verifican en el banco de pruebas, comprobando si la avería persiste.

CR 4.3 El acceso al módulo o módulos averiados se realiza siguiendo las especificaciones del fabricante.

CR 4.4 El módulo electrónico averiado se identifica mediante el equipo de prueba necesario siguiendo procedimientos establecidos.

CR 4.5 El modulo o módulos averiados se sustituye siguiendo las instrucciones del fabricante.

CR 4.6 El equipo reparado se ensambla garantizando su estanqueidad y de forma que se restituya la funcionalidad original.

CR 4.7 La operatividad de los sistemas se comprueba realizando, en su caso, los ajustes y actualizaciones requeridos.

CR 4.8 El informe técnico se cumplimenta recogiendo las operaciones realizadas.

CR 4.9 Las operaciones de mantenimiento básico de los equipos y herramientas de trabajo, así como de las instalaciones utilizadas se realizan en cada caso.

CR 4.10 Las operaciones de reparación de los sistemas electrónicos de navegación e instrumentación de la embarcación se realiza atendiendo a criterios de calidad y conforme al plan de prevención de riesgos laborales y de protección medioambiental.

RP 5: Adoptar las normas establecidas en el plan de prevención de riesgos laborales y de protección medioambiental de la empresa en la ejecución de las operaciones de instalación y reparación de los sistemas electrónicos de navegación e instrumentación de la embarcación, para salvaguardar la salud y seguridad de los trabajadores, instalaciones y medioambiente.

CR 5.1 Los riesgos inherentes al trabajo específico se extraen del plan de seguridad de la empresa y se comprueban las medidas de protección individual y colectiva.

CR 5.2 Las normas de seguridad individual y colectiva, se respetan manteniendo libre de riesgos la zona de trabajo.

CR 5.3 Las contingencias acaecidas se comunican al inmediato superior con la prontitud necesaria para posibilitar su valoración y resolución.

CR 5.4 Los residuos generados se recogen, clasifican y distribuyen de acuerdo a los procedimientos establecidos en la normativa medioambiental vigente.

CR 5.5 Los equipos se desconectan de la red de suministro antes de proceder a su desmontaje señalizando los interruptores en los casos necesarios para evitar su activación.

CR 5.6 Los trabajos a bordo se efectúan siguiendo los protocolos específicos de seguridad y salud laboral establecidos en el plan de prevención de riesgos de la empresa.

#### **Contexto profesional:**

##### Medios de producción:

Polímetro de precisión. Medidor de estacionarias y ratímetro. Simuladores específicos. Comprobador NMEA. Detector de cables. Comprobador de redes. Bancos de prueba. Osciloscopio. Frecuencímetro. Generador de señales. Generador de frecuencias. Fuentes de alimentación regulables. Equipos informáticos y software específico. Herramientas y utillaje. Equipos de autodiagnóstico. Cableado, terminales y protecciones.

##### Productos y resultados:

Sistemas electrónicos de navegación e instrumentación instalados y mantenidos. Lugar de trabajo acondicionado y limpio. Máquinas, equipos, herramientas y útiles limpios, ordenados y mantenidos.

##### Información utilizada o generada:

Manuales de instrucciones y características técnicas de los sistemas y equipos. Manuales de reparación. Libros de mantenimiento. Planos, esquemas de la instalación y especificaciones eléctricas y electrónicas. Simbología normalizada. Ordenes de trabajo. Normativa de instalaciones electrotécnicas. Normativa medioambiental. Planes de prevención de riesgos laborales y medioambientales de la empresa. Normas de calidad.

## UNIDAD DE COMPETENCIA 4: INSTALAR Y REPARAR LOS SISTEMAS DE COMUNICACIONES, SOCORRO Y SEGURIDAD MARÍTIMA DE EMBARCACIONES DEPORTIVAS Y DE RECREO

Nivel: 2

Código: UC1834\_2

### Realizaciones profesionales y criterios de realización:

RP 1: Preparar la embarcación y el equipamiento para realizar las operaciones de instalación y reparación de los sistemas electrónicos de comunicaciones, socorro y seguridad marítima, siguiendo procedimientos establecidos, y con la calidad y seguridad requeridas.

CR 1.1 La documentación técnica, los equipos, herramientas y materiales (repuestos, accesorios, medios de comunicación, equipos de protección personal, de la embarcación, entre otros) a utilizar se identifican, acopian, preparan y transportan en su caso, convenientemente embalados, siguiendo instrucciones recibidas.

CR 1.2 Las instrucciones, normas de trabajo, usos y costumbres establecidos (por el armador, varadero, club náutico, entre otros), orales o escritos, se interpretan y cumplen, respetando, así mismo, los códigos de conducta establecidos por la empresa.

CR 1.3 Las zonas adyacentes al lugar de trabajo, así como aquellas susceptibles de ser dañadas (moquetas, maderas nobles, materiales delicados, entre otros) se protegen con los medios establecidos, en función de la naturaleza de las intervenciones y del material a preservar para evitar que se produzcan daños o desperfectos.

CR 1.4 Los sistemas de acceso, amarre y arranchado básicos de la embarcación se comprueban comunicando las anomalías detectadas al inmediato superior.

CR 1.5 Los nudos básicos (as de guía, ballestrinque, cote, nudo llano, entre otros) se realizan con la destreza requerida garantizando que cumplen su función.

CR 1.6 La zona de trabajo se prepara para facilitar el libre acceso al sistema o componente a intervenir de forma que permita una capacidad de maniobra suficiente.

CR 1.7 La preparación de la embarcación y el equipamiento se realiza atendiendo a criterios de calidad y conforme al plan de prevención de riesgos laborales y de protección medioambiental.

RP 2: Diagnosticar averías en los sistemas electrónicos de comunicación, socorro y seguridad marítima de la embarcación para restituir su funcionalidad, utilizando documentación técnica e instrumentos de medida y control, siguiendo instrucciones y procedimientos establecidos, y con la calidad y seguridad requeridas.

CR 2.1 La documentación técnica específica asociada, en cualquier soporte, se interpreta y utiliza, y las instrucciones, orales o escritas, se comprenden y transmiten.

CR 2.2 Los instrumentos o equipos de diagnosis se seleccionan en función del elemento a diagnosticar.

CR 2.3 Los sistemas de comunicaciones y seguridad marítima se operan de acuerdo con los protocolos del Sistema Mundial de Socorro y Seguridad Marítima (SMSSM/ GMDSS), para determinar la función o funciones que presentan anomalías en su funcionamiento.

CR 2.4 Los distintos parámetros eléctrico/electrónicos se verifican siguiendo el protocolo establecido comparándolos con los facilitados en la documentación técnica para determinar el elemento que hay que reparar o sustituir.

CR 2.5 Las causas de la de la avería se establecen según un proceso razonado de causa-efecto que permite evaluar las distintas alternativas de reparación y se

confirman mediante la adecuada reproducción de la misma o la puesta en práctica de sus medidas correctoras.

CR 2.6 Los datos obtenidos de los equipos de diagnóstico se interpretan de forma que permiten localizar la avería de forma inequívoca.

CR 2.7 Las operaciones de diagnóstico se realizan sin provocar otras averías o daños inducidos.

CR 2.8 Las operaciones de mantenimiento básico de los equipos y herramientas de trabajo, así como de las instalaciones utilizadas se realizan en cada caso.

CR 2.9 El diagnóstico de averías en los sistemas electrónicos de comunicación, socorro y seguridad marítima de la embarcación se realiza atendiendo a criterios de calidad y conforme al plan de prevención de riesgos laborales y de protección medioambiental.

RP 3: Montar, desmontar e instalar, en su caso, nuevos sistemas, elementos y equipos de los sistemas electrónicos de comunicación, socorro y seguridad marítima de la embarcación para garantizar su operatividad, cumpliendo especificaciones técnicas, la normativa vigente y con la calidad y seguridad requeridas.

CR 3.1 La documentación técnica específica asociada, en cualquier soporte, se interpreta y utiliza, y las instrucciones, orales o escritas, se comprenden y transmiten.

CR 3.2 Las unidades se conexionan/desconexionan siguiendo especificaciones del fabricante.

CR 3.3 Los equipos se montan/desmontan siguiendo los procedimientos establecidos en la documentación técnica y en la normativa vigente.

CR 3.4 Los nuevos equipos se instalan cumpliendo especificaciones técnicas del fabricante sin dañar elementos estructurales de la embarcación y realizando en su caso, las plantillas y los pasos de cable necesarios garantizando, si procede, la estanqueidad.

CR 3.5 Los elementos del sistema se ubican y conexionan efectuando el registro y etiquetado antes del desmontaje.

CR 3.6 Los cables se tienden con orden, asegurando su sujeción y evitando las interferencias electromagnéticas producidas por la proximidad de cables inductores.

CR 3.7 Las antenas se posicionan de forma que garanticen un rendimiento máximo de la señal y un mínimo nivel de interferencias procedentes de otros sistemas.

CR 3.8 Las tomas de tierra se seleccionan, montan y conexionan en función de las características y necesidades de los diferentes equipos de transmisión, siguiendo las instrucciones del fabricante.

CR 3.9 Los sistemas de comunicaciones y seguridad marítima se operan, en modo de prueba, de acuerdo con los protocolos del Sistema Mundial de Socorro y Seguridad Marítima (SMSSM/ GMDSS), para verificar su funcionamiento.

CR 3.10 El informe técnico se cumplimenta recogiendo las operaciones realizadas.

CR 3.11 Las operaciones de mantenimiento básico de los equipos y herramientas de trabajo, así como de las instalaciones utilizadas se realizan en cada caso.

CR 3.12 El montaje, desmontaje de elementos y equipos de los sistemas electrónicos de comunicación, socorro y seguridad marítima de la embarcación y la instalación de los mismos se realiza atendiendo a criterios de calidad y conforme al plan de prevención de riesgos laborales y de protección medioambiental.

RP 4: Realizar el mantenimiento de los sistemas electrónicos de comunicación, socorro y seguridad marítima de la embarcación para garantizar su operatividad, siguiendo procedimientos establecidos y con la calidad y seguridad requeridas.

CR 4.1 La documentación técnica específica asociada, en cualquier soporte, se interpreta y utiliza, y las instrucciones, orales o escritas, se comprenden y transmiten.

CR 4.2 Los equipos y sus elementos presuntamente averiados se verifican en el banco de pruebas, comprobando si la avería persiste.

CR 4.3 El acceso al módulo o módulos averiados se realiza siguiendo las especificaciones del fabricante.

CR 4.4 El módulo electrónico averiado se identifica mediante el equipo de prueba necesario siguiendo procedimientos establecidos.

CR 4.5 El modulo o módulos averiados se sustituye siguiendo las instrucciones del fabricante.

CR 4.6 El equipo reparado se ensambla garantizando su estanqueidad y de forma que se restituya la funcionalidad original.

CR 4.7 La operatividad de los sistemas comunicaciones y seguridad marítima se comprueba de acuerdo con los protocolos del Sistema Mundial de Socorro y Seguridad Marítima (SMSSM/ GMDSS), para verificar su funcionamiento y realizando, en su caso, las actualizaciones requeridas.

CR 4.8 La zafa hidrostática en la radiobaliza se sustituye a su caducidad informando a la autoridad competente del cambio efectuado.

CR 4.9 Las baterías de los equipos de seguridad se sustituyen a su caducidad, informando a la autoridad competente del cambio efectuado.

CR 4.10 El informe técnico y el registro protocolizado, se realiza recogiendo las operaciones realizadas.

CR 4.11 Las operaciones de mantenimiento básico de los equipos y herramientas de trabajo, así como de las instalaciones utilizadas se realizan en cada caso.

CR 4.12 Las operaciones de mantenimiento de los sistemas electrónicos de comunicación, socorro y seguridad marítima de la embarcación se realiza atendiendo a criterios de calidad y conforme al plan de prevención de riesgos laborales y de protección medioambiental.

RP 5: Adoptar las normas establecidas en el plan de prevención de riesgos laborales y de protección medioambiental de la empresa en la ejecución de las operaciones de instalación y reparación de los sistemas de comunicaciones, socorro y seguridad marítima de la embarcación, para salvaguardar la salud y seguridad de los trabajadores, instalaciones y medioambiente.

CR 5.1 Los riesgos inherentes al trabajo específico se extraen del plan de seguridad de la empresa y se comprueban las medidas de protección individual y colectiva.

CR 5.2 Las normas de seguridad individual y colectiva, se respetan manteniendo libre de riesgos la zona de trabajo.

CR 5.3 Las contingencias acaecidas se comunican al inmediato superior con la prontitud necesaria para posibilitar su valoración y resolución.

CR 5.4 Los residuos generados se recogen, clasifican y distribuyen de acuerdo a los procedimientos establecidos en la normativa medioambiental vigente.

CR 5.5 Los equipos se desconectan de la red de suministro antes de proceder a su desmontaje señalizando los interruptores en los casos necesarios para evitar su activación.

CR 5.6 Los trabajos a bordo se efectúan siguiendo los protocolos específicos de seguridad y salud laboral establecidos en el plan de prevención de riesgos de la empresa.

**Contexto profesional:**

## Medios de producción:

Polímetro de precisión. Medidor de estacionarias y ratímetro. Simuladores específicos. Comprobador NMEA. Detector de cables. Comprobador de redes. Bancos de prueba. Osciloscopio. Frecuencímetro. Generador de señales. Generador de frecuencias. Fuentes de alimentación regulables. Equipos informáticos y software específico. Herramientas y utillaje. Equipos de autodiagnóstico. Cableado, terminales y protecciones. Analizador de campo.

## Productos y resultados:

Sistemas electrónicos de comunicación, socorro y seguridad marítima instalados y mantenidos. Lugar de trabajo acondicionado y limpio. Máquinas, equipos, herramientas y útiles limpios, ordenados y mantenidos.

## Información utilizada o generada:

Normativa reguladora de radiocomunicaciones marítimas. Manuales de instrucciones y características técnicas de los sistemas y equipos. Manuales de reparación. Libros de mantenimiento. Planos, esquemas de la instalación y especificaciones eléctricas y electrónicas. Simbología normalizada. Ordenes de trabajo. Normativa de instalaciones electrotécnicas. Normativa medioambiental. Planes de prevención de riesgos laborales y medioambientales de la empresa. Normas de calidad.

**MÓDULO FORMATIVO 1: MANTENIMIENTO E INSTALACIÓN DE LOS SISTEMAS DE GENERACIÓN Y ACUMULACIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA Y DE LOS MOTORES ELÉCTRICOS DE EMBARCACIONES DEPORTIVAS Y DE RECREO****Nivel: 2****Código: MF1831\_2**

Asociado a la UC: Mantener e instalar los sistemas de generación y acumulación de energía eléctrica, y los motores eléctricos de embarcaciones deportivas y de recreo

Duración: 120 horas

**Capacidades y criterios de evaluación:**

C1: Especificar los procesos de preparación de embarcaciones para ejecutar las operaciones de mantenimiento e instalación de los sistemas de generación y acumulación de energía eléctrica, y los motores eléctricos.

CE1.1 Explicar, las normas, usos y costumbres comunes o reconocidos en el sector de embarcaciones deportivas y de recreo tanto en el ámbito del mantenimiento como en el de los puertos deportivos.

CE1.2 Identificar las dimensiones, partes y elementos constructivos de una embarcación en situación real, maquetas o en documentación técnica.

CE1.3 Explicar las principales operaciones de preparación de la zona de trabajo para realizar procesos de mantenimiento de los sistemas de propulsión y gobierno, y equipos auxiliares de embarcaciones.

CE1.4 Relacionar los principales medios empleados en la protección de las zonas adyacentes al área de trabajo susceptibles de ser dañadas.

CE1.5 Describir los sistemas básicos de amarre y acceso de una embarcación, especificando la disposición y los nombres de los elementos que intervienen.

CE1.6 Realizar los nudos básicos que resultan de aplicación en las diferentes operaciones de mantenimiento así como en las distintas operaciones de amarre de embarcaciones.

CE1.7 Explicar las condiciones de movilidad, iluminación y ventilación que debe reunir la zona de trabajo para efectuar una reparación a bordo.

CE1.8 Especificar las operaciones y controles a efectuar previos y posteriores al arranque de motores, explicando las precauciones a observar durante los procesos.

C2: Explicar las funciones, leyes, reglas más relevantes de la electricidad y sus efectos, aplicables a las baterías, sus sistemas de carga y en los motores eléctricos de embarcaciones.

CE2.1 Definir las magnitudes características de la electricidad y sus unidades asociadas.

CE2.2 Explicar las leyes y reglas de uso más común, aplicables al análisis y resolución de circuitos eléctricos y de inducción electromagnética.

CE2.3 Identificar los componentes de un circuito eléctrico e interpretar su simbología y esquemas.

CE2.4 Describir los elementos que constituyen un acumulador, explicando las reacciones químicas que se producen en éste durante los procesos de carga/descarga.

CE2.5 Relacionar la causa con el efecto en los distintos fenómenos.

CE2.6 Explicar el proceso de rectificación de corriente.

CE2.7 Explicar el proceso de generación de movimiento en los motores eléctricos.

C3: Aplicar técnicas de localización y diagnóstico de averías y disfunciones en las baterías, en sus sistemas de carga y en los motores eléctricos de embarcaciones, utilizando los equipos y medios necesarios, identificando las causas que las originan y relacionando las diferentes alternativas de reparación.

CE3.1 Explicar la composición, funcionamiento y características principales de las baterías, sus sistemas de carga y de los motores eléctricos propios de la embarcación.

CE3.2 Citar la tipología y las características de las averías más frecuentes en los sistemas, relacionándolas con las causas que las originan.

CE3.3 Relacionar los equipos e instrumentos más utilizados en el diagnóstico de averías.

CE3.4 Explicar el proceso general utilizado para el diagnóstico y localización de averías e indicar diferentes alternativas de reparación.

CE3.5 En un caso práctico de diagnóstico de un generador o un motor eléctrico de una embarcación:

- Indicar sobre el motor o generador los elementos que lo conforman, sus características y su función.
- Seleccionar la información técnica necesaria para su comprobación y diagnóstico y extraer los datos pertinentes.
- Seleccionar los útiles, herramientas y bancos de pruebas pertinentes.
- Efectuar el conexionado del motor o generador al equipo de diagnosis y efectuar las mediciones bajo distintos regímenes comparando los valores obtenidos con los especificados.
- Redactar el informe indicando los elementos averiados y sus posibles causas e indicando las alternativas de reparación existentes.
- Mantener instalaciones, herramientas y equipos.
- Realizar las distintas operaciones cumpliendo la normativa de prevención de riesgos laborales y medioambientales.

CE3.6 En un caso práctico de diagnóstico de averías de un sistema de carga de baterías de una embarcación:

- Indicar los elementos que conforman un sistema de carga de baterías, sus características y su función dentro del sistema.

- Seleccionar e interpretar la información técnica necesaria para su comprobación y diagnóstico.
- Identificar, comprobar y efectuar la conmutación del sistema objeto de la diagnosis.
- Identificar el sistema de conexionado entre los distintos elementos e indicar los puntos de medida.
- Efectuar las mediciones pertinentes con precisión y compararlas con las especificadas en la documentación.
- Efectuar el informe indicando, las averías detectadas, sus posibles causas y las alternativas de reparación.
- Mantener instalaciones, herramientas y equipos.
- Realizar las distintas operaciones cumpliendo la normativa de prevención de riesgos laborales y medioambientales.

C4: Realizar operaciones de mantenimiento e instalación de baterías, sus sistemas de carga y de motores eléctricos de embarcaciones, utilizando los equipos y medios necesarios y aplicando las técnicas requeridas.

CE4.1 Indicar las herramientas, equipos, y medios técnicos necesarios para efectuar el mantenimiento y/o la instalación de baterías, sus sistemas de carga y del sistema de arranque del motor.

CE4.2 Relacionar las averías o disfunciones más frecuentes del sistema de arranque del motor e indicar, en su caso, las operaciones periódicas de mantenimiento necesarias para prevenirlas.

CE4.3 Citar las características técnicas de los conductores, interruptores, terminales y uniones de acuerdo con la normativa vigente para su utilización en el medio marino.

CE4.4 En un supuesto práctico de instalación de un grupo de acumuladores en una embarcación de la que se conocen los datos técnicos de sus sistemas generadores y consumidores:

- Efectuar, a nivel básico, el cálculo del balance energético
- Realizar el esquema de los circuitos principales resultantes.

CE4.5 En un caso práctico, debidamente caracterizado, de sustitución de un generador sobre un motor propulsor y de sus elementos de arrastre de una embarcación:

- Preparar los elementos a sustituir y las herramientas y equipos necesarios para las operaciones a efectuar.
- Aislar y proteger contra eventuales puestas en funcionamiento al equipo que se va a intervenir.
- Efectuar la sustitución de los elementos observando que no existen desgastes o anomalías imprevistas, limpiando las zonas necesarias y verificando la total compatibilidad de los nuevos elementos con los existentes.
- Efectuar los aprietes, ajustes y alineaciones pertinentes.
- Conmutar el equipo y efectuar su puesta en funcionamiento.
- Verificar que los parámetros de funcionamiento del generador son los correctos y que no se observan vibraciones ni ruidos anormales.
- Anotar las operaciones efectuadas en el libro de históricos de la embarcación.
- Mantener instalaciones, herramientas y equipos.
- Realizar las distintas operaciones cumpliendo la normativa de prevención de riesgos laborales y medioambientales.

CE4.6 En un caso práctico de mantenimiento de una batería y sus sistemas de carga de una embarcación:

- Comprobar el estado de los bornes.
- Comprobar la carga y nivel de electrolito.
- Medir y valorar los parámetros de funcionamiento.
- Comprobar los sistemas de extracción de gases.
- Realizar un informe con las operaciones llevadas a cabo y los datos más significativos.
- Mantener instalaciones, herramientas y equipos.
- Realizar las distintas operaciones cumpliendo la normativa de prevención de riesgos laborales y medioambientales.

CE4.7 En un caso práctico de instalación de un motor eléctrico de una embarcación:

- Identificar las características del motor (voltaje, potencia).
- Preparar los útiles, herramientas, conectores y cableado necesarios.
- Identificar el emplazamiento y la posición más conveniente de colocación y sujeción.
- Efectuar la colocación y cableado.
- Efectuar la desconexión o conmutación de la tensión, protegiéndola contra una activación involuntaria.
- Efectuar el conexionado a la línea principal.
- Limpiar la zona intervenida.
- Conectar la tensión principal y efectuar las pruebas de funcionamiento.
- Anotar la modificación efectuada en el libro de históricos.
- Mantener instalaciones, herramientas y equipos.
- Realizar las distintas operaciones cumpliendo la normativa de prevención de riesgos laborales y medioambientales.

C5: Aplicar técnicas de localización y diagnóstico de averías y disfunciones en los sistemas auxiliares de generación y transformación de corriente de embarcaciones, utilizando los equipos y medios necesarios, identificando las causas que las originan y relacionando las diferentes alternativas de reparación.

CE5.1 Clasificar los generadores más utilizados en embarcaciones indicando sus principios fundamentales de funcionamiento.

CE5.2 Identificar los principales elementos de un generador auxiliar y explicar su función, a partir de la información técnica.

CE5.3 Citar la tipología y las características de las averías más frecuentes en los sistemas, relacionándolas con las causas que las originan.

CE5.4 Relacionar los equipos e instrumentos más utilizados en el diagnóstico de averías.

CE5.5 Explicar el proceso general utilizado para el diagnóstico y localización de averías e indicar diferentes alternativas de reparación.

CE5.6 En un caso práctico, real o simulado, de diagnóstico de un grupo generador de tensión eléctrica averiado de una embarcación:

- Seleccionar la información técnica necesaria para su comprobación.
- Indicar sobre el motor y generador los elementos que lo conforman, sus características y su función.
- Seleccionar los útiles, herramientas y bancos de pruebas pertinentes.

- Efectuar las conmutaciones necesarias para la puesta en marcha o comprobación del equipo.
- Efectuar el conexionado del motor o generador al equipo de diagnóstico y efectuar las mediciones, identificando los puntos de medida y comparando los valores obtenidos con los especificados.
- Localizar los elementos averiados comparando las distintas variables (de naturaleza física, mecánica o eléctrica) con la información suministrada.
- Efectuar el informe indicando los elementos averiados y sus posibles causas e indicando las alternativas de reparación existentes.
- Mantener instalaciones, herramientas y equipos.
- Realizar las distintas operaciones cumpliendo la normativa de prevención de riesgos laborales y medioambientales.

C6: Realizar operaciones de mantenimiento e instalación de los sistemas auxiliares de generación y transformación de corriente de embarcaciones, utilizando los equipos y medios necesarios y aplicando las técnicas requeridas.

CE6.1 Resumir las operaciones periódicas de mantenimiento requeridas, a partir de un manual técnico de un generador auxiliar.

CE6.2 Indicar las herramientas, equipos, y medios técnicos necesarios para efectuar el mantenimiento y/o la instalación de sistemas auxiliares de generación.

CE6.3 Relacionar las averías o disfunciones más frecuentes de los sistemas auxiliares de generación y transformación de corriente e indicar los elementos que requieren ajuste o sustitución por desgaste.

CE6.4 Comparar los parámetros de funcionamiento con los especificados en la información técnica.

CE6.5 En un caso práctico de sustitución de la unidad de control de un generador auxiliar de una embarcación:

- Preparar los elementos a sustituir y las herramientas y equipos necesarios.
- Aislar y proteger contra eventuales puestas en funcionamiento al equipo que se va a intervenir.
- Marcar la posición de los elementos y sus conexiones, limpiando las zonas necesarias.
- Efectuar la sustitución y verificar la total compatibilidad de los nuevos elementos.
- Efectuar los aprietes, ajustes y alineaciones pertinentes.
- Conmutar el equipo y efectuar su puesta en funcionamiento.
- Verificar que los parámetros de funcionamiento del generador son las correctas y que no se observan vibraciones ni ruidos anormales.
- Anotar las operaciones efectuadas en el libro de históricos de la embarcación.
- Mantener instalaciones, herramientas y equipos.
- Realizar las distintas operaciones cumpliendo la normativa de prevención de riesgos laborales y medioambientales.

CE6.6 En un caso práctico, debidamente caracterizado, de sustitución del generador y de los elementos de arrastre, en un grupo motor-generador de una embarcación:

- Preparar los elementos a sustituir y las herramientas y equipos necesarios para las operaciones a efectuar.
- Aislar y proteger contra eventuales puestas en funcionamiento al equipo que se va a intervenir.
- Efectuar la sustitución de los elementos observando que no existen desgastes o anomalías imprevistas, limpiando las zonas necesarias y verificando la total compatibilidad de los nuevos elementos con los existentes.

- Efectuar los aprietes, ajustes y alineaciones pertinentes.
- Conmutar el equipo y efectuar su puesta en funcionamiento.
- Verificar que los parámetros de funcionamiento del generador son los correctos y que no se observan vibraciones ni ruidos anormales.
- Anotar las operaciones efectuadas en el libro de históricos de la embarcación.
- Mantener instalaciones, herramientas y equipos.
- Realizar las distintas operaciones cumpliendo la normativa de prevención de riesgos laborales y medioambientales.

C7: Identificar los riesgos que conllevan las operaciones de mantenimiento e instalación de los sistemas de generación y acumulación de energía eléctrica y de los motores eléctricos de embarcaciones y especificar las normas de seguridad aplicables.

CE7.1 Identificar las situaciones de riesgo más habituales en los diferentes procesos de mantenimiento e instalación de los sistemas de generación y acumulación de energía eléctrica y de los motores eléctricos de embarcaciones.

CE7.2 Relacionar las normas de seguridad asociándolas con los distintos procesos de mantenimiento e instalación de los sistemas de generación y acumulación de energía eléctrica y de los motores eléctricos de embarcaciones.

CE7.3 Describir las medidas de seguridad personales y colectivas a adoptar en el desarrollo de las distintas actividades.

CE7.4 Explicar las medidas a adoptar para mantener la zona de trabajo libre de riesgos.

CE7.5 Proponer actuaciones preventivas y/o de protección, correspondientes a los riesgos más habituales que permitan evitarlos o disminuir sus consecuencias.

CE7.6 Relacionar las medidas básicas de actuación en caso de accidente en función de la naturaleza del daño ocasionado.

C8: Interpretar la normativa de gestión de los residuos generados en las operaciones de mantenimiento e instalación de los sistemas de generación y acumulación de energía eléctrica y de los motores eléctricos de embarcaciones.

CE8.1 Identificar los residuos generados en las operaciones de mantenimiento e instalación de los sistemas de generación y acumulación de energía eléctrica y de los motores eléctricos y su peligrosidad realizando un organigrama que los clasifique en función de la naturaleza de los mismos.

CE8.2 Definir el proceso óptimo de clasificación, recogida y almacenaje de residuos en un taller de electromecánica de embarcaciones.

CE8.3 Determinar las instalaciones y equipamientos precisos para gestionar correctamente los residuos generados en un taller de electromecánica de embarcaciones.

CE8.4 Enumerar los sistemas de control y seguimiento de los diferentes residuos relacionándolos con la naturaleza de los mismos.

CE8.5 Describir las principales actuaciones a ejecutar en caso de incidente y/o vertido accidental de los residuos generados.

Capacidades cuya adquisición debe ser completada en un entorno real de trabajo:

C3 respecto a CE3.5 y CE3.6; C4 respecto a CE4.4, CE4.5, CE4.6 y CE4.7; C5 respecto a CE5.6 y C6 respecto a CE6.5 y CE6.6.

Otras capacidades:

Adaptarse a la organización específica de la empresa integrándose en el sistema de relaciones técnico-laborales.

Interpretar y ejecutar las instrucciones que recibe y responsabilizarse de la labor que desarrolla, comunicándose de manera eficaz con la persona adecuada en cada momento.

Habitarse al ritmo de trabajo de la empresa cumpliendo los objetivos de rendimiento diario definidos en su propia organización.

Mostrar en todo momento una actitud de respeto hacia los compañeros, procedimientos y normas internas de la empresa.

## Contenidos:

1. Nociones generales del entorno náutico para su aplicación al mantenimiento de embarcaciones

Puertos deportivos: organización. Trabajadores. Normas.

Varaderos: organización. Trabajadores. Normas.

Nomenclatura básica náutica.

Principales dimensiones de la embarcación: Eslora. Manga. Puntal.

Partes fundamentales del casco: Obra viva, obra muerta y carena. Forro exterior. Proa y popa. Costados. Bandas. Amuras. Aletas.

Departamentos (o zonas) principales embarcación: Sala de máquinas. Puente de mando.

Mesa de cartas. Habilitación, Fonda. Pañoles. Bañera, entre otros.

Principales elementos estructurales: Transversales. Longitudinales. Verticales. Cubiertas.

Mamparos.

Accesos.

Fondeo y amarras.

Nudos básicos.

Comportamiento a bordo: Normas. Usos. Costumbres.

Fabricación de útiles específicos.

Operaciones y controles previos y posteriores al arranque de motores.

2. Fundamentos de electricidad aplicables al mantenimiento de los sistemas de generación y acumulación de energía eléctrica y los motores eléctricos de embarcaciones

Física eléctrica.

Magnitudes eléctricas y unidades.

Tipos de corriente.

Leyes fundamentales.

Circuitos eléctricos: Simbología y representación de esquemas. Componentes activos y pasivos.

Resolución de circuitos elementales de corriente continua y alterna.

Introducción al magnetismo y fenómenos electromagnéticos: inducción, interferencias.

Electrolisis.

Diferencias de constitución y funcionamiento entre un sistema analógico y digital.

Instrumentos y equipos de medida: Clasificación de los aparatos de medida de magnitudes eléctricas. Constitución y funcionamiento de los principales sistemas de medida. Medida de las principales magnitudes eléctricas: sensibilidad y precisión.

Reglamentación y normativa electrotécnica.

3. Mantenimiento e instalación de sistemas de generación y acumulación de energía eléctrica de embarcaciones

Función, tipos y constitución.

Procesos de desmontaje, limpieza, montaje e instalación.

Conexión de componentes.

Diagnóstico de los sistemas.

Averías y sus causas.

Operaciones de mantenimiento e instalación.

Herramientas y equipos.

#### 4. Mantenimiento e instalación de motores eléctricos de embarcaciones

Función, tipos y constitución Dispositivos de mando y protección.

Procesos de desmontaje, limpieza, montaje e instalación.

Conexión de componentes.

Diagnóstico de los sistemas.

Averías y sus causas.

Operaciones de mantenimiento e instalación.

Herramientas y equipos.

#### 5. Seguridad y salud laboral y protección medioambiental en las operaciones de mantenimiento e instalación de los sistemas de generación y acumulación de energía eléctrica y de los motores eléctricos de embarcaciones

Riesgos laborales específicos de la actividad.

Equipos de protección individual.

Equipos de protección de las máquinas.

Prevención de riesgos medioambientales específicos.

Clasificación y almacenaje de residuos.

#### Parámetros de contexto de la formación:

Espacios e instalaciones:

- Aula polivalente de un mínimo de 2 m<sup>2</sup> por alumno o alumna.
- Taller de electricidad-electrónica de 90 m<sup>2</sup>.

Perfil profesional del formador o formadora:

1. Dominio de los conocimientos y las técnicas relacionados con el mantenimiento e instalación de los sistemas de generación y acumulación de energía eléctrica y los motores eléctricos de embarcaciones deportivas y de recreo, que se acreditará mediante las dos formas siguientes:

- Formación académica de Técnico Superior o de otras de superior nivel relacionadas con este campo profesional.
- Experiencia profesional de un mínimo de 3 años en el campo de las competencias relacionadas con este módulo formativo.

2. Competencia pedagógica acreditada de acuerdo con lo que establezcan las Administraciones competentes.

#### MÓDULO FORMATIVO 2: MANTENIMIENTO E INSTALACIÓN DE LOS SISTEMAS DE DISTRIBUCIÓN Y LOS CIRCUITOS DE CORRIENTE ELÉCTRICA DE EMBARCACIONES DEPORTIVAS Y DE RECREO

Nivel: 2

Código: MF1832\_2

Asociado a la UC: Mantener e instalar los sistemas de distribución y los circuitos de corriente eléctrica de embarcaciones deportivas y de recreo

Duración: 90 horas

#### Capacidades y criterios de evaluación:

C1: Especificar los procesos de preparación de embarcaciones para ejecutar las operaciones de mantenimiento e instalación de los sistemas de distribución y los circuitos de corriente eléctrica.

CE1.1 Explicar, las normas, usos y costumbres comunes o reconocidos en el sector de embarcaciones deportivas y de recreo tanto en el ámbito del mantenimiento como en el de los puertos deportivos.

CE1.2 Identificar las dimensiones, partes y elementos constructivos de una embarcación en situación real, maquetas o en documentación técnica.

CE1.3 Explicar las principales operaciones de preparación de la zona de trabajo para realizar procesos de mantenimiento de los sistemas de propulsión y gobierno, y equipos auxiliares de embarcaciones.

CE1.4 Relacionar los principales medios empleados en la protección de las zonas adyacentes al área de trabajo susceptibles de ser dañadas.

CE1.5 Describir los sistemas básicos de amarre y acceso de una embarcación, especificando la disposición y los nombres de los elementos que intervienen.

CE1.6 Realizar los nudos básicos que resultan de aplicación en las diferentes operaciones de mantenimiento así como en las distintas operaciones de amarre de embarcaciones.

CE1.7 Explicar las condiciones de movilidad, iluminación y ventilación que debe reunir la zona de trabajo para efectuar una reparación a bordo.

CE1.8 Especificar las operaciones y controles a efectuar previos y posteriores al arranque de motores, explicando las precauciones a observar durante los procesos.

C2: Explicar las funciones, leyes, reglas más relevantes de la electricidad y sus efectos, aplicables a los sistemas eléctrico-electrónicos de alimentación, gobierno, alumbrado y señalización de embarcaciones.

CE2.1 Definir las magnitudes y unidades asociadas, características de la electricidad.

CE2.2 Explicar las leyes y reglas de uso más común, aplicables al análisis y resolución de circuitos eléctricos y de inducción electromagnética.

CE2.3 Relacionar la causa con el efecto en cada uno de los fenómenos mencionados.

CE2.4 Identificar los componentes de un circuito eléctrico e interpretar su simbología y esquemas.

CE2.5 Realizar una clasificación de los sistemas de alimentación eléctrica más utilizados en embarcaciones deportivas indicando sus características, su utilización en la embarcación y sus sistemas de mando conmutación y protección.

CE2.6 Describir los elementos que constituyen el sistema eléctrico de corriente continua de una embarcación y su relación entre ellos

CE2.7 Describir los elementos que constituyen el sistema eléctrico de corriente alterna de una embarcación y su relación entre ellos.

C3: Aplicar técnicas de localización y diagnóstico de averías y disfunciones en los sistemas eléctrico-electrónicos de alimentación, gobierno, alumbrado y señalización de embarcaciones, utilizando los equipos y medios necesarios, identificando las causas que las originan y relacionando las diferentes alternativas de reparación.

CE3.1 Explicar la composición, funcionamiento y características principales de los sistemas eléctrico-electrónicos de alimentación, gobierno, alumbrado y señalización.

CE3.2 Citar la tipología y las características de las averías más frecuentes en los sistemas, relacionándolas con las causas que las originan.

CE3.3 Relacionar los equipos e instrumentos más utilizados en el diagnóstico de averías.

CE3.4 Explicar el proceso general utilizado para el diagnóstico y localización de averías e indicar diferentes alternativas de reparación.

CE3.5 Indicar los puntos de medida óptimos para efectuar mediciones o comprobaciones.

CE3.6 En un caso práctico de diagnóstico de averías de un sistema de alimentación, gobierno, alumbrado o señalización sobre maqueta o en la embarcación:

- Seleccionar e interpretar la información técnica necesaria.
- Indicar los elementos que conforman el sistema, sus características, la función que desempeñan, así como los puntos de medida establecidos.
- Comprobar la fuente de alimentación correspondiente y efectuar la conexión/desconexión del sistema objeto de la diagnosis.
- Efectuar las mediciones pertinentes y compararlas con las especificadas.
- Redactar el informe indicando, las averías detectadas, sus posibles causas y las alternativas de reparación.
- Mantener instalaciones, herramientas y equipos.
- Realizar las distintas operaciones cumpliendo la normativa de prevención de riesgos laborales y medioambientales.

C4: Realizar operaciones de mantenimiento e instalación de los sistemas eléctrico-electrónicos de alimentación, gobierno, alumbrado y señalización de embarcaciones, utilizando los equipos y medios necesarios y aplicando las técnicas requeridas.

CE4.1 Efectuar un listado de las herramientas, equipos, y medios técnicos necesarios para efectuar el mantenimiento y/o la instalación del sistema de alimentación eléctrica para navegación y servicios.

CE4.2 Relacionar las averías o disfunciones más frecuentes en los sistemas de alimentación eléctrica para navegación y servicios e indicar, en su caso, las operaciones de mantenimiento necesarias.

CE4.3 Relacionar la operativa de limpieza en una zona intervenida en la embarcación, citando los útiles y productos, y su forma de utilización.

CE4.4 Citar las características técnicas de los conductores, terminales y uniones de acuerdo con la normativa vigente para su utilización en medio marino.

CE4.5 En un supuesto práctico de mantenimiento de elementos de alimentación, gobierno, alumbrado o señalización de una embarcación:

- Identificar e interpretar los esquemas eléctricos relativos al sector a intervenir.
- Identificar los elementos a sustituir.
- Seleccionar y preparar los elementos a sustituir.
- Efectuar la conexión o desconexión del sistema a intervenir, protegiéndolo ante una activación no deseada.
- Efectuar la sustitución de los elementos, previa verificación de su compatibilidad.
- Limpiar los cuadros intervenidos.
- Restituir la continuidad de los circuitos.
- Activar el sistema y comprobar su total operatividad.
- Anotar las modificaciones efectuadas en el libro de mantenimiento.
- Mantener instalaciones, herramientas y equipos.
- Realizar las distintas operaciones cumpliendo la normativa de prevención de riesgos laborales y medioambientales.

CE4.6 En un supuesto práctico de instalación de nuevos sistemas o elementos de alimentación, gobierno, alumbrado o señalización de una embarcación:

- Identificar e interpretar la documentación técnica.
- Preparar herramientas, equipos y componentes.
- Planificar la instalación asegurando la no intervención sobre elementos sensibles.
- Realizar la instalación siguiendo especificaciones técnicas.
- Realizar el conexionado de los diferentes componentes.
- Verificar que la nueva instalación no afecta negativamente al balance energético.

- Conectar/desconectar el sistema verificando su total operatividad.
- Anotar las modificaciones efectuadas en el libro de mantenimiento.
- Mantener instalaciones, herramientas y equipos.
- Realizar las distintas operaciones cumpliendo la normativa de prevención de riesgos laborales y medioambientales.

C5: Aplicar técnicas de localización y diagnóstico de averías y disfunciones en los cuadros de elementos de protección, mando y conmutación de los circuitos de fuerza y alumbrado de embarcaciones, utilizando los equipos y medios necesarios, identificando las causas que las originan y relacionando las diferentes alternativas de reparación.

CE5.1 Explicar la composición, funcionamiento y características principales de los sistemas eléctrico-electrónicos de de fuerza y alumbrado

CE5.2 Citar la tipología y las características de las averías más frecuentes en los sistemas, relacionándolas con las causas que las originan.

CE5.3 Relacionar los equipos e instrumentos más utilizados en el diagnóstico de averías.

CE5.4 Explicar el proceso general utilizado para el diagnóstico y localización de averías e indicar diferentes alternativas de reparación.

CE5.5 Indicar los puntos de medida para efectuar mediciones o comprobaciones.

CE5.6 En un caso práctico de diagnóstico de averías de un sistema de protección y conmutación sobre maqueta o en la embarcación:

- Indicar los elementos que conforman el sistema sus características y su función.
- Seleccionar e interpretar la información técnica necesaria para su comprobación y diagnóstico.
- Seleccionar los útiles, herramientas y bancos de pruebas pertinentes.
- Identificar, comprobar la fuente de alimentación y efectuar la conexión/desconexión del sistema objeto de la diagnosis.
- Efectuar las mediciones pertinentes comparando los valores obtenidos con los especificados.
- Redactar el informe indicando los elementos averiados y sus posibles causas e indicando las alternativas de reparación existentes.
- Mantener instalaciones, herramientas y equipos.
- Realizar las distintas operaciones cumpliendo la normativa de prevención de riesgos laborales y medioambientales.

C6: Realizar operaciones de mantenimiento e instalación de los cuadros de elementos de protección, mando y conmutación de los circuitos de fuerza y alumbrado de embarcaciones, utilizando los equipos y medios necesarios y aplicando las técnicas requeridas.

CE6.1 Efectuar un listado de las herramientas, equipos, y medios técnicos necesarios para efectuar el mantenimiento y/o la instalación de los circuitos de fuerza y alumbrado

CE6.2 Relacionar las averías o disfunciones más frecuentes en los circuitos de fuerza y alumbrado e indicar, en su caso, las operaciones de mantenimiento necesarias.

CE6.3 Relacionar la operativa de limpieza en una zona intervenida en la embarcación, citando los útiles y productos, y su forma de utilización.

CE6.4 Citar las características técnicas de los conductores, terminales y uniones de acuerdo con la normativa vigente para su utilización en medio marino.

CE6.5 Indicar las características técnicas de un sistema de variación y control de los parámetros de funcionamiento de un motor eléctrico.

CE6.6 Enumerar las características técnicas del un convertidor de corriente continua-alterna y sus puntos de medida y ajuste.

CE6.7 En un caso práctico de mantenimiento de elementos en los circuitos de fuerza y alumbrado de una embarcación:

- Identificar e interpretar los esquemas eléctricos relativos al sector a intervenir.
- Identificar los elementos a sustituir.
- Seleccionar y preparar los elementos a sustituir.
- Efectuar la conexión o desconexión del sistema a intervenir, protegiéndolo ante una activación no deseada.
- Efectuar la sustitución de los elementos, previa verificación de su compatibilidad.
- Limpiar los cuadros intervenidos.
- Restituir la continuidad de los circuitos.
- Activar el sistema y comprobar su total operatividad.
- Anotar las modificaciones efectuadas en el libro de mantenimiento.
- Mantener instalaciones, herramientas y equipos.
- Realizar las distintas operaciones cumpliendo la normativa de prevención de riesgos laborales y medioambientales.

CE6.8 En un caso práctico de instalación de nuevos sistemas o elementos en los circuitos de fuerza y alumbrado de una embarcación:

- Identificar e interpretar la documentación técnica.
- Preparar herramientas, equipos y componentes.
- Planificar la instalación asegurando la no intervención sobre elementos sensibles.
- Realizar la instalación siguiendo especificaciones técnicas.
- Realizar el conexionado de los diferentes componentes.
- Verificar que la nueva instalación no afecta negativamente al balance energético.
- Conectar/desconectar el sistema verificando su total operatividad.
- Anotar las modificaciones efectuadas en el libro de mantenimiento.
- Mantener instalaciones, herramientas y equipos.
- Realizar las distintas operaciones cumpliendo la normativa de prevención de riesgos laborales y medioambientales.

C7: Identificar los riesgos que conllevan las operaciones de mantenimiento de los sistemas de distribución y los circuitos de corriente eléctrica de embarcaciones y especificar las normas de seguridad aplicables.

CE7.1 Identificar las situaciones de riesgo más habituales en los diferentes procesos de mantenimiento de los sistemas de distribución y los circuitos de corriente eléctrica.

CE7.2 Relacionar las normas de seguridad asociándolas con los distintos procesos de mantenimiento de los sistemas de distribución y los circuitos de corriente eléctrica.

CE7.3 Describir las medidas de seguridad personales y colectivas a adoptar en el desarrollo de las distintas actividades.

CE7.4 Explicar las medidas a adoptar para mantener la zona de trabajo libre de riesgos.

CE7.5 Proponer actuaciones preventivas y/o de protección, correspondientes a los riesgos más habituales que permitan evitarlos o disminuir sus consecuencias.

CE7.6 Relacionar las medidas básicas de actuación en caso de accidente en función de la naturaleza del daño ocasionado.

C8: Interpretar la normativa de gestión de los residuos generados en las operaciones de mantenimiento de los sistemas de distribución y los circuitos de corriente eléctrica de embarcaciones.

CE8.1 Identificar los residuos generados en las operaciones de mantenimiento de los sistemas de distribución y los circuitos de corriente eléctrica y su peligrosidad realizando un organigrama que los clasifique en función de la naturaleza de los mismos.

CE8.2 Definir el proceso óptimo de clasificación, recogida y almacenaje de residuos en un taller de electromecánica de vehículos.

CE8.3 Determinar las instalaciones y equipamientos precisos para gestionar correctamente los residuos generados en un taller de electromecánica de vehículos.

CE8.4 Enumerar los sistemas de control y seguimiento de los diferentes residuos relacionándolos con la naturaleza de los mismos.

CE8.5 Describir las principales actuaciones a ejecutar en caso de incidente y/o vertido accidental de los residuos generados.

Capacidades cuya adquisición debe ser completada en un entorno real de trabajo:

C3 respecto a CE3.6; C4 respecto a CE4.5 y CE4.6; C5 respecto a CE5.6 y C6 respecto a CE6.7 y CE6.8.

Otras capacidades:

Adaptarse a la organización específica de la empresa integrándose en el sistema de relaciones técnico-laborales.

Interpretar y ejecutar las instrucciones que recibe y responsabilizarse de la labor que desarrolla, comunicándose de manera eficaz con la persona adecuada en cada momento.

Habituar al ritmo de trabajo de la empresa cumpliendo los objetivos de rendimiento diario definidos en su propia organización.

Mostrar en todo momento una actitud de respeto hacia los compañeros, procedimientos y normas internas de la empresa.

#### Contenidos:

1. Nociones generales del entorno náutico para su aplicación al mantenimiento de embarcaciones

Puertos deportivos: organización. Trabajadores. Normas.

Varaderos: organización. Trabajadores. Normas.

Nomenclatura básica náutica.

Principales dimensiones de la embarcación: Eslora. Manga. Puntal.

Partes fundamentales del casco: Obra viva, obra muerta y carena. Forro exterior. Proa y popa. Costados. Bandas. Amuras. Aletas.

Departamentos (o zonas) principales embarcación: Sala de máquinas. Puente de mando.

Mesa de cartas. Habilitación, Fonda. Pañoles. Bañera, entre otros.

Principales elementos estructurales: Transversales. Longitudinales. Verticales. Cubiertas. Mamparos.

Accesos.

Fondeo y amarras.

Nudos básicos.

Comportamiento a bordo: Normas. Usos. Costumbres.

Fabricación de útiles específicos.

Operaciones y controles previos y posteriores al arranque de motores.

2. Fundamentos de electricidad aplicables al mantenimiento de los sistemas de alimentación, gobierno, alumbrado y señalización de embarcaciones

Física eléctrica.

Magnitudes eléctricas y unidades.  
Tipos de corriente.  
Leyes fundamentales.  
Circuitos eléctricos:  
Simbología y representación de esquemas.  
Componentes activos y pasivos.  
Resolución de circuitos de corriente continua y alterna.  
Introducción al magnetismo y fenómenos electromagnéticos: inducción, interferencias.  
Diferencias de constitución y funcionamiento entre un sistema analógico y digital  
Instrumentos y equipos de medida: Clasificación de los aparatos de medida de magnitudes eléctricas. Constitución y funcionamiento de los principales sistemas de medida. Medida de las principales magnitudes eléctricas: sensibilidad y precisión.  
Reglamentación y normativa electrotécnica.

3. Mantenimiento e instalación de sistemas de convertidores de tensión continua-alterna, alimentación y distribución de corriente eléctrica, sistemas eléctricos de gobierno, alumbrado y señalización de embarcaciones  
Función, tipos y constitución.  
Procesos de desmontaje, limpieza, montaje e instalación.  
Conexión de componentes.  
Diagnóstico de los sistemas.  
Averías y sus causas.  
Operaciones de mantenimiento e instalación.  
Herramientas y equipos.

4. Mantenimiento e instalación de los sistemas de mando, control y protección de los circuitos de fuerza y alumbrado de embarcaciones  
Constitución, misión y funcionamiento.  
Dispositivos de mando y protección.  
Averías y causas.  
Técnicas de diagnóstico. Operaciones de mantenimiento e instalación.  
Procesos de desmontaje, limpieza, montaje e instalación.  
Reglamentación y normativa electrotécnica.

5. Seguridad y salud laboral y protección medioambiental en las operaciones de mantenimiento de los sistemas de distribución y los circuitos de corriente eléctrica de embarcaciones  
Riesgos laborales específicos de la actividad.  
Equipos de protección individual.  
Equipos de protección de las máquinas.  
Prevención de riesgos medioambientales específicos.  
Clasificación y almacenaje de residuos.

#### **Parámetros de contexto de la formación:**

Espacios e instalaciones:

- Aula polivalente de un mínimo de 2 m<sup>2</sup> por alumno o alumna.
- Taller de electricidad-electrónica de 90 m<sup>2</sup>.

Perfil profesional del formador o formadora:

1. Dominio de los conocimientos y las técnicas relacionados con el mantenimiento e instalación de los sistemas de distribución y los circuitos de corriente eléctrica de embarcaciones deportivas y de recreo, que se acreditará mediante las dos formas siguientes:

- Formación académica de Técnico Superior o de otras de superior nivel relacionadas con este campo profesional.

- Experiencia profesional de un mínimo de 3 años en el campo de las competencias relacionadas con este módulo formativo.
- 2. Competencia pedagógica acreditada de acuerdo con lo que establezcan las Administraciones competentes.

### **MÓDULO FORMATIVO 3: INSTALACIÓN Y REPARACIÓN DE LOS SISTEMAS ELECTRÓNICOS DE NAVEGACIÓN E INSTRUMENTACIÓN DE EMBARCACIONES DEPORTIVAS Y DE RECREO**

**Nivel: 2**

**Código: MF1833\_2**

Asociado a la UC: Instalar y reparar los sistemas electrónicos de navegación e instrumentación de embarcaciones deportivas y de recreo  
Duración: 120 horas

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

C1: Especificar los procesos de preparación de embarcaciones para ejecutar operaciones de instalación y reparación de los sistemas electrónicos de navegación e instrumentación.

CE1.1 Explicar, las normas, usos y costumbres comunes o reconocidos en el sector de embarcaciones deportivas y de recreo tanto en el ámbito del mantenimiento como en el de los puertos deportivos.

CE1.2 Identificar las dimensiones, partes y elementos constructivos de una embarcación en situación real, maquetas o en documentación técnica.

CE1.3 Explicar las principales operaciones de preparación de la zona de trabajo para realizar procesos de mantenimiento de los sistemas electrónicos de navegación e instrumentación de embarcaciones.

CE1.4 Relacionar los principales medios empleados en la protección de las zonas adyacentes al área de trabajo susceptibles de ser dañadas.

CE1.5 Describir los sistemas básicos de amarre y acceso de una embarcación, especificando la disposición y los nombres de los elementos que intervienen.

CE1.6 Realizar los nudos básicos que resultan de aplicación en las diferentes operaciones de mantenimiento así como en las distintas operaciones de amarre de embarcaciones.

C2: Explicar las funciones, leyes y reglas más relevantes de la electricidad y sus efectos, aplicables a los sistemas electrónicos de navegación e instrumentación de embarcaciones.

CE2.1 Definir las magnitudes y unidades asociadas, características de la electricidad.

CE2.2 Explicar las leyes y reglas de uso más común, aplicables al análisis y resolución de circuitos eléctricos y de inducción electromagnética.

CE2.3 Identificar los componentes de un circuito eléctrico e interpretar su simbología y esquemas.

CE2.4 Identificar los componentes de un circuito electrónico e interpretar su simbología y esquemas.

CE2.5 Explicar la función de los principales componentes electrónicos básicos empleados en los sistemas electrónicos.

CE2.6 Identificar los distintos bloques funcionales y explicar su función y la interrelación entre los mismos.

C3: Aplicar técnicas de localización y diagnóstico de averías y disfunciones en los sistemas electrónicos de navegación e instrumentación de a bordo de embarcaciones, utilizando los

equipos y medios necesarios, identificando las causas que las originan y relacionando las diferentes alternativas de reparación.

CE3.1 Explicar la función y características principales de los distintos sistemas de navegación e instrumentación y la interconexión entre ellos.

CE3.2 Describir mediante un diagrama de bloques la interrelación de los aparatos electrónicos que conforman los sistemas de navegación e instrumentación marítima indicando su dependencia funcional.

CE3.3 Citar la tipología y las características de las averías más frecuentes en los sistemas, relacionándolas con las causas que las originan.

CE3.4 Relacionar los equipos e instrumentos más utilizados en el diagnóstico de averías.

CE3.5 Explicar el proceso general utilizado para el diagnóstico y localización de averías e indicar diferentes alternativas de reparación.

CE3.6 En un caso práctico de localización de averías en un sistema electrónico de navegación e instrumentación de una embarcación:

- Interpretar la documentación técnica de cada sistema identificando los elementos que lo componen.
- Seleccionar los instrumentos y equipos de medida necesarios para efectuar la diagnosis.
- Efectuar las conexiones o desconexiones necesarias para aislar el sistema objeto de diagnosis con el fin de evitar daños y/o riesgos.
- Efectuar las mediciones pertinentes de los parámetros eléctricos/electrónicos, en los puntos necesarios para localizar la avería, comparando los datos obtenidos con los valores de referencia.
- Comprobar los sensores, midiendo su ganancia, sensibilidad y salida de datos.
- Comprobar las antenas, midiendo resistencia eléctrica, consumo y tensión.
- Identificar la avería caracterizándola por los efectos que produce y localizar el elemento o elementos causantes de la misma.
- Elaborar un informe de diagnóstico de la avería describiendo el procedimiento seguido, enunciando al menos una hipótesis, de la causa posible y relacionando las diferentes alternativas de reparación.
- Mantener instalaciones, herramientas y equipos.
- Realizar las distintas operaciones cumpliendo la normativa de prevención de riesgos laborales y medioambientales

C4: Realizar operaciones de montaje, desmontaje e instalación de los sistemas electrónicos de navegación e instrumentación de embarcaciones, utilizando los equipos y medios necesarios y aplicando las técnicas requeridas comprobando su operatividad.

CE4.1 Enumerar la secuencia de operaciones (planificación de trabajos) que deben efectuarse para la instalación de diferentes instrumentos de navegación (radares, sondas, equipos de viento, GPS, compases, pilotos automáticos, entre otros).

CE4.2 Describir las técnicas que deben aplicarse para prevenir daños en los elementos estructurales de una embarcación como consecuencia de la instalación de equipos electrónicos de navegación.

CE4.3 Explicar el fenómeno de inducción electromagnética y citar en que circunstancias puede ocasionar interferencias en los aparatos de navegación e instrumentación de embarcaciones.

CE4.4 Describir los tipos de conductores, terminales y conectores más utilizados en los equipos de navegación e instrumentación y explicar las diferentes técnicas de conexión y empalme.

CE4.5 Explicar los métodos de marcado y sujeción del cableado en diferentes materiales de soporte y zonas de la embarcación.

CE4.6 En un caso práctico de montaje, desmontaje e instalación de equipos básicos de navegación e instrumentación (GPS, radar, entre otros) de una embarcación:

- Consultar las características de los sistemas eléctricos de la embarcación.
- Interpretar el esquema del fabricante, diferenciando unidades de presentación, antenas, sensores y cables.
- Adoptar las medidas necesarias para que no se alimente el sistema hasta que se hayan efectuado todas las conexiones.
- Prever la instalación, efectuando un croquis, de los equipos, identificando previamente los elementos estructurales de la embarcación que deben ser preservados.
- Realizar, previo al desmontaje, el marcado de cables y conectores y el organigrama de componentes siguiendo procedimientos establecidos
- Realizar el tendido de cables, evitando las interferencias electromagnéticas.
- Conexionar los cables, con conectores o en regleta según indicaciones del fabricante asegurando el contacto con el conductor y el anclaje de los conectores.
- Instalar unidades de antena según documentación técnica.
- Instalar sensores de corredera y sonda, entre otros, evitando turbulencias y garantizando la estanqueidad del casco.
- Instalar sensores de viento alineándolos proa/popa.
- Instalar los sensores de timón, tensión de jarcia, teniendo en cuenta su alineación.
- Verificar el funcionamiento y realizar en su caso los ajustes necesarios.
- Elaborar informe técnico de equipos instalados
- Mantener instalaciones, herramientas y equipos.
- Realizar las distintas operaciones cumpliendo la normativa de prevención de riesgos laborales y medioambientales.

C5: Realizar operaciones de reparación de los aparatos de navegación e instrumentación de embarcaciones sustituyendo los elementos, módulos o componentes, según el caso, que presenten averías.

CE5.1 Citar los tipos de bancos de pruebas y explicar sus principales funciones.

CE5.2 Interpretar un diagrama de bloques que contenga los nombres y las funciones de los módulos que integran los principales sistemas de navegación e instrumentación de embarcaciones.

CE5.3 Describir los principales métodos de ensamblaje utilizados para garantizar la estanqueidad de los equipos de navegación e instrumentación de embarcaciones.

CE5.4 En un caso práctico de reparación de una avería real o simulada de un módulo de un aparato de navegación e instrumentación de una embarcación:

- Comprobar la avería en el banco de pruebas.
- Desarmar el aparato siguiendo instrucciones del fabricante.
- Efectuar las pruebas y mediciones necesarias para localizar el módulo o módulos averiados.
- Sustituir el módulo o módulos averiados.
- Ensamblar el equipo.
- Verificar operatividad en el banco de pruebas.
- Elaborar informe de la reparación efectuada.
- Mantener instalaciones, herramientas y equipos.

- Realizar las distintas operaciones cumpliendo la normativa de prevención de riesgos laborales y medioambientales.

C6: Identificar los riesgos que conllevan las operaciones de instalación y reparación de los sistemas electrónicos de navegación e instrumentación de embarcaciones y especificar las normas de seguridad aplicables.

CE6.1 Identificar las situaciones de riesgo más habituales en los diferentes procesos de instalación y reparación de los sistemas electrónicos de navegación e instrumentación de embarcaciones.

CE6.2 Relacionar las normas de seguridad asociándolas con los distintos procesos de instalación y reparación de los sistemas electrónicos de navegación e instrumentación de embarcaciones.

CE6.3 Describir las medidas de seguridad personales y colectivas a adoptar en el desarrollo de las distintas actividades.

CE6.4 Explicar las medidas a adoptar para mantener la zona de trabajo libre de riesgos.

CE6.5 Proponer actuaciones preventivas y/o de protección, correspondientes a los riesgos más habituales que permitan evitarlos o disminuir sus consecuencias.

CE6.6 Relacionar las medidas básicas de actuación en caso de accidente en función de la naturaleza del daño ocasionado.

C7: Interpretar la normativa de gestión de los residuos generados en las operaciones de instalación y reparación de los sistemas electrónicos de navegación e instrumentación de embarcaciones.

CE7.1 Identificar los residuos generados en las operaciones de mantenimiento de instalación y reparación de los sistemas electrónicos de navegación e instrumentación y su peligrosidad realizando un organigrama que los clasifique en función de la naturaleza de los mismos.

CE7.2 Definir el proceso óptimo de clasificación, recogida y almacenaje de residuos en un taller de electrónica de embarcaciones.

CE7.3 Determinar las instalaciones y equipamientos precisos para gestionar correctamente los residuos generados en un taller de electrónica de embarcaciones.

CE7.4 Enumerar los sistemas de control y seguimiento de los diferentes residuos relacionándolos con la naturaleza de los mismos.

CE7.5 Describir las principales actuaciones a ejecutar en caso de incidente y/o vertido accidental de los residuos generados.

Capacidades cuya adquisición debe ser completada en un entorno real de trabajo:

C3 respecto a CE3.6; C4 respecto a CE4.6 y C5 respecto a CE5.4.

Otras capacidades:

Adaptarse a la organización específica de la empresa integrándose en el sistema de relaciones técnico-laborales.

Interpretar y ejecutar las instrucciones que recibe y responsabilizarse de la labor que desarrolla, comunicándose de manera eficaz con la persona adecuada en cada momento.

Habituar al ritmo de trabajo de la empresa cumpliendo los objetivos de rendimiento diario definidos en su propia organización.

Mostrar en todo momento una actitud de respeto hacia los compañeros, procedimientos y normas internas de la empresa.

**Contenidos:**

1. Nociones generales del entorno náutico para su aplicación al mantenimiento de embarcaciones

Puertos deportivos: organización. Trabajadores. Normas.

Varaderos: organización. Trabajadores. Normas.

Nomenclatura básica náutica.

Principales dimensiones de la embarcación: Eslora. Manga. Puntal.

Partes fundamentales del casco: Obra viva, obra muerta y carena. Forro exterior. Proa y popa. Costados. Bandas. Amuras. Aletas.

Departamentos (o zonas) principales embarcación: Sala de máquinas. Puente de mando.

Mesa de cartas. Habilitación, Fonda. Pañoles. Bañera, entre otros.

Principales elementos estructurales: Transversales. Longitudinales. Verticales. Cubiertas.

Mamparos.

Accesos.

Fondeo y amarras.

Nudos básicos.

Comportamiento a bordo: Normas. Usos. Costumbres.

2. Fundamentos de electricidad y electrónica aplicables a los sistemas de navegación e instrumentación de embarcaciones

Física eléctrica.

Magnitudes eléctricas y unidades.

Tipos de corriente.

Leyes fundamentales.

Circuitos eléctricos: Simbología y representación de esquemas. Componentes activos y pasivos.

Resolución de circuitos elementales de corriente continua y alterna.

Introducción al magnetismo y fenómenos electromagnéticos: inducción, interferencias.

Diferencias de constitución y funcionamiento entre un sistema analógico y digital

Fundamentos de electrónica.

Componentes electrónicos básicos.

Fuentes de alimentación controlados.

Puertas lógicas: O, Y, negación.

3. Sistemas radioelectrónicos de posicionamiento y ayuda a la navegación

Tipos: (GPS, RADAR, Ploter, AIS, entre otros)

Funciones

Principios y manejo básicos de funcionamiento.

Descripción general de los aparatos que integran cada sistema.

Esquema de bloques.

Protocolo de comunicación (NMEA-0183/2000)

Averías más frecuentes.

Procedimientos de diagnóstico (secuencia)

Equipos de medida.

Interpretación de esquemas.

Técnicas de medición de parámetros.

Comprobación de conexiones.

Prevención de daños.

Informes de diagnóstico.

Nomenclatura y elementos lingüísticos específicos de la actividad.

4. Sistemas electrónicos de instrumentación

Tipos: (sonda, corredera, anemómetro, axiómetro, compás electrónico, piloto automático, entre otros).

Funciones

Principios y manejo básicos de funcionamiento.  
Descripción general de los aparatos que integran cada sistema.  
Esquema de bloques.  
Protocolo de comunicación (NMEA-0183/2000)  
Averías más frecuentes  
Procedimientos de diagnóstico (secuencia)  
Equipos de medida.  
Interpretación de esquemas. Simbología  
Técnicas de medición de parámetros.  
Comprobación de conexiones.  
Prevención de daños.  
Informes de diagnóstico.  
Nomenclatura y elementos lingüísticos específicos de la actividad.

5. Instalación de sistemas de navegación e instrumentación  
Elaboración de croquis y plantillas.  
Prevención de daños en la embarcación.  
Prevención de interferencias.  
Técnicas para la movilización y traslado de equipos.  
Técnicas de instalación de unidades de presentación.  
Técnicas de instalación de unidades de antena  
Técnicas de instalación de sensores.  
Estanqueidad de los sensores en obra viva.  
Características de conductores, terminales y conectores.  
Sistemas de tendido, sujeción y marcado de cables.  
Verificación de funcionamiento.  
Ajustes  
Elaboración de informes.  
Nomenclatura y elementos lingüísticos específicos de la actividad.

6. Bancos de pruebas  
Función  
Tipos  
Características  
Técnicas de comprobación.

7. Montaje y desmontaje de equipos  
Técnicas de ensamblaje y estanqueidad.  
Sustitución de módulos.  
Verificaciones de funcionamiento  
Elaboración de informes

8. Diagnóstico de averías en los sistemas radioelectrónicos de posicionamiento, de ayuda a la navegación y de instrumentación de embarcaciones  
Tipos de sistemas radioelectrónicos de posicionamiento y de ayuda a la navegación: (GPS, RADAR, Ploter, AIS, entre otros).  
Tipos de sistemas electrónicos de instrumentación: (sonda, corredera, anemómetro, axiómetro, compás electrónico, piloto automático, entre otros).  
Funciones de los distintos sistemas.  
Principios y manejo básicos de funcionamiento.  
Descripción general de los aparatos que integran cada sistema.  
Esquema de bloques.  
Protocolo de comunicación (NMEA-0183/2000).  
Averías más frecuentes.  
Procedimientos de diagnóstico (secuencia).

Equipos de medida.  
Interpretación de esquemas. Simbología.  
Técnicas de medición de parámetros.  
Comprobación de conexiones.  
Prevención de daños.  
Informes de diagnóstico.

9. Instalación y reparación de sistemas electrónicos de navegación e instrumentación de embarcaciones

Elaboración de croquis y plantillas  
Prevención de daños en la embarcación.  
Prevención de interferencias.  
Técnicas para la movilización y traslado de equipos.  
Técnicas de instalación de unidades de presentación.  
Técnicas de instalación de unidades de antena  
Técnicas de instalación de sensores.  
Estanqueidad de los sensores en obra viva.  
Características de conductores, terminales y conectores.  
Sistemas de tendido, sujeción y marcado de cables.  
Verificación de funcionamiento.  
Ajustes.  
Bancos de pruebas: Función. Tipos. Características. Técnicas de comprobación.  
Montaje y desmontaje de equipos: Técnicas de ensamblaje y estanqueidad. Sustitución de módulos. Verificaciones de funcionamiento.  
Elaboración de informes.

10. Seguridad y salud laboral y protección medioambiental en los procesos de instalación y reparación de los sistemas electrónicos de navegación e instrumentación de embarcaciones

Riesgos laborales específicos de la actividad.  
Equipos de protección individual.  
Prevención de riesgos medioambientales específicos.  
Clasificación y almacenaje de residuos.

**Parámetros de contexto de la formación:**

Espacios e instalaciones:

- Aula polivalente de un mínimo de 2 m<sup>2</sup> por alumno o alumna.
- Taller de electricidad-electrónica de 90 m<sup>2</sup>.

Perfil profesional del formador o formadora:

1. Dominio de los conocimientos y las técnicas relacionados con la instalación y reparación de los sistemas electrónicos de navegación e instrumentación de embarcaciones deportivas y de recreo, que se acreditará mediante las dos formas siguientes.
  - Formación académica de Técnico Superior o de otras de superior nivel relacionadas con este campo profesional.
  - Experiencia profesional de un mínimo de 3 años en el campo de las competencias relacionadas con este módulo formativo.
2. Competencia pedagógica acreditada de acuerdo con lo que establezcan las Administraciones competentes.

## MÓDULO FORMATIVO 4: INSTALACIÓN Y REPARACIÓN DE LOS SISTEMAS DE COMUNICACIONES, SOCORRO Y SEGURIDAD MARÍTIMA DE EMBARCACIONES DEPORTIVAS Y DE RECREO

Nivel: 2

Código: MF1834\_2

Asociado a la UC: Instalar y reparar los sistemas de comunicaciones, socorro y seguridad marítima de embarcaciones deportivas y de recreo

Duración: 120 horas

### Capacidades y criterios de evaluación:

C1: Especificar los procesos de preparación de embarcaciones para ejecutar operaciones de instalación y reparación de los sistemas electrónicos de comunicaciones, socorro y seguridad marítima.

CE1.1 Explicar, las normas, usos y costumbres comunes o reconocidos en el sector de embarcaciones deportivas y de recreo tanto en el ámbito del mantenimiento como en el de los puertos deportivos.

CE1.2 Identificar las dimensiones, partes y elementos constructivos de una embarcación en situación real, maquetas o en documentación técnica.

CE1.3 Explicar las principales operaciones de preparación de la zona de trabajo para realizar procesos de mantenimiento de los sistemas electrónicos de comunicaciones, socorro y seguridad marítima de embarcaciones.

CE1.4 Relacionar los principales medios empleados en la protección de las zonas adyacentes al área de trabajo susceptibles de ser dañadas.

CE1.5 Describir los sistemas básicos de amarre y acceso de una embarcación, especificando la disposición y los nombres de los elementos que intervienen.

CE1.6 Realizar los nudos básicos que resultan de aplicación en las diferentes operaciones de mantenimiento así como en las distintas operaciones de amarre de embarcaciones.

C2: Explicar las funciones, leyes y reglas más relevantes de la electricidad y sus efectos, aplicables a los sistemas electrónicos de comunicaciones, socorro y seguridad marítima de embarcaciones.

CE2.1 Definir las magnitudes y unidades asociadas, características de la electricidad.

CE2.2 Explicar las leyes y reglas de uso más común, aplicables al análisis y resolución de circuitos eléctricos y de inducción electromagnética.

CE2.3 Identificar los componentes de un circuito eléctrico e interpretar su simbología y esquemas.

CE2.4 Identificar los componentes de un circuito electrónico e interpretar su simbología y esquemas.

CE2.5 Explicar la función de los principales componentes electrónicos básicos empleados en los sistemas electrónicos.

CE2.6 Identificar los distintos bloques funcionales y explicar su función y la interrelación entre los mismos.

CE2.7 Clasificar los diferentes tipos de ondas en función de sus principales aplicaciones.

C3: Aplicar técnicas de localización y diagnóstico de averías y disfunciones en los sistemas electrónicos de comunicación, socorro y seguridad marítima de embarcaciones, utilizando los equipos y medios necesarios, identificando las causas que las originan y relacionando las diferentes alternativas de reparación.

CE3.1 Explicar la función y características principales de los distintos sistemas de comunicación, socorro y seguridad marítima.

CE3.2 Describir mediante un diagrama de bloques la interrelación de los aparatos electrónicos que conforman los sistemas de comunicación, socorro y seguridad marítima indicando su dependencia funcional.

CE3.3 Citar la tipología y las características de las averías más frecuentes en los sistemas, relacionándolas con las causas que las originan.

CE3.4 Relacionar los equipos e instrumentos más utilizados en el diagnóstico de averías.

CE3.5 Explicar el proceso general utilizado para el diagnóstico y localización de averías e indicar diferentes alternativas de reparación.

CE3.6 En un caso práctico, efectuar una prueba de petición de socorro utilizando diferentes aparatos de los sistemas, siguiendo los protocolos internacionales.

CE3.7 En un caso práctico de localización de averías en un aparato electrónico de los sistemas de comunicación, socorro y seguridad marítima de una embarcación:

- Interpretar la documentación técnica de cada sistema identificando los elementos que lo componen.
- Seleccionar los instrumentos y equipos de medida necesarios para efectuar la diagnosis.
- Efectuar las conexiones o desconexiones necesarias para aislar el sistema objeto de diagnosis con el fin de evitar daños y/o riesgos.
- Efectuar las mediciones pertinentes de los parámetros eléctrico–electrónicos, en los puntos necesarios para localizar la avería, comparando los datos obtenidos con los valores de referencia.
- Comprobar las antenas, midiendo su resistencia eléctrica, consumo y tensión.
- Identificar la avería caracterizándola por los efectos que produce y localizar el elemento o elementos causantes de la misma.
- Elaborar un informe de diagnóstico de la avería describiendo el procedimiento seguido, enunciando al menos una hipótesis, de la causa posible y relacionando las diferentes alternativas de reparación.
- Mantener instalaciones, herramientas y equipos.
- Realizar las distintas operaciones cumpliendo la normativa de prevención de riesgos laborales y medioambientales.

C4: Realizar operaciones de montaje, desmontaje e instalación de los sistemas electrónicos de comunicación, socorro y seguridad marítima de embarcaciones, utilizando los equipos y medios necesarios y aplicando las técnicas requeridas comprobando su operatividad.

CE4.1 Enumerar la secuencia de operaciones (planificación de trabajos) que deben efectuarse para la instalación de equipos electrónicos de comunicación, socorro y seguridad marítima.

CE4.2 Describir las técnicas que deben aplicarse para prevenir daños en los elementos estructurales de una embarcación como consecuencia de la instalación de sistemas electrónicos de comunicación, socorro y seguridad marítima.

CE4.3 Explicar el fenómeno de inducción electromagnética y citar en que circunstancias puede ocasionar interferencias en los aparatos de los sistemas electrónicos de comunicación, socorro y seguridad marítima.

CE4.4 Describir los tipos de conductores, terminales y conectores más utilizados en los equipos de comunicación, socorro y seguridad marítima.

CE4.5 Explicar los métodos de marcado y sujeción del cableado en diferentes materiales de soporte y zonas de la embarcación

CE4.6 En un caso práctico de instalación de equipos básicos de sistemas electrónicos de comunicación, socorro y seguridad marítima de una embarcación:

- Consultar las características de los sistemas eléctricos de la embarcación.
- Interpretar el esquema del fabricante, diferenciando unidades de presentación, antenas, sensores y cables.
- Adoptar las medidas necesarias para que no se alimente el sistema hasta que se hayan efectuado todas las conexiones.
- Prever la instalación, efectuando un croquis, de los equipos, identificando previamente los elementos estructurales de la embarcación que deben ser preservados.
- Realizar, previo al desmontaje, el marcado de cables y conectores y el organigrama de componentes siguiendo procedimientos establecidos
- Realizar el tendido y la conexión de cables, evitando las interferencias electromagnéticas.
- Seleccionar, montar y conectar las tomas de tierra.
- Verificar el funcionamiento del sistema.
- Elaborar informe técnico de equipos instalados y los registros.
- Mantener instalaciones, herramientas y equipos.
- Realizar las distintas operaciones cumpliendo la normativa de prevención de riesgos laborales y medioambientales.

CE4.7 En un caso de transmisión simulada de comunicaciones de prueba verificar la operatividad del aparato del SMSSM instalado.

C5: Realizar operaciones de mantenimiento de los sistemas electrónicos de comunicación socorro y seguridad marítima de embarcaciones, utilizando los equipos y medios necesarios y aplicando las técnicas requeridas.

CE5.1 Explicar las funciones de los bancos de pruebas.

CE5.2 Interpretar un diagrama de bloques que contenga los nombres y las funciones de los módulos que integran los principales sistemas electrónicos de comunicación socorro y seguridad marítima.

CE5.3 Explicar la secuencia de operaciones a efectuar para la sustitución del módulo averiado de una unidad.

CE5.4 Describir los principales métodos de ensamblaje utilizados para garantizar la estanqueidad de los equipos electrónicos de comunicación socorro y seguridad marítima de embarcaciones.

CE5.5 En un caso práctico de reparación de una avería real o simulada de un módulo de un aparato de electrónicos de comunicación socorro y seguridad marítima de una embarcación:

- Comprobar la avería en el banco de pruebas.
- Desarmar el aparato siguiendo instrucciones del fabricante.
- Efectuar las pruebas y mediciones necesarias para localizar el módulo o módulos averiados.
- Sustituir el módulo o módulos averiados.
- Ensamblar el equipo.
- Verificar operatividad en el banco de pruebas.
- Elaborar informe de la reparación efectuada.
- Mantener instalaciones, herramientas y equipos.
- Realizar las distintas operaciones cumpliendo la normativa de prevención de riesgos laborales y medioambientales.

CE5.6 En un caso práctico de revisión de una radiobaliza de una embarcación:

- Comprobar la caducidad del mecanismo de zafa hidrostática.
- Efectuar, en caso necesario, la sustitución de sistema de zafa cumpliendo especificaciones técnicas.
- Comprobar la caducidad de las baterías.
- Efectuar, en caso necesario, la sustitución de las baterías cumpliendo especificaciones técnicas.
- Verificar el testeo de la radiobaliza.
- Elaborar un informe técnico (dirigido a la autoridad competente) especificando las operaciones de mantenimiento efectuadas.

C6: Identificar los riesgos que conllevan las operaciones de instalación y reparación de los sistemas de comunicaciones, socorro y seguridad marítima de embarcaciones y especificar las normas de seguridad aplicables.

CE6.1 Identificar las situaciones de riesgo más habituales en los diferentes procesos de instalación y reparación de los sistemas de comunicaciones, socorro y seguridad marítima de embarcaciones.

CE6.2 Relacionar las normas de seguridad asociándolas con los distintos procesos de instalación y reparación de los sistemas de comunicaciones, socorro y seguridad marítima de embarcaciones.

CE6.3 Describir las medidas de seguridad personales y colectivas a adoptar en el desarrollo de las distintas actividades.

CE6.4 Explicar las medidas a adoptar para mantener la zona de trabajo libre de riesgos.

CE6.5 Proponer actuaciones preventivas y/o de protección, correspondientes a los riesgos más habituales que permitan evitarlos o disminuir sus consecuencias.

CE6.6 Relacionar las medidas básicas de actuación en caso de accidente en función de la naturaleza del daño ocasionado.

C7: Interpretar la normativa de gestión de los residuos generados en las operaciones de instalación y reparación de los sistemas de comunicaciones, ocio socorro y seguridad marítima de embarcaciones.

CE7.1 Identificar los residuos generados en las operaciones de instalación y reparación de los sistemas de comunicaciones, socorro y seguridad marítima y su peligrosidad realizando un organigrama que los clasifique en función de la naturaleza de los mismos.

CE7.2 Definir el proceso óptimo de clasificación, recogida y almacenaje de residuos en un taller de electrónica de embarcaciones.

CE7.3 Determinar las instalaciones y equipamientos precisos para gestionar correctamente los residuos generados en un taller de electrónica de embarcaciones.

CE7.4 Enumerar los sistemas de control y seguimiento de los diferentes residuos relacionándolos con la naturaleza de los mismos.

CE7.5 Describir las principales actuaciones a ejecutar en caso de incidente y/o vertido accidental de los residuos generados.

Capacidades cuya adquisición debe ser completada en un entorno real de trabajo:

C3 respecto a CE3.7; C4 respecto a CE4.6 y C5 respecto a CE5.5 y CE5.6.

Otras capacidades:

Adaptarse a la organización específica de la empresa integrándose en el sistema de relaciones técnico-laborales.

Interpretar y ejecutar las instrucciones que recibe y responsabilizarse de la labor que desarrolla, comunicándose de manera eficaz con la persona adecuada en cada momento.

Habitarse al ritmo de trabajo de la empresa cumpliendo los objetivos de rendimiento diario definidos en su propia organización.  
Mostrar en todo momento una actitud de respeto hacia los compañeros, procedimientos y normas internas de la empresa.

**Contenidos:**

1. Nociones generales del entorno náutico para su aplicación al mantenimiento de embarcaciones

Puertos deportivos: organización. Trabajadores. Normas.

Varaderos: organización. Trabajadores. Normas.

Nomenclatura básica náutica.

Principales dimensiones de la embarcación: Eslora. Manga. Puntal.

Partes fundamentales del casco: Obra viva, obra muerta y carena. Forro exterior. Proa y popa. Costados. Bandas. Amuras. Aletas.

Departamentos (o zonas) principales embarcación: Sala de máquinas. Puente de mando.

Mesa de cartas. Habilitación, Fonda. Pañoles. Bañera, entre otros.

Principales elementos estructurales: Transversales. Longitudinales. Verticales. Cubiertas. Mamparos.

Accesos.

Fondeo y amarras.

Nudos básicos.

Comportamiento a bordo: Normas. Usos. Costumbres.

2. Fundamentos de electricidad y electrónica aplicables a los sistemas de navegación e instrumentación de embarcaciones

Física eléctrica.

Magnitudes eléctricas y unidades.

Tipos de corriente.

Leyes fundamentales.

Circuitos eléctricos: Simbología y representación de esquemas. Componentes activos y pasivos.

Resolución de circuitos elementales de corriente continua y alterna.

Introducción al magnetismo y fenómenos electromagnéticos: inducción, interferencias.

Fundamentos de electrónica.

Componentes electrónicos básicos.

Fuentes de alimentación controlados.

Movimiento ondulatorio: Concepto de onda. Tipos de ondas. Magnitudes.

3. Diagnóstico de averías en los sistemas electrónicos de comunicación, socorro y seguridad marítima de embarcaciones

Tipos: (VHF-DSC, BLU, NAVTEX, INMARSAT, RADIOBALIZAS, SART, entre otros)

Clasificación según frecuencias y alcances.

SMSSM: Fundamentos. Normativa de aplicación. Principios y manejo básicos de funcionamiento.

Descripción general de los aparatos que integran cada sistema.

Esquema de bloques.

Protocolo de comunicación (NMEA-0183/2000)

Protocolos de petición de socorro.

Averías más frecuentes.

Procedimientos de diagnóstico (secuencia)

Equipos de medida.

Interpretación de esquemas.

Técnicas de medición de parámetros.

Comprobación de conexiones.

Prevención de daños.

Informes de diagnóstico.

4 Instalación y reparación de sistemas de comunicación, socorro y seguridad marítima de embarcaciones. Montaje y desmontaje de equipos

Elaboración de croquis y plantillas.

Prevención de daños en la embarcación.

Prevención de interferencias.

Técnicas para la movilización y traslado de equipos.

Técnicas de instalación de unidades de presentación.

Técnicas de instalación de unidades de antena.

Técnicas de instalación de tomas de masa.

Características de conductores, terminales y conectores.

Sistemas de tendido, sujeción y marcado de cables.

Verificación de funcionamiento.

Elaboración de informes y registros.

Montaje y desmontaje de equipos: Técnicas de ensamblaje y estanqueidad. Sustitución de módulos.

Verificaciones de funcionamiento. Cambio de baterías. Cambio de zafas hidrostáticas.

Elaboración de informes y registros.

5. Seguridad y salud laboral y protección medioambiental en la instalación y reparación de los sistemas de comunicaciones, socorro y seguridad marítima de embarcaciones

Riesgos laborales específicos de la actividad.

Equipos de protección individual.

Prevención de riesgos medioambientales específicos.

Clasificación y almacenaje de residuos.

6. Nomenclatura y utilización de elementos lingüísticos básicos en inglés específicos de la actividad de instalación y reparación de los sistemas de comunicaciones, socorro y seguridad marítima de embarcaciones

Terminología específica.

Elementos lingüísticos básicos.

Interpretación de documentación técnica escrita relacionada con la actividad.

Utilización oral del vocabulario profesional y elementos funcionales específicos.

#### **Parámetros de contexto de la formación:**

Espacios e instalaciones:

- Aula polivalente de un mínimo de 2 m<sup>2</sup> por alumno o alumna.
- Taller de electricidad-electrónica de 90 m<sup>2</sup>.

Perfil profesional del formador o formadora:

1. Dominio de los conocimientos y las técnicas relacionados con la instalación y reparación de los sistemas de comunicaciones, socorro y seguridad marítima de embarcaciones deportivas y de recreo, que se acreditará mediante las dos formas siguientes:

- Formación académica de Técnico Superior o de otras de superior nivel relacionadas con este campo profesional.

- Experiencia profesional de un mínimo de 3 años en el campo de las competencias relacionadas con este módulo formativo.

2. Competencia pedagógica acreditada de acuerdo con lo que establezcan las Administraciones competentes.

## ANEXO DLV

### **Cualificación profesional: mantenimiento de la planta propulsora, máquinas y equipos auxiliares de embarcaciones deportivas y de recreo**

**Familia Profesional: Transporte y Mantenimiento de Vehículos**

**Nivel: 2**

**Código: TMV555\_2**

#### **Competencia general**

Realizar operaciones de mantenimiento del motor, sistemas de propulsión y gobierno, máquinas y sistemas auxiliares de embarcaciones deportivas y de recreo, aplicando criterios de calidad y cumpliendo los planes de prevención de riesgos laborales y medioambientales de la empresa.

#### **Unidades de competencia**

UC0132\_2: Mantener el motor térmico.

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

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

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

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

#### **Entorno Profesional**

##### **Ámbito Profesional**

Desarrolla su actividad profesional tanto por cuenta propia como por cuenta ajena, en pequeñas y medianas empresas, de naturaleza tanto pública como privada, dedicadas a la construcción y el mantenimiento de embarcaciones deportivas y de recreo, pudiendo incluir aquellas otras de eslora restringida dedicadas a otros servicios o funciones, así como en empresas relacionadas con el mantenimiento y reparación de vehículos de motor, dependiendo, en su caso, funcional y jerárquicamente de un superior y pudiendo tener a su cargo personal de nivel inferior.

##### **Sectores Productivos**

Se ubica en las actividades económicas siguientes: Construcción naval: construcción de embarcaciones de recreo y deporte. Reparación y mantenimiento naval. Mantenimiento y reparación de vehículos de motor.

##### **Ocupaciones y puestos de trabajo relevantes**

Electromecánico de mantenimiento e instalación de planta propulsora, máquinas y equipos auxiliares de embarcaciones deportivas y de recreo.

Mecánico-ajustador de motores y equipos de inyección (diesel y gasolina).

Mecánico-ajustador de motores de gasolina en vehículos.

Mecánico-ajustador de motores diesel en vehículos.

Mecánico-ajustador de motores en maquinaria pesada, agrícola y/o industrial autopropulsada.

Mecánico-ajustador de motores y grupos mecánicos navales en astilleros.

Mantenedor de aire acondicionado y fluidos en embarcaciones deportivas y de recreo.

Mecánico reparador de equipos de refrigeración y climatización en embarcaciones deportivas y de recreo.

**Formación Asociada (770 horas)**

Módulos Formativos

MF0132\_2: Motores. (190 horas)

MF0133\_2: Sistemas auxiliares del motor. (250 horas)

MF1835\_2: Montaje y mantenimiento de los sistemas de propulsión y gobierno, y equipos auxiliares de embarcaciones deportivas y de recreo. (180 horas)

MF1836\_2: Montaje y mantenimiento de los sistemas de abastecimiento de fluidos y servicios de agua de embarcaciones deportivas y de recreo. (60 horas)

MF1837\_2: Mantenimiento e instalación de los sistemas de frío y climatización de embarcaciones deportivas y de recreo. (90 horas)

**UNIDAD DE COMPETENCIA 1: MANTENER EL MOTOR TÉRMICO****Nivel: 2****Código: UC0132\_2****Realizaciones profesionales y criterios de realización:**

RP 1: Aplicar la normalización del dibujo técnico (normas y sistemas de representación gráfica, acotación, escalas, secciones, roscas,...), así como los procesos de metrología y mecanizado básico implícito en los procesos.

CR 1.1 Se realizan e interpretan los croquis, de piezas y de conjuntos mecánicos necesarios para el desarrollo de los procesos aplicando la normativa y peticiones del cliente.

CR 1.2 Se realizan los procesos de mecanizado (taladrado, roscado, aserrado, limado,...), cumpliendo especificaciones técnicas.

CR 1.3 Las mediciones realizadas en los procesos de metrología son efectuadas siguiendo los procesos establecidos, obteniéndose los parámetros de rango adecuado.

RP 2: Desmontar, reparar y montar los conjuntos o subconjuntos mecánicos del motor, consiguiendo sus prestaciones de funcionamiento con la calidad requerida y en condiciones de seguridad.

CR 2.1 La extracción y montaje del motor se efectúa de acuerdo con las normas del fabricante, utilizando correctamente los equipos necesarios y con los pares de apriete establecidos.

CR 2.2 La separación de la culata y montaje hermético sobre el bloque, despiece, limpieza y ajuste de válvulas se realiza según prescripción del fabricante, comprobando el estado de la junta de culata y la estanqueidad de los circuitos internos de la culata.

CR 2.3 El conjunto biela-pistón-segmentos se desmonta y comprueba siguiendo las directrices del fabricante, sustituyendo bulones, segmentos y casquillos si es necesario, realizándose el posterior montaje.

CR 2.4 Se extrae el cigüeñal, limpiando y comprobando los distintos conductos, estado superficial del mismo y de los casquillos de apoyo de bancada y axiales, sustituyendo éstos, si se requiere y volviendo a colocarlo en el motor.

CR 2.5 Se efectúa la puesta a punto de la distribución, sustituyendo las piezas desgastadas o rotas.

CR 2.6 Las mediciones efectuadas con los distintos aparatos determinan los desgastes y holguras existentes.

CR 2.7 Cuando se efectúan sustituciones de elementos, las operaciones de mantenimiento se realizan siguiendo los métodos de desmontaje y montaje establecidos, efectuando los ajustes correspondientes y aplicando los pares de apriete y la normativa de calidad establecidos por el fabricante.

CR 2.8 Las operaciones de mantenimiento básico de los equipos y herramientas de trabajo, así como de las instalaciones utilizadas se realizan en cada caso

RP 3: Desmontar, reparar y montar los sistemas de lubricación y refrigeración, consiguiendo las prestaciones de funcionamiento con la calidad requerida y en condiciones de seguridad.

CR 3.1 Las intervenciones realizadas sobre las bombas de los sistemas de lubricación y refrigeración restituyen los valores establecidos por el fabricante de presión y caudal de los fluidos circulantes.

CR 3.2 Las revisiones, limpiezas y/o sustituciones de elementos de los circuitos de lubricación y refrigeración se efectúan de acuerdo con los métodos de montaje y desmontaje establecidos por el fabricante, cumpliendo las normas de calidad.

CR 3.3 Las intervenciones realizadas aseguran la total estanqueidad y presión de los circuitos, así como la correcta recirculación de gases.

CR 3.4 Los fluidos lubricantes y refrigerantes se manejan correctamente, comprobando su estado y realizando adecuadamente el cambio de los mismos, cumpliendo las normas de seguridad personal y medioambiental.

RP 4: Verificar y controlar el funcionamiento del motor y sus sistemas de lubricación y refrigeración, diagnosticando las averías e identificando las causas que las provocan, utilizando la documentación técnica y los equipos adecuados, en condiciones de seguridad.

CR 4.1 La documentación técnica seleccionada permite relacionar planos y especificaciones con el sistema objeto de la reparación.

CR 4.2 La presión de compresión de los cilindros es la establecida por el fabricante.

CR 4.3 El análisis del lubricante permite detectar en su caso restos metálicos, carbonilla y mezclas con el líquido refrigerante o combustible.

CR 4.4 La presión del aceite y la temperatura del refrigerante están dentro de los límites establecidos en todos los regímenes de motor, los niveles son correctos y no existen fugas en ningún elemento del circuito.

CR 4.5 El diagnóstico de la avería establece sus causas según un proceso razonado de causa-efecto.

CR 4.6 Si es necesario, se evalúan diferentes alternativas de reparación.

CR 4.7 La diagnosis no provoca otras averías o daños.

CR 4.8 El diagnóstico de averías se realiza completamente en el tiempo predeterminado, llevando a cabo las intervenciones necesarias y respetando las normas de seguridad personal y de medio ambiente.

CR 4.9 Se verifica que todos los elementos del motor se mantienen en perfecto estado y sus parámetros de funcionamiento se corresponden con los especificados por el fabricante.

RP 5: Ejecutar todas las operaciones de reparación de acuerdo con las normas de seguridad y salud laboral.

CR 5.1 De las normas de seguridad del taller se extraen los riesgos previstos inherentes al trabajo específico, y se comprueban las medidas de protección personales y colectivas

CR 5.2 Las normas de seguridad personal y colectiva, se respetan manteniendo libre de riesgos la zona de trabajo.

CR 5.3 Las contingencias acaecidas se comunican con la prontitud necesaria para posibilitar su supervisión y resolución.

**Contexto profesional:**

## Medios de producción:

Banco de diagnóstico de motores, analizador de gases, Compresímetros, manómetros, aparato para pruebas de estanqueidad, alexómetros, comparadores, micrómetros, elevador de vehículos, utillaje específico.

Motor y sus conjuntos mecánicos (de dos y cuatro tiempos: gasolina, diesel y rotativos). Sistemas de lubricación. Sistemas de refrigeración.

## Productos y resultados:

Mantenimiento preventivo, predictivo y correctivo de los motores y sus sistemas de refrigeración y lubricación. Desmontaje y montaje de elementos o conjuntos mecánicos, hidráulicos, neumáticos y electrónicos. Ajuste, control y medición de parámetros. Manejo de equipos y documentación en cualquier soporte.

## Información utilizada o generada:

Manuales técnicos del fabricante, con planos parciales donde se dan valores originales. Manuales de despiece. Manuales de manejo de los distintos equipos. Órdenes de trabajo. Soportes: gráficos, escritos e informáticos.

**UNIDAD DE COMPETENCIA 2: MANTENER LOS SISTEMAS AUXILIARES DEL MOTOR TÉRMICO****Nivel: 2****Código: UC0133\_2****Realizaciones profesionales y criterios de realización:**

RP 1: Desmontar, reparar y montar el sistema de alimentación y sobrealimentación en los motores de gasolina, ajustando los parámetros para obtener las prestaciones de funcionamiento a cualquier régimen del motor, con la calidad requerida y en condiciones de seguridad.

CR 1.1 El esquema del sistema de inyección que se está analizando se interpreta correctamente, identificando sus componentes.

CR 1.2 Los valores de presión y de caudal en el circuito de combustible se ajustan a los establecidos por el fabricante, presentando una total ausencia de fugas.

CR 1.3 Los parámetros de funcionamiento de los reductores y desgasificadores en la alimentación con G.L.P., están dentro de los rangos marcados por el fabricante y se comprueba la estanqueidad del sistema.

CR 1.4 La presión de aceite en el turbocompresor es la requerida a cualquier régimen de giro.

CR 1.5 El sistema de sobrealimentación genera la «presión de soplado» prevista en función de las r.p.m. manteniéndose dentro de los márgenes definidos por el fabricante.

CR 1.6 El sistema de autodiagnóstico ratifica la ausencia de averías en la unidad de control electrónico.

CR 1.7 Las señales procedentes de los dispositivos de control de medida del motor son las correctas.

CR 1.8 El manejo de combustibles se realiza con las precauciones establecidas en la normativa vigente.

CR 1.9 La revisión, limpieza y sustitución de elementos y subconjuntos del sistema de alimentación y sobrealimentación se realiza siguiendo métodos de desmontaje y montaje y la normativa de calidad establecida por el fabricante.

CR 1.10 Los distintos controles y ajustes de parámetros del sistema de alimentación

y sobrealimentación se realizan con las herramientas, medios y equipos adecuados, siguiendo especificaciones del fabricante.

CR 1.11 En las distintas fases de funcionamiento del motor (arranque, post-arranque, calentamiento, aceleración, plena carga, etc.) los parámetros de funcionamiento de la bomba de inyección, inyectores y del resto de elementos del sistema de alimentación y sobrealimentación están dentro de los rangos especificados por el fabricante.

RP 2: Desmontar, reparar y montar el sistema de encendido, ajustando los parámetros para obtener las prestaciones de funcionamiento con la calidad requerida y en condiciones de seguridad.

CR 2.1 Los esquemas eléctricos de diferentes sistemas de encendido son interpretados correctamente.

CR 2.2 La revisión, limpieza y sustitución de elementos y subconjuntos del sistema de encendido se realiza siguiendo los métodos de desmontaje y montaje y la normativa de calidad establecida por el fabricante.

CR 2.3 Los distintos controles y ajustes de parámetros se realizan con las herramientas, medios y equipos adecuados, siguiendo las normas del fabricante.

CR 2.4 Los distintos componentes del encendido funcionan correctamente, y se comprueba que los parámetros de funcionamiento son los establecidos, siendo corregidos en los casos necesarios.

CR 2.5 La tensión, intensidad, calidad y duración de la chispa de encendido, cumplen las características establecidas por el fabricante.

CR 2.6 Las características de la señal a la salida del módulo de encendido son correctas.

CR 2.7 El estado de bujías y el reglaje de sus electrodos es el correcto.

CR 2.8 Se asegura que la intervención realizada no provoca daños a otros sistemas del automóvil.

CR 2.9 Los sistemas de encendido programado cumplen los parámetros prefijados por el fabricante.

CR 2.10 Las operaciones de mantenimiento básico de los equipos y herramientas de trabajo, así como de las instalaciones utilizadas se realizan en cada caso

RP 3: Desmontar, reparar y montar el sistema de alimentación y sobrealimentación en los motores diesel, ajustando los parámetros para obtener las prestaciones de funcionamiento a todos los regímenes del motor con la calidad requerida y en condiciones de seguridad.

CR 3.1 El esquema del sistema de inyección que se está analizando se interpreta correctamente, identificando sus componentes.

CR 3.2 El sistema de alimentación de combustible presenta una total ausencia de fugas y de tomas de aire, manteniéndose el caudal y presión dentro de los márgenes indicados por el fabricante.

CR 3.3 La limpieza, cambios de toberas y tarado de inyectores (en los casos necesarios), como el posterior purgado del circuito de combustible, se realiza según especificaciones técnicas.

CR 3.4 El sistema de optimización de la temperatura del aire de admisión funciona correctamente.

CR 3.5 El calado y puesta en fase de la bomba inyectora se efectúa siguiendo especificaciones técnicas en los casos necesarios.

CR 3.6 La presión de aceite en el turbocompresor es la requerida a cualquier número de revoluciones, con ausencia de ruidos y vibraciones anormales.

CR 3.7 El sistema de sobrealimentación genera la presión de soplado prevista en función de las r.p.m. y se mantiene dentro de los márgenes definidos por el fabricante.

CR 3.8 Las unidades de gestión electrónica del sistema de inyección cumplen las especificaciones prescritas.

CR 3.9 Las señales procedentes de los dispositivos de gestión del motor son las correctas.

CR 3.10 El manejo de combustibles se realiza con las precauciones establecidas.

CR 3.11 La revisión, limpieza y sustitución de elementos y subconjuntos del sistema de alimentación y sobrealimentación se realiza siguiendo métodos de desmontaje y montaje establecidos por el fabricante y cumpliendo la normativa de calidad.

CR 3.12 Los distintos controles y ajustes de parámetros del sistema de alimentación y sobrealimentación se realizan con las herramientas, medios y equipos adecuados, siguiendo especificaciones del fabricante.

CR 3.13 En las distintas fases de funcionamiento del motor (arranque, post-arranque, calentamiento, aceleración, plena carga y cortes en alta y baja) los parámetros de funcionamiento de la bomba de inyección, inyectores y del resto de elementos del sistema de alimentación y sobrealimentación están dentro de los rangos especificados por el fabricante.

RP 4: Verificar y controlar el funcionamiento de los sistemas auxiliares del motor, diagnosticando las averías e identificando las causas que las provocan, utilizando la documentación técnica y los equipos adecuados, en condiciones de seguridad.

CR 4.1 La documentación técnica seleccionada permite relacionar planos y especificaciones con el sistema objeto de la reparación.

CR 4.2 El análisis de los gases de escape permite determinar las causas de posibles averías.

CR 4.3 El consumo de combustible corresponde con el estipulado por el fabricante para todos los regímenes de motor.

CR 4.4 La comprobación del sistema de encendido da como resultado que los parámetros son los establecidos por el fabricante.

CR 4.5 El diagnóstico de la avería establece sus causas según un proceso razonado de causa-efecto.

CR 4.6 Si es necesario, se evalúan diferentes alternativas de reparación.

CR 4.7 La diagnosis no provoca otras averías o daños.

CR 4.8 La interpretación de los datos obtenidos por los sistemas de diagnosis de los parámetros de funcionamiento permite realizar el diagnóstico de la avería.

CR 4.9 El diagnóstico de averías se realiza completamente en el tiempo predeterminado, llevando a cabo las intervenciones necesarias y respetando las normas de seguridad personal y de medio ambiente.

CR 4.10 Todos los elementos de los sistemas de encendido, alimentación y sobrealimentación se mantienen en perfecto estado y sus parámetros de funcionamiento se corresponden con los especificados por el fabricante.

CR 4.11 Se verifica que la composición de los gases del motor reciclados por los sistemas anticontaminantes está dentro de los límites marcados por la normativa vigente.

## Contexto profesional:

Medios de producción:

Banco de diagnosis de motores, banco de pruebas de bombas inyectoras, analizador de gases, manómetros, aparato para pruebas de estanqueidad, comparadores, micrómetros, banco de comprobación de inyecciones electrónicas, máquina de limpieza de toberas, banco de pruebas de distribuidores y bobinas, polímetros, lámpara estroboscópica, utillaje específico.

Conjuntos mecánicos del motor (de dos y cuatro tiempos: gasolina, diesel y rotativos): Sistemas de alimentación (carburación, inyección electrónica y diesel). Sistemas de sobrealimentación y anticontaminación. Sistemas de encendido (convencionales, electrónicos, programados...). Unidad de control.

Productos y resultados:

Mantenimiento preventivo, predictivo y correctivo de los sistemas auxiliares de los motores. Desmontaje y montaje de elementos o conjuntos mecánicos, hidráulicos, neumáticos y electrónicos. Ajuste, control y medición de parámetros. Manejo de equipos y documentación en cualquier soporte.

Información utilizada o generada:

Manuales técnicos del fabricante, con planos parciales donde se dan valores originales. Manuales de despiece. Manuales de manejo de los distintos equipos. Órdenes de trabajo. Soportes: gráficos, escritos e informáticos.

### **UNIDAD DE COMPETENCIA 3: MONTAR Y MANTENER LOS SISTEMAS DE PROPULSIÓN Y GOBIERNO, Y EQUIPOS AUXILIARES DE EMBARCACIONES DEPORTIVAS Y DE RECREO**

Nivel: 2

Código: UC1835\_2

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

RP 1: Preparar la embarcación y el equipamiento para realizar las operaciones de montaje y mantenimiento de los sistemas de propulsión y gobierno, y equipos auxiliares, siguiendo procedimientos establecidos, y con la calidad y seguridad requeridas.

CR 1.1 La documentación técnica, equipos, herramientas y materiales (repuestos, accesorios, medios de comunicación, equipos de protección personal, de la embarcación, entre otros) a utilizar se identifican, acopian, preparan, comprueban y transportan en su caso, convenientemente embalados, según las necesidades de cada operación.

CR 1.2 Las instrucciones, normas de trabajo, usos y costumbres establecidos (por el armador, varadero, club náutico, entre otros), orales o escritos, se interpretan y cumplen, respetando, así mismo, los códigos de conducta establecidos por la empresa.

CR 1.3 Las zonas adyacentes al lugar de trabajo, así como aquellas susceptibles de ser dañadas (moquetas, maderas nobles, materiales delicados, entre otros) se protegen con los medios establecidos, en función de la naturaleza de las intervenciones y del material a preservar para evitar que se produzcan daños o desperfectos.

CR 1.4 Los sistemas de acceso, amarre y arranchado básicos de la embarcación se comprueban comunicando las anomalías detectadas al inmediato superior.

CR 1.5 La zona de trabajo se prepara para facilitar el libre acceso al sistema o componente a intervenir de forma que permita una capacidad de maniobra suficiente, comprobando, así mismo, que está suficientemente iluminada y ventilada, en caso necesario se instalarán sistemas adicionales.

CR 1.6 Los nudos básicos (as de guía, ballestrinque, cote, nudo llano, entre otros) se realizan con la destreza requerida garantizando que cumplen su función.

CR 1.7 Los útiles específicos para realizar determinadas operaciones de mantenimiento se diseñan previamente a evaluar la conveniencia de proceder a su fabricación o adquisición, fabricándose, en su caso, aplicando las técnicas establecidas.

CR 1.8 La preparación de la embarcación y el equipamiento se realiza atendiendo a criterios de calidad y conforme al plan de prevención de riesgos laborales y de protección medioambiental.

RP 2: Preparar la embarcación para efectuar el arranque de motores en las operaciones de montaje y mantenimiento de los sistemas de propulsión y gobierno, y equipos auxiliares siguiendo procedimientos establecidos y con la calidad y seguridad requeridas.

CR 2.1 Las válvulas de fondo de agua de mar y las de alimentación del combustible se abren antes de la puesta en marcha del motor.

CR 2.2 El cargador de baterías se desconecta antes del arranque del motor.

CR 2.3 La conexión de los desconectores de baterías y en su caso, de los sistemas de extracción de gases de la sala de máquinas, se efectúa antes de la puesta en marcha del motor.

CR 2.4 Los mandos Morse avante-atrás se posicionan en punto muerto, y los de revoluciones en la posición de arranque.

CR 2.5 La alimentación de corriente de puerto se comprueba que está desconectada previamente al arranque del motor del generador.

CR 2.6 Las colas de fuera bordas se sumergen en posición de marcha antes de arrancar el motor.

CR 2.7 El funcionamiento del sistema de refrigeración de agua de mar se comprueba tras el arranque del motor, verificando que por las salidas de escape circula agua salada.

CR 2.8 Los indicadores de presión y temperatura de aceite y agua y de carga de baterías del motor se comprueba que están en los parámetros establecidos, durante el funcionamiento del motor.

CR 2.9 La preparación de la embarcación para efectuar el arranque de motores se realiza atendiendo a criterios de calidad y conforme al plan de prevención de riesgos laborales y de protección medioambiental.

RP 3: Diagnosticar averías en los sistemas de propulsión, gobierno y equipos auxiliares de la embarcación para restituir su funcionalidad, utilizando documentación técnica e instrumentos de medida y control, siguiendo instrucciones y procedimientos establecidos, y con la calidad y seguridad requeridas.

CR 3.1 La documentación técnica específica asociada, en cualquier soporte, se interpreta y utiliza, y las instrucciones, orales o escritas, se comprenden y transmiten.

CR 3.2 Los instrumentos herramientas o equipos se seleccionan en función del proceso de diagnóstico a llevar a cabo.

CR 3.3 La localización de los elementos averiados se efectúa comprobando las distintas variables y magnitudes, así como la información suministrada por los testigos, indicadores y por los sistemas de auto-diagnóstico.

CR 3.4 El punto de medida se elige utilizando para ello el esquema eléctrico, oleo-hidráulico o neumático pertinente utilizando los medios adecuados y bajo las condiciones establecidas por el fabricante.

CR 3.5 El diagnóstico de la avería establece las causas según un proceso razonado de causa-efecto, no provoca otras averías o daños, y se proponen, en su caso, las diferentes alternativas de reparación.

CR 3.6 La información sobre el diagnóstico y las posibles alternativas de reparación se registran en el soporte adecuado y se transmite al responsable del mantenimiento.

CR 3.7 La toma de valores en las pruebas eléctricas o manométricas se realizan adoptando las precauciones requeridas, conectando o desconectando los sistemas en los casos necesarios.

CR 3.8 Los valores de los elementos indicadores de posicionamiento, presión, o temperatura, entre otros, se contrastan con los parámetros reales ajustándose los mismos en los casos necesarios.

CR 3.9 Las operaciones de mantenimiento básico de los equipos y herramientas de trabajo, así como de las instalaciones utilizadas se realizan en cada caso.

CR 3.10 El diagnóstico de averías en los sistemas de propulsión, gobierno y equipos auxiliares de la embarcación se realiza atendiendo a criterios de calidad y conforme al plan de prevención de riesgos laborales y de protección medioambiental.

RP 4: Comprobar y restablecer la continuidad y funcionalidad en los circuitos neumáticos, oleo-hidráulicos, asociados a los sistemas de propulsión, gobierno y auxiliares de la embarcación, para garantizar su operatividad, previa elección de los medios adecuados, siguiendo procedimientos establecidos y con la calidad y seguridad requeridas.

CR 4.1 La documentación técnica específica asociada, en cualquier soporte, se interpreta y utiliza, y las instrucciones, orales o escritas, se comprenden y transmiten.

CR 4.2 La reparación de los circuitos oleo-hidráulicos o neumáticos restablece el perfecto funcionamiento de los sistemas a los que están asociados.

CR 4.3 La estanqueidad de los diferentes circuitos se asegura, sustituyendo en su caso, los elementos necesarios (tuberías, juntas, entre otros), para restablecer la funcionalidad requerida respetando las especificaciones establecidas por el fabricante.

CR 4.4 Los parámetros de funcionamiento (presión, caudal, ciclos de funcionamiento, temperatura, entre otros) se verifican que permanecen dentro de los márgenes previstos comprobando la operatividad del sistema intervenido tras las intervenciones realizadas en el circuito.

CR 4.5 Los fluidos (relleno, sustitución, entre otros), se utilizan teniendo en cuenta las propiedades de los mismos y respetando las normas de seguridad personal y medioambiental.

CR 4.6 Los elementos de filtrado y calentamiento o refrigeración de fluidos se mantienen siguiendo métodos de desmontaje y montaje observando las normas de calidad establecidas.

CR 4.7 Las operaciones de mantenimiento de los sistemas generadores de energía (compresores y bombas) se realizan con la periodicidad establecida, sustituyendo componentes en los casos necesarios.

CR 4.8 Las operaciones de reparación y ajuste se realizan sin provocar otras averías o daños inducidos, en el tiempo previsto y con la calidad requerida.

CR 4.9 Los sistemas de posicionamiento de los accesos a la embarcación (plataformas, escaleras, entre otros), y de arriado y virado de botes, anclas, entre otros, se revisan realizando las operaciones de mantenimiento en los casos necesarios.

CR 4.10 Las operaciones de mantenimiento básico de los equipos y herramientas de trabajo, así como de las instalaciones utilizadas se realizan en cada caso.

CR 4.11 Las operaciones de comprobación y restablecimiento de la continuidad y funcionalidad en los circuitos neumáticos, oleo-hidráulicos, asociados a los sistemas de propulsión, gobierno y auxiliares de la embarcación se realiza atendiendo a criterios de calidad y conforme al plan de prevención de riesgos laborales y de protección medioambiental.

RP 5: Realizar el mantenimiento e instalación de componentes en los sistemas de transmisión, propulsión y gobierno y equipos auxiliares de la embarcación para garantizar su operatividad, cumpliendo especificaciones técnicas y con la calidad y seguridad requeridas.

CR 5.1 La documentación técnica específica asociada, en cualquier soporte, se interpreta y utiliza, y las instrucciones, orales o escritas, se comprenden y transmiten.

CR 5.2 Las operaciones de mantenimiento de los sistemas de transmisión, propulsión y gobierno se realizan siguiendo procedimientos establecidos y comprobando a su finalización la operatividad de los mismos.

CR 5.3 El tren de propulsión se comprueba, verificando el estado de los elementos que lo conforman, realizando las alineaciones, los ajustes y engrases oportunos conforme a procedimientos establecidos.

CR 5.4 El nivel y el estado de los fluidos lubricantes y/o refrigerantes de los sistemas de propulsión y gobierno (inversores, reductores, colas, entre otros) y de sus filtros se comprueban y en caso necesario, se restablecen y/o sustituyen, siguiendo las especificaciones técnicas.

CR 5.5 Los sistemas de gobierno, trimado, y sus mecanismos de transmisión de señal asociados se comprueba que operan dentro de los parámetros recomendados y en el régimen de trabajo establecido.

CR 5.6 La instalación y montaje de equipos o la reparación de los existentes, se efectúa según la documentación técnica asociada.

CR 5.7 Los sistemas de transmisión de potencia (reductores de velocidad, inversores de giro, acoplamientos flexibles y rígidos, entre otros), se comprueban una vez intervenidos, verificando su estado de funcionalidad mediante operaciones de revisión manuales: ruidos, vibraciones, temperatura.

CR 5.8 Los sistemas de escape de motores se mantienen e instalan siguiendo procedimientos establecidos.

CR 5.9 Los sistemas de renovación de aire de la sala de máquinas se mantienen e instalan siguiendo procedimientos establecidos.

CR 5.10 Las operaciones de mantenimiento básico de los equipos y herramientas de trabajo, así como de las instalaciones utilizadas se realizan en cada caso.

CR 5.11 El mantenimiento e instalación de componentes en los sistemas de transmisión, propulsión y gobierno y equipos auxiliares de la embarcación se realiza atendiendo a criterios de calidad y conforme al plan de prevención de riesgos laborales y de protección medioambiental.

RP 6: Realizar el mantenimiento y montaje de elementos que exigen que la embarcación esté situada en seco para garantizar su operatividad, cumpliendo especificaciones técnicas, y con la calidad y seguridad requeridas

CR 6.1 La documentación técnica específica asociada, en cualquier soporte, se interpreta y utiliza, y las instrucciones, orales o escritas, se comprenden y transmiten.

CR 6.2 Las mediciones de holguras y desgastes de elementos con la embarcación en seco (elementos de direccionamiento, propulsión y estabilización, entre otros), se realizan según el procedimiento establecido y con la precisión requerida.

CR 6.3 Los sistemas de accionamiento (hidráulico, eléctrico o manual) de los sistemas de direccionamiento, propulsión y estabilización se verifican que funcionan según parámetros establecidos.

CR 6.4 El estado de los elementos de los sistemas de comunicación, y de protección de la corrosión (zines, ánodos de corrientes impresas, entre otros), se verifica, realizando su sustitución cuando proceda siguiendo especificaciones técnicas.

CR 6.5 El desmontaje, limpieza, montaje y sellado de las válvulas de fondo de tomas de mar, filtros de fondo y válvulas de descarga a la mar, y salidas de escape entre otras, se realiza siguiendo especificaciones técnicas.

CR 6.6 Las operaciones de mantenimiento e instalación de los proyectores y transductores de los equipos electrónicos (sonda, corredera, sónares, entre otros), se realizan siguiendo especificaciones técnicas.

CR 6.7 El estado de funcionamiento de las hélices propulsoras y transversales

(si existieran) y del guardacabos, se comprueba realizando las operaciones de mantenimiento en los casos necesarios.

CR 6.8 El sistema de apoyo y de sellado (eje portahélice, bocinas, hélices, caña de timón y colas entre otros) se revisa realizando las operaciones de mantenimiento en los casos necesarios.

CR 6.9 Las operaciones de mantenimiento básico de los equipos y herramientas de trabajo, así como de las instalaciones utilizadas se realizan en cada caso.

CR 6.10 Las operaciones de mantenimiento y montaje de elementos que exigen que la embarcación esté situada en seco se realiza atendiendo a criterios de calidad y conforme al plan de prevención de riesgos laborales y de protección medioambiental.

RP 7: Adoptar las normas establecidas en el plan de prevención de riesgos laborales y de protección medioambiental de la empresa en la ejecución de las operaciones de montaje y mantenimiento de los sistemas de propulsión y gobierno y equipos auxiliares de la embarcación, para salvaguardar la salud y seguridad de los trabajadores, instalaciones y medioambiente.

CR 7.1 Los riesgos inherentes al trabajo específico se extraen del plan de seguridad de la empresa y se comprueban las medidas de protección individual y colectiva.

CR 7.2 Las normas de seguridad individual y colectiva, se respetan manteniendo libre de riesgos la zona de trabajo.

CR 7.3 Las contingencias acaecidas se comunican al inmediato superior con la prontitud necesaria para posibilitar su valoración y resolución.

CR 7.4 Los equipos se desconectan de la red de suministro antes de proceder a su desmontaje señalizando los interruptores en los casos necesarios para evitar su activación.

CR 7.5 Los residuos generados se recogen, clasifican y distribuyen de acuerdo a los procedimientos establecidos en la normativa medioambiental vigente.

### Contexto profesional:

#### Medios de producción:

Sistemas de propulsión y gobierno. Equipos e instrumentos de medida y calibración. Equipo de herramienta manual. Medidor de ruidos y vibraciones. Elementos de protección (plásticos, telas, cinta adhesiva, entre otros). Elementos de elevación y sujeción. Sistemas de iluminación portátil y sistemas de extracción o de inserción de aire. Equipos de protección individual. Recipientes para residuos. Tubos y conductos de diferentes materiales. Bridas de sujeción. Aceites, grasas y lubricantes. Filtros.

#### Productos y resultados:

Sistemas de propulsión y gobierno, y equipos auxiliares de la embarcación instalados y mantenidos. Máquinas, equipos, herramientas y útiles limpios, ordenados y mantenidos. Lugar de trabajo acondicionado y limpio.

#### Información utilizada o generada:

Listado de piezas y componentes. Planos de conjunto y despiece. Diagramas y esquemas. Tablas de presiones hidráulicas. Manuales de reparación. Instrucciones técnicas de montaje y funcionamiento. Valores de prueba. Informes de mantenimiento/instalación. Reglamento de seguridad para instalaciones hidráulicas. Normativa medioambiental. Reglamento electrotécnico de baja tensión. Planes de prevención de riesgos laborales y medioambientales de la empresa. Normas de calidad.

## UNIDAD DE COMPETENCIA 4: MONTAR Y MANTENER LOS SISTEMAS DE ABASTECIMIENTO DE FLUIDOS Y SERVICIOS DE AGUA DE EMBARCACIONES DEPORTIVAS Y DE RECREO

Nivel: 2

Código: UC1836\_2

### Realizaciones profesionales y criterios de realización:

RP 1: Preparar la embarcación y el equipamiento para realizar las operaciones de montaje y mantenimiento de los sistemas de abastecimiento de fluidos y servicios de agua, siguiendo procedimientos establecidos, y con la calidad y seguridad requeridas.

CR 1.1 Los equipos, herramientas y materiales (repuestos, accesorios, medios de comunicación, equipos de protección personal, de la embarcación, entre otros) a utilizar se identifican, acopian, preparan y transportan en su caso, convenientemente embalados, siguiendo instrucciones recibidas.

CR 1.2 Las instrucciones, normas de trabajo, usos y costumbres establecidos (por el armador, varadero, club náutico, entre otros), orales o escritos, se interpretan y cumplen, respetando, así mismo, los códigos de conducta establecidos por la empresa.

CR 1.3 Las zonas adyacentes al lugar de trabajo, así como aquellas susceptibles de ser dañadas (moquetas, maderas nobles, materiales delicados, entre otros) se protegen con los medios establecidos, en función de la naturaleza de las intervenciones y del material a preservar para evitar que se produzcan daños o desperfectos.

CR 1.4 Los sistemas de acceso, amarre y arranchado básicos de la embarcación se comprueban comunicando las anomalías detectadas al inmediato superior.

CR 1.5 Los nudos básicos (as de guía, ballestrinque, cote, nudo llano, entre otros) se realizan con la destreza requerida garantizando que cumplen su función.

CR 1.6 La zona de trabajo se prepara para facilitar el libre acceso al sistema o componente a intervenir de forma que permita una capacidad de maniobra suficiente.

CR 1.7 La preparación de la embarcación y el equipamiento se realiza atendiendo a criterios de calidad y conforme al plan de prevención de riesgos laborales y de protección medioambiental.

RP 2: Diagnosticar averías en los sistemas de abastecimiento de fluidos y servicios de agua de la embarcación para restituir su funcionalidad, utilizando documentación técnica e instrumentos de medida y control, siguiendo instrucciones y procedimientos establecidos y con la calidad y seguridad requeridas.

CR 2.1 La documentación técnica específica asociada, en cualquier soporte, se interpreta y utiliza, y las instrucciones, orales o escritas, se comprenden y transmiten.

CR 2.2 Los instrumentos herramientas o equipos se seleccionan en función del proceso de diagnosis a llevar a cabo.

CR 2.3 La localización de los elementos averiados se efectúa comprobando las distintas variables y magnitudes, así como la información suministrada por los testigos indicadores.

CR 2.4 El punto de medida se elige utilizando para ello el esquema pertinente utilizando los medios adecuados y bajo las condiciones establecidas por el fabricante.

CR 2.5 El diagnóstico de la avería establece las causas según un proceso razonado de causa-efecto asegurando que no provoca otras averías o daños, y proponiendo, en su caso, las diferentes alternativas de reparación.

CR 2.6 La información sobre el diagnóstico y las posibles alternativas de

reparación se registran en el soporte adecuado y se transmite al responsable del mantenimiento.

CR 2.7 La toma de valores en las pruebas eléctricas o manométricas se realiza adoptando las precauciones requeridas, conectando o desconectando los sistemas en los casos necesarios.

CR 2.8 Los valores de los elementos indicadores de nivel, presión, o temperatura, entre otros, se contrastan con los parámetros reales ajustándose los mismos en los casos necesarios.

CR 2.9 Las operaciones de mantenimiento básico de los equipos y herramientas de trabajo, así como de las instalaciones utilizadas se realizan en cada caso.

CR 2.10 El diagnóstico de averías en los sistemas de abastecimiento de fluidos y servicios de agua de la embarcación se realiza atendiendo a criterios de calidad y conforme al plan de prevención de riesgos laborales y de protección medioambiental.

RP 3: Realizar el mantenimiento y la instalación de componentes en los sistemas de conducción y purificación de combustibles y aceites de la embarcación, ajustando los parámetros necesarios para garantizar su operatividad, cumpliendo especificaciones técnicas y con la calidad y seguridad requeridas.

CR 3.1 La documentación técnica específica asociada, en cualquier soporte, se interpreta y utiliza, y las instrucciones, orales o escritas, se comprenden y transmiten.

CR 3.2 Los componentes a instalar se verifica que son compatibles (materiales, dimensiones, entre otros), con los sistemas de a bordo y no causan averías o daños a otros equipos.

CR 3.3 Las bombas de los diferentes circuitos se revisan, mantienen y montan siguiendo especificaciones técnicas.

CR 3.4 La estanqueidad de los diferentes circuitos se asegura, sustituyendo en su caso, los elementos necesarios (tuberías, juntas, entre otros), para restablecer la funcionalidad requerida respetando las especificaciones establecidas por el fabricante.

CR 3.5 Los sistemas de trasiego (de aceite, combustible, entre otros), se mantienen y/o instalan cumpliendo especificaciones técnicas verificándose su funcionamiento antes de ser utilizado.

CR 3.6 Los sistemas de decantación, filtrado y depuración se mantienen e instalan siguiendo procedimientos establecidos garantizando la operatividad de los mismos tras las intervenciones.

CR 3.7 Los sistemas de protección galvánica y las operaciones de limpieza de los intercambiadores de calor se realizan con la periodicidad establecida.

CR 3.8 Los parámetros de funcionamiento de los circuitos se verifican comparándolos con los dados en la documentación técnica, ajustándose en los casos necesarios.

CR 3.9 Los sistemas de alarma y control (acústicas, visuales, entre otros), de presiones, temperaturas y niveles, se comprueba que funcionan en el tiempo y la forma establecidos.

CR 3.10 Las operaciones de mantenimiento básico de los equipos y herramientas de trabajo, así como de las instalaciones utilizadas se realizan en cada caso.

CR 3.11 El mantenimiento y la instalación de componentes en los sistemas de conducción y purificación de combustibles y aceites de la embarcación se realiza atendiendo a criterios de calidad y conforme al plan de prevención de riesgos laborales y de protección medioambiental.

RP 4: Realizar el mantenimiento y la instalación de equipos en los sistemas de conducción, extracción y abastecimiento de aguas de la embarcación, ajustando los parámetros necesarios para garantizar su operatividad, cumpliendo especificaciones técnicas y con la calidad y seguridad requeridas.

CR 4.1 La documentación técnica específica asociada, en cualquier soporte, se interpreta y utiliza, y las instrucciones, orales o escritas, se comprenden y transmiten.

CR 4.2 La estanqueidad de los diferentes circuitos se asegura, sustituyendo en su caso, los elementos necesarios (tuberías, juntas, entre otros), para restablecer la funcionalidad requerida respetando las especificaciones establecidas por el fabricante.

CR 4.3 La potabilizadora de agua se comprueba que funciona correctamente y sustituyendo o limpiando sus filtros siguiendo el plan de mantenimiento establecido.

CR 4.4 Los parámetros de funcionamiento (presión, caudal, tensión, entre otros), de los circuitos y equipos de agua potable se comparan con los dados en la documentación técnica ajustándose en los casos necesarios.

CR 4.5 Las bombas de los diferentes sistemas se mantienen e instalan comprobando que sus sistemas de sujeción y arrastre funcionan sin ruidos ni vibraciones anormales.

CR 4.6 Los lavabos, inodoros y duchas y tomas de servicio de la red de agua caliente y fría se mantienen e instalan siguiendo especificaciones técnicas.

CR 4.7 Los circuitos y depósitos de aguas se limpian con la periodicidad requerida y se comprueba que los sistemas de evacuación o descarga en puerto funcionan cumpliendo especificaciones técnicas.

CR 4.8 Las operaciones de mantenimiento y montaje se realizan siguiendo los procesos de recuperación de líquidos y sólidos establecidos por el fabricante.

CR 4.9 Las operaciones de montaje y mantenimiento se realizan sin provocar otras averías o daños y verificando la operatividad de los sistemas tras las intervenciones.

CR 4.10 Las operaciones de mantenimiento básico de los equipos y herramientas de trabajo, así como de las instalaciones utilizadas se realizan en cada caso.

CR 4.11 El mantenimiento y la instalación de equipos en los sistemas de conducción, extracción y abastecimiento de aguas de la embarcación se realiza atendiendo a criterios de calidad y conforme al plan de prevención de riesgos laborales y de protección medioambiental.

RP 5: Adoptar las normas establecidas en el plan de prevención de riesgos laborales y de protección medioambiental de la empresa en la ejecución de las operaciones de montaje y mantenimiento de los sistemas abastecimiento de fluidos y servicios de agua de la embarcación, para salvaguardar la salud y seguridad de los trabajadores, instalaciones y medioambiente.

CR 5.1 Los riesgos inherentes al trabajo específico se extraen del plan de seguridad de la empresa y se comprueban las medidas de protección individual y colectiva.

CR 5.2 Las normas de seguridad individual y colectiva, se respetan manteniendo libre de riesgos la zona de trabajo.

CR 5.3 Las contingencias acaecidas se comunican al inmediato superior con la prontitud necesaria para posibilitar su valoración y resolución.

CR 5.4 Los equipos se desconectan de la red de suministro antes de proceder a su desmontaje señalizando los interruptores en los casos necesarios para evitar su activación.

CR 5.5 Los residuos generados se recogen, clasifican y distribuyen de acuerdo a los procedimientos establecidos en la normativa medioambiental vigente.

CR 5.6 Los trabajos a bordo se efectúan siguiendo los protocolos específicos de seguridad y salud laboral establecidos en el plan de prevención de riesgos de la empresa.

### Contexto profesional:

#### Medios de producción:

Equipo de herramienta manual. Pie de rey. Máquinas portátiles de taladrar, tronzar, cortar y curvar. Equipos de soldadura y engatillado de tuberías. Equipos de pruebas hidráulicas. Tacómetros. Equipos de medidas eléctricas. Medidor de ruidos y vibraciones. Elementos de protección (plásticos telas, cinta adhesiva, entre otros). Elementos de elevación y sujeción, cadenas y cabos. Sistemas de iluminación portátil y sistemas de extracción o de inserción de aire. Equipos de protección individual. Recipientes para residuos. Tubos y conductos de diferentes materiales (cobre, PVC, polietileno, entre otros) Bridas de sujeción. Adhesivos de PVC. Estaño. Sistemas de abastecimiento de fluidos y servicios de agua.

#### Productos y resultados:

Sistemas de abastecimiento de fluidos y servicios de agua de embarcaciones recreativas estancas, montados y mantenidos. Información manejada en cualquier soporte. Lugar de trabajo acondicionado y limpio. Máquinas, equipos, herramientas y útiles limpios, ordenados y mantenidos.

#### Información utilizada o generada:

Listado de piezas y componentes. Planos de conjunto y despiece. Diagramas y esquemas. Tablas de presiones hidráulicas. Manuales de reparación. Instrucciones técnicas de montaje y funcionamiento. Valores de prueba. Informes de mantenimiento/instalación. Reglamento de seguridad para instalaciones hidráulicas. Reglamento electrotécnico de baja tensión. Normativa medioambiental. Normas UNE. Convenio MARPOL 78. Planes de prevención de riesgos laborales y medioambientales de la empresa. Normas de calidad.

## UNIDAD DE COMPETENCIA 5: MANTENER E INSTALAR LOS SISTEMAS DE FRÍO Y CLIMATIZACIÓN DE EMBARCACIONES DEPORTIVAS Y DE RECREO

Nivel: 2

Código: UC1837\_2

### Realizaciones profesionales y criterios de realización:

RP 1: Preparar la embarcación y el equipamiento para realizar las operaciones de mantenimiento de los sistemas de frío y climatización, siguiendo procedimientos establecidos, y con la calidad y seguridad requeridas.

CR 1.1 Los equipos, herramientas y materiales (repuestos, accesorios, medios de comunicación, equipos de protección personal, de la embarcación, entre otros) a utilizar se identifican, acopian, preparan y transportan en su caso, convenientemente embalados, siguiendo instrucciones recibidas.

CR 1.2 Las instrucciones, normas de trabajo, usos y costumbres establecidos (por el armador, varadero, club náutico, entre otros), orales o escritos, se interpretan y cumplen, respetando, así mismo, los códigos de conducta establecidos por la empresa.

CR 1.3 Las zonas adyacentes al lugar de trabajo, así como aquellas susceptibles de ser dañadas (moquetas, maderas nobles, materiales delicados, entre otros) se protegen con los medios establecidos, en función de la naturaleza de las intervenciones y del material a preservar para evitar que se produzcan daños o desperfectos.

CR 1.4 Los sistemas de acceso, amarre y arranchado básicos de la embarcación se comprueban comunicando las anomalías detectadas al inmediato superior.

CR 1.5 Los nudos básicos (as de guía, ballestrinque, cote, nudo llano, entre otros) se realizan con la destreza requerida garantizando que cumplen su función.

CR 1.6 La zona de trabajo se prepara para facilitar el libre acceso al sistema o componente a intervenir de forma que permita una capacidad de maniobra suficiente.

CR 1.7 La preparación de la embarcación y el equipamiento se realiza atendiendo a criterios de calidad y conforme al plan de prevención de riesgos laborales y de protección medioambiental.

RP 2: Diagnosticar averías en los sistemas de frío y climatización de la embarcación para restituir su funcionalidad, utilizando documentación técnica e instrumentos de medida y control, siguiendo instrucciones y procedimientos establecidos, y con la calidad y seguridad requeridas.

CR 2.1 La documentación técnica específica asociada, en cualquier soporte, se interpreta y utiliza, y las instrucciones, orales o escritas, se comprenden y transmiten.

CR 2.2 El diagnóstico se efectúa después de la selección y conexión o conmutación, de los diferentes sistemas (bancos de baterías, sistemas de carga, alimentación de combustible, entre otros) instalados en la embarcación.

CR 2.3 El punto de medida se elige utilizando el esquema pertinente seleccionando los instrumentos, herramientas o equipos en función del proceso de diagnosis a llevar a cabo.

CR 2.4 La localización de los elementos averiados se efectúa comprobando las distintas variables y parámetros de funcionamiento, así como la información suministrada por los elementos indicadores y de autodiagnóstico.

CR 2.5 Los sistemas de encendido, protección, seguridad y paro automático de los equipos autónomos de calefacción se comprueba que funcionan según parámetros establecidos, y en el sistema de escape, su correcto aislamiento, la ausencia de humos y fugas hacia el interior de la embarcación.

CR 2.6 Los elementos de arrastre, anti-vibratorios y de soporte funcionan bajo las condiciones técnicas prescritas por el fabricante de los equipos.

CR 2.7 Los ventiladores, condensadores y evaporadores funcionan según parámetros establecidos y se asegura la ausencia de rozaduras o fugas en los conductos de unión entre ellos.

CR 2.8 Los elementos de control y regulación del sistema de frío y climatización se verifican comprobando su estado y que funcionan según los procedimientos establecidos comparándolos con los indicados en la documentación técnica.

CR 2.9 Las causas de la avería se establecen según un proceso razonado de causa-efecto que permite evaluar las distintas alternativas de reparación asegurando que no se provocan otras averías o daños.

CR 2.10 La información sobre el diagnóstico y las posibles alternativas de reparación se registran en el soporte adecuado y se transmite al responsable del mantenimiento.

CR 2.11 Las operaciones de mantenimiento básico de los equipos y herramientas de trabajo, así como de las instalaciones utilizadas se realizan en cada caso.

CR 2.12 El diagnóstico de averías en los sistemas de frío y climatización de la embarcación se realiza atendiendo a criterios de calidad y conforme al plan de prevención de riesgos laborales y de protección medioambiental.

RP 3: Efectuar la instalación de nuevos equipos en los sistemas de frío y climatización de la embarcación para garantizar la operatividad de los mismos cumpliendo especificaciones técnicas, la normativa vigente y con la calidad y seguridad requeridas.

CR 3.1 La documentación técnica específica asociada, en cualquier soporte, se interpreta y utiliza, y las instrucciones, orales o escritas, se comprenden y transmiten.

CR 3.2 La recepción de equipos, componentes, materiales refrigerantes y aceites lubricantes se realiza identificando las características y homologaciones prescritas e inspeccionando y evaluando el estado de los mismos.

CR 3.3 La instalación de nuevos equipos y elementos, o la modificación de los existentes, se realiza sin dañar elementos estructurales o no estructurales de la embarcación, cumpliendo especificaciones técnicas y la normativa de aplicación.

CR 3.4 Los equipos se sitúan y fijan de forma adecuada comprobando que no afectan negativamente a otros elementos o al balance energético y registrando en el libro de históricos las operaciones realizadas.

CR 3.5 Las máquinas, equipos y componentes se sitúan dentro de la distancia máxima de separación para su correcto funcionamiento, en adecuada posición para la manipulación y con los volúmenes libres requeridos para la instalación, inspección, mantenimiento y reparación, cumpliendo especificaciones técnicas.

CR 3.6 El funcionamiento de los sistemas de regulación y control automáticos y manuales de los equipos autónomos de calefacción se verifica, así como, la ausencia de fugas de combustible y de gases residuales de la combustión, siguiendo procedimientos establecidos y corrigiendo las disfunciones observadas.

CR 3.7 Los materiales, elementos de regulación y seguridad y accesorios empleados se verifican comprobando que son los adecuados a los parámetros de funcionamiento y compatibles con el fluido frigorífico utilizado.

CR 3.8 La puesta en marcha del equipo se efectúa comprobado su funcionamiento y ajustando los elementos de regulación a los valores óptimos de trabajo establecidos en las condiciones técnicas.

CR 3.9 Las operaciones de mantenimiento básico de los equipos y herramientas de trabajo, así como de las instalaciones utilizadas se realizan en cada caso.

CR 3.10 La instalación de nuevos equipos en los sistemas de frío y climatización de la embarcación se realiza atendiendo a criterios de calidad y conforme al plan de prevención de riesgos laborales y de protección medioambiental.

RP 4: Efectuar el mantenimiento de los sistemas de frío y climatización de la embarcación para garantizar su operatividad, siguiendo especificaciones técnicas y con la calidad y seguridad requeridas.

CR 4.1 La documentación técnica específica asociada, en cualquier soporte, se interpreta y utiliza, y las instrucciones, orales o escritas, se comprenden y transmiten.

CR 4.2 Los componentes a instalar, se verifican comprobando que cumplen los requisitos técnicos establecidos y sustituyen a los averiados garantizando la plena funcionalidad del sistema.

CR 4.3 La secuencia de operaciones de desmontaje y montaje de componentes establecida en la información técnica se respeta en todos los procesos de mantenimiento.

CR 4.4 Las operaciones de deshidratación, de recuperación y carga de fluidos se realizan siguiendo procedimientos establecidos.

CR 4.5 Los circuitos de los compresores, intercambiadores, depósitos, filtros y elementos regenerables de la instalación, se limpian con la frecuencia requerida siguiendo los procedimientos establecidos.

CR 4.6 Los elementos de los equipos autónomos de calefacción (bomba, depósito, conducción y filtrado de combustible, sistemas de ventilación y de escape) se sustituyen o reparan en caso necesario cumpliendo especificaciones técnicas.

CR 4.7 Las operaciones de reparación se realizan, sin provocar otras averías o daños, verificando la estanqueidad del sistema y restableciéndola en los casos necesarios, dentro del tiempo previsto.

CR 4.8 Los parámetros de funcionamiento de los sistemas intervenidos se comparan con los dados en las especificaciones técnicas garantizando que son los establecidos, ajustándose en los casos necesarios.

CR 4.9 Los partes de trabajo se cumplimentan especificando las operaciones realizadas, el tiempo empleado y los componentes sustituidos registrándolos en el libro de históricos.

CR 4.10 Las operaciones de mantenimiento básico de los equipos y herramientas de trabajo, así como de las instalaciones utilizadas se realizan en cada caso.

CR 4.11 El mantenimiento de los sistemas de frío y climatización de la embarcación se realiza atendiendo a criterios de calidad y conforme al plan de prevención de riesgos laborales y de protección medioambiental.

RP 5: Adoptar las normas establecidas en el plan de prevención de riesgos laborales y de protección medioambiental de la empresa en la ejecución de las operaciones de mantenimiento de los sistemas de frío y climatización de la embarcación, para salvaguardar la salud y seguridad de los trabajadores, instalaciones y medioambiente.

CR 5.1 Los riesgos inherentes al trabajo específico se extraen del plan de seguridad de la empresa y se comprueban las medidas de protección individual y colectiva.

CR 5.2 Las normas de seguridad individual y colectiva, se respetan manteniendo libre de riesgos la zona de trabajo.

CR 5.3 Las contingencias acaecidas se comunican al inmediato superior con la prontitud necesaria para posibilitar su valoración y resolución.

CR 5.4 Los residuos generados se recogen, clasifican y distribuyen de acuerdo a los procedimientos establecidos en la normativa medioambiental vigente.

CR 5.5 Los equipos se desconectan de la red de suministro antes de proceder a su desmontaje señalizando los interruptores en los casos necesarios para evitar su activación.

CR 5.6 Los trabajos a bordo se efectúan siguiendo los protocolos específicos de seguridad y salud laboral establecidos en el plan de prevención de riesgos de la empresa.

## Contexto profesional:

### Medios de producción:

Equipo de herramienta manual. Pie de rey. Termómetro e higrómetro. Máquinas portátiles de taladrar, tronzar, cortar y curvar. Equipos de soldadura y engatillado de tuberías. Equipos de pruebas hidráulicas. Equipos de medidas eléctricas. Elementos de protección (plásticos telas, cinta adhesiva, entre otros). Sistemas de iluminación portátil y sistemas de extracción o de inserción de aire. Equipos de protección individual. Recipientes para residuos. Tubos y conductos de diferentes materiales (cobre, PVC, polietileno, entre otros). Bridas de sujeción. Adhesivos de PVC. Estaño. Sistemas de aire acondicionado y climatización. Gases refrigerantes y de limpieza. Aceites y grasas. Equipos de limpieza, recuperación, deshidratación y carga.

### Productos y resultados:

Sistemas de aire acondicionado y climatización instalados y mantenidos. Información manejada en cualquier soporte. Lugar de trabajo acondicionado y limpio. Máquinas, equipos, herramientas y útiles limpios, ordenados y mantenidos.

### Información utilizada o generada:

Listado de piezas y componentes. Planos de conjunto y despiece. Diagramas y esquemas. Tablas de presiones hidráulicas. Manuales de reparación. Instrucciones técnicas de montaje y funcionamiento. Valores de prueba. Informes de mantenimiento/instalación. Reglamento de seguridad para instalaciones hidráulicas. Reglamento electrotécnico de

baja tensión. Normativa medioambiental. Planes de prevención de riesgos laborales y medioambientales de la empresa. Normas de calidad.

### **MÓDULO FORMATIVO 1: MOTORES**

**Nivel: 2**

**Código: MF0132\_2**

Asociado a la UC: Mantener el motor térmico

Duración: 190 horas

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

C1: Analizar las técnicas empleadas en el dibujo técnico para realizar e interpretar croquis y planos implícitos en los procesos de mecanizado y las transformaciones opcionales aplicando la normalización y metrología necesaria.

CE1.1 En supuestos prácticos que impliquen, realizar operaciones de mecanizado básico (taladrado, aserrado, roscado, limado...) en materiales metálicos.

- Dibujar el croquis de la pieza que hay que mecanizar, determinando las formas, dimensiones y acabado superficial.
- Dibujar a escala vistas y secciones, aplicando la normalización correspondiente.
- Definir la secuencia de operaciones que se deben realizar y las herramientas, máquinas y útiles necesarios para realizar la pieza.
- Definir los trazados y marcados, que se requieran.
- Determinar los parámetros de funcionamiento para el mecanizado a máquina.
- Definir las sucesivas operaciones de mecanizado, en cada caso.
- Realizar procesos de metrología con los útiles y herramientas específicos.
- Realizar la pieza, aplicando los procesos necesarios y siguiendo las especificaciones del diseño.
- Verificar que la pieza elaborada cumple las especificaciones del diseño.

C2: Analizar la constitución y funcionamiento de los motores de dos y cuatro tiempos para seleccionar el procedimiento que se debe utilizar en las operaciones de mantenimiento.

CE2.1 Enumerar los diferentes componentes de un motor de dos y cuatro tiempos, relacionándolos con la función que cumplen.

CE2.2 Explicar los ciclos termodinámicos de los motores.

CE2.3 Realizar los diagramas teóricos y reales de los motores.

CE2.4 Explicar los reglajes y puestas a punto que hay que realizar en el montaje de los motores (puesta a punto de la distribución con y sin marcas, reglaje de taqués...).

CE2.5 Explicar las precauciones y normas que se deben tener en cuenta en el desmontaje y montaje de los motores (forma de aflojar y apretar la culata, montaje de segmentos, montaje de bielas y casquillos...).

CE2.6 Comparar los valores de los parámetros obtenidos en las comprobaciones con los dados en la documentación técnica, para determinar los elementos que se deben reparar, reglar o sustituir.

C3: Analizar la constitución y funcionamiento de los sistemas de lubricación y refrigeración de los motores térmicos, para seleccionar el procedimiento que se debe utilizar en las operaciones de mantenimiento.

CE3.1 Explicar las características de los lubricantes y refrigerantes utilizados en los motores.

CE3.2 Describir los sistemas de lubricación de un motor, enumerando los componentes que lo forman y la función que realiza cada uno de ellos.

CE3.3 Describir los sistemas de refrigeración de un motor (aire y líquido refrigerante) enumerando los componentes que lo forman y la función que realiza cada uno de ellos.

CE3.4 Comparar los valores de los parámetros obtenidos en las comprobaciones con los dados en la documentación técnica, para determinar los elementos que se deben reparar, reglar o sustituir.

C4: Operar diestramente con los medios, equipos, herramientas y utillaje específico, para realizar el mantenimiento en motores térmicos de dos y cuatro tiempos.

CE4.1 Identificar los elementos que componen el motor.

CE4.2 En casos prácticos de operaciones de mantenimiento del motor donde hay que extraer y montar el motor del vehículo, sustituir el bulón de un pistón, sustituir una guía de válvula, sustituir un piñón de la distribución:

- Seleccionar la documentación técnica necesaria que permita determinar el proceso de montaje y desmontaje de los distintos componentes que forman el motor.
- Determinar los parámetros de funcionamiento y montaje que intervienen en el caso práctico.
- Describir el proceso de desmontaje y montaje para seleccionar los medios, útiles y herramientas necesarias.
- Realizar la secuencia de operaciones de desmontaje y montaje, siguiendo la establecida en la documentación técnica.
- Aplicar los valores de pares de apriete determinados en las especificaciones técnicas.
- Comprobar la ausencia de fugas.
- Comprobar los parámetros y ajustes estipulados en la documentación técnica.
- Utilizar de forma adecuada los equipos, útiles y herramientas empleadas en las distintas operaciones.
- Respetar las normas de seguridad estipuladas en las distintas operaciones.

C5: Operar diestramente con los medios, equipos, herramientas y utillaje específico, para realizar el mantenimiento de los sistemas de lubricación y refrigeración de los motores térmicos.

CE5.1 Identificar los elementos que componen el sistema de lubricación y de refrigeración de un motor.

CE5.2 En casos prácticos de operaciones de mantenimiento de los sistemas de lubricación y refrigeración de un motor, donde hay que: sustituir la bomba de presión de aceite, reglando la válvula de descarga; sustituir la bomba de refrigeración y el termostato:

- Seleccionar la documentación técnica necesaria que permita determinar el proceso de montaje y desmontaje de los distintos componentes que forman el sistema de lubricación y refrigeración.
- Determinar los parámetros de funcionamiento y montaje que intervienen en el caso práctico.
- Describir el proceso de desmontaje y montaje para seleccionar los medios, útiles y herramientas necesarias.
- Realizar la secuencia de operaciones de montaje y desmontaje, siguiendo la establecida en la documentación técnica.
- Comprobar la ausencia de fugas.

- Realizar el purgado del circuito de refrigeración en los casos necesarios.
- Comprobar los parámetros y ajustes estipulados en la documentación técnica.
- Utilizar de forma adecuada los equipos, útiles y herramientas empleados en las distintas operaciones.
- Respetar las normas de seguridad personales y medioambientales estipuladas en las distintas operaciones.

Capacidades cuya adquisición debe ser completada en un entorno real de trabajo:

## Contenidos:

### 1. Normalización de planos

Normalización normas ISO, DIN... Sistemas de representación, escalas, secciones, acotación...

### 2. Técnicas de mecanizado básico

Conocimiento y manejo de máquinas, herramientas y útiles.

Magnitudes y unidades de medida: sistema métrico y anglosajón

Metrología: aparatos de medida directa y por comparación.

### 3. Motores Otto de dos, cuatro tiempos y rotativos

Termodinámica (ciclos teóricos y reales).

Curvas características de los motores.

Diagramas de trabajo y de mando.

Procesos de desmontaje, montaje y reparación.

Procedimientos de barrido.

### 4. Constitución, funcionamiento y mantenimiento del sistema de lubricación

Funcionamiento y objetivo de los distintos sistemas.

Procesos de desmontaje, montaje y reparación.

Técnicas de diagnóstico.

Funcionamiento y constitución de los elementos eléctricos y circuitos asociados.

### 5. Constitución, funcionamiento y mantenimiento del sistema de refrigeración

Procesos de desmontaje, montaje y reparación.

Técnicas de diagnóstico y reparación.

Funcionamiento y constitución de los elementos eléctricos y circuitos asociados.

## Parámetros de contexto de la formación:

Espacios e instalaciones:

- Aula polivalente de un mínimo de 2 m<sup>2</sup> por alumno.
- Taller de mecánica de automoción 210 m<sup>2</sup>.

Perfil profesional del formador:

1. Dominio de los conocimientos y las técnicas relacionadas con el mantenimiento de los motores de 2 y 4 tiempos así como de sus sistemas de lubricación y refrigeración tanto Diesel como gasolina que se acreditará mediante una de las formas siguientes:

- Formación académica mínima de Técnico Superior relacionada con este campo profesional.

- Experiencia profesional de un mínimo de 3 años en el campo de las competencias relacionadas con este módulo formativo.

2. Competencia pedagógica acreditada de acuerdo con lo que establezcan las Administraciones competentes.

## MÓDULO FORMATIVO 2: SISTEMAS AUXILIARES DEL MOTOR

Nivel: 2

Código: MF0133\_2

Asociado a la UC: Mantener los sistemas auxiliares del motor térmico

Duración: 250 horas

### Capacidades y criterios de evaluación:

C1: Identificar las averías (causas y efectos) en los sistemas auxiliares del motor térmico, analizando los diferentes circuitos que los componen, utilizando los equipos, medios y técnicas de diagnóstico adecuados.

CE1.1 Explicar características de los combustibles utilizados en los motores térmicos.

CE1.2 Explicar las siguientes funciones, elementos o parámetros en un motor de ciclo Otto:

- En el sistema de encendido: avances, parámetros que definen la calidad de la chispa, grado térmico de las bujías, parámetros prefijados en los sistemas de encendido programado, reglajes.

- En el sistema de alimentación: presión de sobrealimentación, reductores y mezcladores (desgasificadores) de GLP, parámetros que se deben controlar en las fases de arranque, postarranque, calentamiento, aceleración y plena carga.

CE1.3 Explicar las siguientes funciones, elementos o parámetros en un motor de ciclo Diesel:

- En el sistema de alimentación: avances, presión de transferencia, reguladores, características de las bombas, dosificación y distribución, corrector de sobrealimentación para el turbo.

CE1.4 Explicar las siguientes funciones elementos o parámetros en los sistemas de anticontaminación:

- Parámetros de ralentí, riqueza, volumen, recirculación y depuración de gases, precauciones en el manejo de catalizadores, parámetros prescritos por la unidad de mando.

CE1.5 Analizar el funcionamiento del motor, evaluando la influencia que tiene sobre éste, la variación de distintos parámetros.

CE1.6 Describir el funcionamiento y manejo de los equipos de verificación y control.

CE1.7 En supuestos prácticos que impliquen la identificación de averías, reales o simuladas, en los sistemas auxiliares del motor:

- Identificar en el vehículo o maqueta el sistema o elemento que hay que comprobar, seleccionando el punto de medida correcto, utilizando para ello la documentación técnica necesaria.

- Seleccionar el equipo de medida o control, teniendo en cuenta:

- Parámetros que se deben controlar.

- Errores admisibles.

- Tolerancias del aparato.

- Rapidez de la medida.

- Fiabilidad del instrumento.

- Efectuar la preparación y calibrado del equipo de medida.

- Efectuar la conexión del equipo y realizar la lectura de los distintos parámetros, dando los valores de las medidas con la aproximación adecuada.

- Obtener las curvas características de diferentes elementos de los sistemas.
- Realizar el diagrama de secuenciación lógica del proceso de diagnóstico de la avería.
- Reproducir, en su caso, la avería actuando sobre las supuestas causas.
- Explicar las causas de la avería y el proceso de corrección.

C2: Operar diestramente con los equipos, herramientas y utillaje necesarios para realizar el mantenimiento de los sistemas auxiliares del motor.

CE2.1 Describir el proceso de desmontaje, montaje y reglaje para seleccionar los medios, herramientas y utillaje específico necesario para realizar estas operaciones, una vez identificada la avería.

CE2.2 En supuestos prácticos sobre mantenimiento de los sistemas de alimentación, encendido y anticontaminación que implique al menos seis de los casos siguientes:

- Efectuar el reglaje de nivel de la cuba en un carburador.
- Efectuar el reglaje de carrera de la bomba de aceleración en un carburador (de pistón).
- Efectuar el reglaje del potenciómetro de mariposa en una inyección electrónica.
- Comprobar y sustituir el calculador.
- Borrar la memoria de la unidad de mando volviéndola a codificar.
- Efectuar el reglaje del «by-pass» del turbo.
- Comprobar y sustituir los sensores de posición de cigüeñal.
- Efectuar la puesta a punto.
- Comprobar y sustituir el generador de impulsos.
- Comprobar y sustituir módulo de mando.
- Comprobar y sustituir el avance centrífugo.
- Comprobar y sustituir los dispositivos de calentamiento de los gases de admisión
- Comprobar y sustituir la sonda lambda
- Comprobar y sustituir un catalizador

CE2.3 En supuestos prácticos sobre mantenimiento del sistema de alimentación y combustión de un motor diesel que implique:

- En bombas inyectoras.
  - Sustituir el eje de levas
  - Sustituir el cabezal y las paletas
- En el circuito de optimización de la temperatura del aire de alimentación
  - Comprobar y sustituir los dispositivos de calentamiento
  - Verificar el funcionamiento del intercooler
- En la culata
  - Sustituir una precámara
- En los inyectores
  - Sustituir un elemento

CE2.4 Realizar la secuencia de operaciones de desmontaje, montaje y reglaje, siguiendo el procedimiento establecido.

CE2.5 Aplicar los pares de apriete determinados en las especificaciones técnicas.

CE2.6 Restituir los valores de los parámetros a los indicados por las especificaciones técnicas.

CE2.7 Aplicar normas de uso en equipos y medios, así como las de seguridad estipuladas, durante el proceso de trabajo.

Capacidades cuya adquisición debe ser completada en un entorno real de trabajo:

**Contenidos:**

1. Sistemas de encendido  
Parámetros característicos  
Procesos de desmontaje, montaje y reparación  
Diagnos  
Centralitas de autodiagnos
2. Sistemas de admisión de aire
3. Sistemas de escape
4. Sistemas de alimentación de combustible (motores Diesel, gasolina y GLP)  
Medición de gases. Condiciones, equipos y ajuste de parámetros  
Sistemas de alimentación con carburador:  
Técnicas de localización de averías  
Sistemas de alimentación con inyección electrónica:  
Tipos y características  
Técnicas de localización de averías  
Sistemas de autodiagnos  
Sistemas de alimentación de inyección diesel  
Bombas rotativas, en línea y con control electrónico  
Técnicas de localización de averías
5. Sistemas de sobrealimentación (Compresores y turbocompresores)  
Procesos de desmontaje, montaje y reparación  
Diagnos
6. Sistemas anticontaminación  
Mantenimiento  
Diagnos  
Normativa de seguridad personal y medioambiental
7. Circuitos del control de motor  
Mantenimiento  
Diagnos  
Centrales de autodiagnos
8. Técnicas de localización de averías.  
Plan de acción para resolver problemas  
Aplicación de análisis sistemático de problemas a los sistemas mecánicos y eléctricos del motor y sus sistemas auxiliares

**Parámetros de contexto de la formación:**

Espacios e instalaciones:

- Aula polivalente de un mínimo de 2 m<sup>2</sup> por alumno.
- Taller de mecánica de automoción 210 m<sup>2</sup>.

Perfil profesional del formador:

1. Dominio de los conocimientos y las técnicas relacionadas con el diagnóstico de averías en los sistemas auxiliares de alimentación y encendido tanto de motores Diesel como de gasolina así como las relacionadas con el mantenimiento de los mismos que se acreditará mediante una de las formas siguientes:

- Formación académica mínima de Técnico Superior relacionada con este campo profesional.
  - Experiencia profesional de un mínimo de 3 años en el campo de las competencias relacionadas con este módulo formativo.
2. Competencia pedagógica acreditada de acuerdo con lo que establezcan las Administraciones competentes.

### **MÓDULO FORMATIVO 3: MONTAJE Y MANTENIMIENTO DE LOS SISTEMAS DE PROPULSIÓN Y GOBIERNO, Y EQUIPOS AUXILIARES DE EMBARCACIONES DEPORTIVAS Y DE RECREO**

**Nivel: 2**

**Código: MF1835\_2**

Asociado a la UC: Montar y mantener los sistemas de propulsión y gobierno, y equipos auxiliares de embarcaciones deportivas y de recreo  
Duración: 180 horas

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

C1: Especificar los procesos de preparación de embarcaciones para ejecutar las operaciones de montaje y mantenimiento de los sistemas de propulsión y gobierno, y equipos auxiliares.

CE1.1 Explicar, las normas, usos y costumbres comunes o reconocidos en el sector de embarcaciones deportivas y de recreo tanto en el ámbito del mantenimiento como en el de los puertos deportivos.

CE1.2 Identificar las dimensiones, partes y elementos constructivos de una embarcación en situación real, maquetas o en documentación técnica.

CE1.3 Explicar las principales operaciones de preparación de la zona de trabajo para realizar procesos de mantenimiento de los sistemas de propulsión y gobierno, y equipos auxiliares de embarcaciones.

CE1.4 Relacionar los principales medios empleados en la protección de las zonas adyacentes al área de trabajo susceptibles de ser dañadas.

CE1.5 Describir los sistemas básicos de amarre y acceso de una embarcación, especificando la disposición y los nombres de los elementos que intervienen.

CE1.6 Realizar los nudos básicos que resultan de aplicación en las diferentes operaciones de mantenimiento así como en las distintas operaciones de amarre de embarcaciones.

CE1.7 Explicar las condiciones de movilidad, iluminación y ventilación que debe reunir la zona de trabajo para efectuar una reparación a bordo.

CE1.8 Especificar las operaciones y controles a efectuar previos y posteriores al arranque de motores, explicando las precauciones a observar durante los procesos.

C2: Aplicar técnicas de localización y diagnóstico de averías y disfunciones en los sistemas de propulsión y gobierno, y equipos auxiliares de embarcaciones, utilizando los equipos y medios necesarios, identificando las causas que las originan y relacionando las diferentes alternativas de reparación.

CE2.1 Explicar la función de los distintos sistemas de propulsión y gobierno y equipos auxiliares de las embarcaciones.

CE2.2 Exponer las características principales de cada uno de los sistemas de propulsión y gobierno y equipos auxiliares de las embarcaciones.

CE2.3 Relacionar los elementos componentes de los diferentes sistemas explicando la influencia de cada uno de ellos en el funcionamiento del conjunto.

CE2.4 Citar la tipología y las características de las averías más frecuentes en los sistemas, relacionándolas con las causas que las originan.

CE2.5 Relacionar los equipos e instrumentos más utilizados en el diagnóstico de averías.

CE2.6 Explicar el proceso general utilizado para el diagnóstico y localización de averías e indicar diferentes alternativas de reparación.

CE2.7 En un caso o supuesto práctico en el que se disponga de piezas reales dañadas por diferentes causas (cilindros, vástagos, válvulas, asientos de válvulas, entre otras) de una embarcación:

- Identificar las zonas dañadas.
- Analizar las roturas o desgastes.
- Determinar las posibles causas (alta temperatura, deficiencia de engrase, vibraciones, entre otros).

CE2.8 En un caso práctico de localización de averías en un sistema de propulsión, gobierno o equipo auxiliar de una embarcación:

- Interpretar la documentación técnica de cada sistema identificando los elementos que lo componen.
- Seleccionar los instrumentos y equipos de medida necesarios para efectuar la diagnosis
- Efectuar las conexiones o desconexiones necesarias para aislar el sistema objeto de diagnosis con el fin de evitar daños y/o riesgos.
- Efectuar las mediciones pertinentes (nivel, presión, temperatura, entre otros), en los puntos necesarios para localizar la avería, comparando los datos obtenidos con los valores de referencia.
- Realizar inspecciones de control de estanqueidad en los componentes de los distintos sistemas.
- Verificar los elementos de control y su funcionamiento de acuerdo a la documentación técnica.
- Identificar la avería caracterizándola por los efectos que produce y localizar el elemento o elementos causantes de la misma.
- Elaborar un informe de diagnóstico de la avería describiendo el procedimiento seguido, enunciando al menos una hipótesis, de la causa posible y relacionando las diferentes alternativas de reparación.
- Mantener instalaciones, herramientas y equipos.
- Realizar las distintas operaciones cumpliendo la normativa de prevención de riesgos laborales y medioambientales.

C3: Realizar operaciones de mantenimiento que aseguren la continuidad y funcionalidad de los circuitos neumáticos u óleo hidráulicos de embarcaciones asociados a los sistemas de propulsión, gobierno y auxiliares, utilizando los equipos y medios necesarios.

CE3.1 Explicar la función de los distintos circuitos neumáticos u óleo hidráulicos existentes en una embarcación.

CE3.2 Identificar los componentes fundamentales de los circuitos neumáticos u óleo hidráulicos explicando la función de cada uno de ellos.

CE3.3 Relacionar las operaciones periódicas de mantenimiento que deben efectuarse en los circuitos neumáticos u óleo hidráulicos indicando la periodicidad recomendada.

CE3.4 Explicar los daños que puede ocasionar una fuga de aceite relacionando las medidas de seguridad y de protección medioambiental a adoptar.

CE3.5 Citar los márgenes o tolerancias establecidos para los parámetros que determinan el correcto funcionamiento de los sistemas.

CE3.6 En un caso práctico de mantenimiento de los circuitos neumáticos y oleohidráulicos de una embarcación:

- Interpretar la documentación técnica de cada sistema identificando los elementos que lo componen.
- Seleccionar los instrumentos y equipos de medida necesarios para efectuar las operaciones de mantenimiento de componentes.
- Efectuar la sustitución de elementos (filtros, tubos, juntas, entre otros) dando los pares de apriete estipulados.
- Reparar fugas en diferentes componentes.
- Limpiar y sustituir en caso necesario, elementos de purificación (filtros, decantadores, entre otros).
- Limpiar intercambiadores de calor y sustituir, en caso necesario, los elementos de protección galvánica.
- Desmontar, revisar y montar bombas.
- Efectuar la puesta a punto del sistema ajustando parámetros y comprobar su operatividad.
- Realizar un informe con las operaciones realizadas y los datos más significativos.
- Mantener instalaciones, herramientas y equipos.
- Realizar las distintas operaciones cumpliendo la normativa de prevención de riesgos laborales y medioambientales.

C4: Realizar operaciones de mantenimiento e instalación de componentes en los sistemas de transmisión, propulsión y gobierno y equipos auxiliares de embarcaciones, utilizando los equipos y medios necesarios.

CE4.1 Explicar la función de los distintos sistemas de transmisión, propulsión y gobierno y equipos auxiliares.

CE4.2 Identificar los componentes fundamentales de los sistemas de transmisión, propulsión y gobierno y equipos auxiliares explicando la función de cada uno de ellos.

CE4.3 Relacionar las operaciones periódicas de mantenimiento que deben efectuarse en los sistemas indicando la periodicidad recomendada.

CE4.4 Explicar los daños que puede ocasionar una desalineación mecánica señalando la forma de corregirla.

CE4.5 Citar los márgenes o tolerancias establecidos para los parámetros que determinan el correcto funcionamiento de los sistemas.

CE4.6 En un caso práctico de mantenimiento e instalación de componentes en los sistemas de transmisión, propulsión y gobierno y equipos auxiliares de una embarcación:

- Interpretar la documentación técnica de cada sistema identificando los elementos que lo componen.
- Seleccionar los instrumentos y equipos de medida necesarios para efectuar las operaciones de mantenimiento e instalación de componentes.
- Efectuar la sustitución e instalación de elementos (soporte transmisión, sistema inversor, elementos de protección galvánica, entre otros) dando los pares de apriete estipulados.
- Sustituir lubricantes y refrigerantes y reparar fugas en los casos necesarios.
- Efectuar engrases en los puntos establecidos.
- Realizar la alineación de un eje de transmisión.

- Sustituir total o parcialmente un sistema de escape.
- Sustituir elementos (extractor, ventilador, entre otros) de un sistema de extracción de aire.
- Efectuar la puesta a punto del sistema ajustando parámetros y comprobar su operatividad.
- Realizar un informe con las operaciones realizadas y los datos más significativos.
- Mantener instalaciones, herramientas y equipos.
- Realizar las distintas operaciones cumpliendo la normativa de prevención de riesgos laborales y medioambientales.

C5: Realizar operaciones de mantenimiento y montaje de los elementos que exigen que la embarcación esté situada en seco, utilizando los equipos y medios necesarios.

CE5.1 Describir los métodos existentes para la medida de huelgos.

CE5.2 Explicar las actuaciones a realizar para la revisión y limpieza de las válvulas y rejillas de fondo, y descargas al mar.

CE5.3 Describir los diferentes sistemas de sellado utilizados en las bocinas de la embarcación, eje porta hélice, limera del timón.

CE5.4 Citar los márgenes o tolerancias establecidos para los parámetros que determinan el correcto funcionamiento de los sistemas.

CE5.5 Describir los métodos más utilizados en la protección contra la corrosión.

CE5.6 En un caso real con la embarcación en seco:

- Interpretar la documentación técnica de cada sistema identificando los elementos que lo componen.
- Seleccionar los instrumentos y equipos de medida necesarios para efectuar las operaciones de mantenimiento e instalación de componentes.
- Determinar la holgura existente entre el eje porta hélice y la mecha del timón con su bocina correspondiente, realizando los ajustes o sustituciones oportunos en los casos necesarios.
- Comprobar la caída del timón ajustándola en los casos necesarios.
- Comprobar el estado y sustituir, en su caso, los elementos utilizados para la protección catódica que se encuentren consumidos.
- Desmontar, mantener y montar las válvulas y filtros de toma de mar, así como proyectores y transductores de los distintos equipos existentes a bordo.
- Efectuar la puesta a punto del sistema ajustando parámetros y comprobar su operatividad.
- Realizar un informe con las operaciones realizadas y los datos más significativos.
- Mantener instalaciones, herramientas y equipos.
- Realizar las distintas operaciones cumpliendo la normativa de prevención de riesgos laborales y medioambientales.

C6: Identificar los riesgos que conllevan las operaciones de montaje y mantenimiento de los sistemas de propulsión y equipos auxiliares de embarcaciones y especificar las normas de seguridad aplicables.

CE6.1 Identificar las situaciones de riesgo más habituales en los diferentes procesos de montaje y mantenimiento de los sistemas de propulsión y equipos auxiliares.

CE6.2 Relacionar las normas de seguridad asociándolas con los distintos procesos de montaje y mantenimiento de los sistemas de propulsión y equipos auxiliares.

CE6.3 Describir las medidas de seguridad personales y colectivas a adoptar en el desarrollo de las distintas actividades.

CE6.4 Explicar las medidas a adoptar para mantener la zona de trabajo libre de riesgos.

CE6.5 Proponer actuaciones preventivas y/o de protección, correspondientes a los riesgos más habituales que permitan evitarlos o disminuir sus consecuencias.

CE6.6 Relacionar las medidas básicas de actuación en caso de accidente en función de la naturaleza del daño ocasionado.

C7: Interpretar la normativa de gestión de los residuos generados en las operaciones de montaje y mantenimiento de los sistemas de propulsión y equipos auxiliares de embarcaciones.

CE7.1 Identificar los residuos generados en las operaciones de montaje y mantenimiento de los sistemas de propulsión y equipos auxiliares y su peligrosidad realizando un organigrama que los clasifique en función de la naturaleza de los mismos.

CE7.2 Definir el proceso óptimo de clasificación, recogida y almacenaje de residuos en un taller de mantenimiento electromecánico.

CE7.3 Determinar las instalaciones y equipamientos precisos para gestionar correctamente los residuos generados en un taller de mantenimiento electromecánico.

CE7.4 Enumerar los sistemas de control y seguimiento de los diferentes residuos relacionándolos con la naturaleza de los mismos.

CE7.5 Describir las principales actuaciones a ejecutar en caso de incidente y/o vertido accidental de los residuos generados.

Capacidades cuya adquisición debe ser completada en un entorno real de trabajo: C2 respecto a CE2.7 y CE2.8; C3 respecto a CE3.6; C4 respecto a CE4.6 y C5 respecto a CE5.6.

Otras capacidades:

Adaptarse a la organización específica de la empresa integrándose en el sistema de relaciones técnico-laborales.

Interpretar y ejecutar las instrucciones que recibe y responsabilizarse de la labor que desarrolla, comunicándose de manera eficaz con la persona adecuada en cada momento.

Habituar al ritmo de trabajo de la empresa cumpliendo los objetivos de rendimiento diario definidos en su propia organización.

Mostrar en todo momento una actitud de respeto hacia los compañeros, procedimientos y normas internas de la empresa.

## Contenidos:

1. Nociones generales del entorno náutico para su aplicación al mantenimiento de embarcaciones

Puertos deportivos: organización. Trabajadores. Normas.

Varaderos: organización. Trabajadores. Normas.

Nomenclatura básica náutica.

Principales dimensiones de la embarcación: Eslora. Manga. Puntal.

Partes fundamentales del casco: Obra viva, obra muerta y carena. Forro exterior. Proa y popa. Costados. Bandas. Amuras. Aletas.

Departamentos (o zonas) principales embarcación: Sala de máquinas. Puente de mando.

Mesa de cartas. Habilitación, Fonda. Pañoles. Bañera, entre otros.

Principales elementos estructurales: Transversales. Longitudinales. Verticales. Cubiertas. Mamparos.

Accesos.

Fondeo y amarras.

Nudos básicos.

Comportamiento a bordo: Normas. Usos. Costumbres.

Fabricación de útiles específicos.

Operaciones y controles previos y posteriores al arranque de motores.

2. Mantenimiento e instalación de sistemas neumáticos y oleohidráulicos de embarcaciones  
Mecánica de fluidos: Propiedades de los fluidos. Magnitudes y unidades. Simbología y esquemas. Ecuaciones básicas. Pérdidas de carga.

Función, tipos y constitución de los sistemas neumáticos y oleohidráulicos de embarcaciones.

Procesos de desmontaje, limpieza, montaje e instalación de los distintos sistemas.

Diagnóstico de los sistemas.

Instrumentos y técnicas de medida: Características. Mantenimiento. Procedimientos de medida.

Averías y sus causas.

Operaciones de mantenimiento e instalación.

Herramientas y equipos.

3. Mantenimiento e instalación de sistemas de propulsión y gobierno de embarcaciones  
Función, tipos y constitución de los sistemas de propulsión.

Función, tipos y constitución de los sistemas de gobierno.

Bocinas: Función, tipos y constitución. Sistemas de sellado.

Procesos de desmontaje, limpieza, montaje e instalación de los distintos sistemas.

Diagnóstico de los sistemas. Averías y sus causas.

Instrumentos y técnicas de medida: Características. Mantenimiento. Procedimientos de medida.

Operaciones de mantenimiento e instalación.

Herramientas y equipos.

4. Mantenimiento e instalación de sistemas auxiliares: de tracción, de trimado, de escape, de acceso, de ventilación y otros, de embarcaciones

Función, tipos y constitución.

Procesos de desmontaje, limpieza, montaje e instalación.

Diagnóstico de los sistemas.

Instrumentos y técnicas de medida: Características. Mantenimiento. Procedimientos de medida.

Averías y sus causas.

Operaciones de mantenimiento.

Herramientas y equipos.

5. Seguridad y salud laboral y protección medioambiental en el montaje y mantenimiento de los sistemas de propulsión y gobierno y equipos auxiliares de embarcaciones

Prevención de riesgos laborales específicos de la actividad.

Equipos de protección individual.

Equipos de protección de las máquinas.

Prevención de riesgos medioambientales específicos.

Clasificación y almacenaje de residuos.

#### **Parámetros de contexto de la formación:**

Espacios e instalaciones:

- Aula polivalente de un mínimo de 2 m<sup>2</sup> por alumno o alumna.
- Taller de planta propulsora y máquinas auxiliares de 300 m<sup>2</sup>.

Perfil profesional del formador o formadora:

1. Dominio de los conocimientos y las técnicas relacionados con el montaje y mantenimiento

de los sistemas de propulsión y gobierno y equipos auxiliares de embarcaciones deportivas y de recreo, que se acreditará mediante las dos formas siguientes:

- Formación académica de Técnico Superior o de otras de superior nivel relacionadas con este campo profesional.
- Experiencia profesional de un mínimo de 3 años en el campo de las competencias relacionadas con este módulo formativo.

2. Competencia pedagógica acreditada de acuerdo con lo que establezcan las Administraciones competentes.

## **MÓDULO FORMATIVO 4: MONTAJE Y MANTENIMIENTO DE LOS SISTEMAS DE ABASTECIMIENTO DE FLUIDOS Y SERVICIOS DE AGUA DE EMBARCACIONES DEPORTIVAS Y DE RECREO**

**Nivel: 2**

**Código: MF1836\_2**

Asociado a la UC: Montar y mantener los sistemas de abastecimiento de fluidos y servicios de agua de embarcaciones deportivas y de recreo

Duración: 60 horas

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

C1: Especificar los procesos de preparación de embarcaciones para ejecutar operaciones de montaje y mantenimiento de los sistemas de abastecimiento de fluidos y servicios de agua.

CE1.1 Explicar, las normas, usos y costumbres comunes o reconocidos en el sector de embarcaciones deportivas y de recreo tanto en el ámbito del mantenimiento como en el de los puertos deportivos.

CE1.2 Identificar las dimensiones, partes y elementos constructivos de una embarcación en situación real, maquetas o en documentación técnica.

CE1.3 Explicar las principales operaciones de preparación de la zona de trabajo para realizar procesos de montaje y mantenimiento de los sistemas de abastecimiento de fluidos y servicios de agua de embarcaciones.

CE1.4 Relacionar los principales medios empleados en la protección de las zonas adyacentes al área de trabajo susceptibles de ser dañadas.

CE1.5 Describir los sistemas básicos de amarre y acceso de una embarcación, especificando la disposición y los nombres de los elementos que intervienen.

CE1.6 Realizar los nudos básicos que resultan de aplicación en las diferentes operaciones de mantenimiento así como en las distintas operaciones de amarre de embarcaciones.

C2: Aplicar técnicas de localización y diagnóstico de averías y disfunciones en los sistemas de abastecimiento de fluidos y servicios de agua de embarcaciones, en situaciones reales o simuladas, utilizando los equipos y medios necesarios, identificando las causas que las originan y relacionando las diferentes alternativas de reparación.

CE2.1 Explicar la función y composición de los distintos sistemas de abastecimiento de fluidos y servicios de agua existentes en una embarcación.

CE2.2 Relacionar los elementos componentes de los diferentes sistemas explicando la influencia de cada uno de ellos en el funcionamiento del conjunto.

CE2.3 Exponer las características principales de cada uno de los sistemas de abastecimiento de fluidos y servicios de agua de una embarcación recreativa.

CE2.4 Citar la tipología y las características de las averías más frecuentes en los sistemas principales de abastecimiento de fluidos y de servicios de agua, relacionándolas con las causas que las originan.

CE2.5 Relacionar los equipos e instrumentos más utilizados en el diagnóstico de averías.

CE2.6 Explicar el proceso general utilizado para el diagnóstico y localización de averías e indicar diferentes alternativas de reparación.

CE2.7 En un caso práctico, real o simulado, de diagnóstico de averías en los sistemas de abastecimiento de fluidos y servicios de agua de una embarcación:

- Interpretar la documentación técnica de cada sistema identificando los elementos que lo componen.
- Seleccionar los instrumentos y equipos de medida necesarios para efectuar la diagnosis.
- Efectuar las conexiones o desconexiones necesarias para aislar el sistema objeto de la diagnosis con el fin de evitar daños y/o riesgos.
- Efectuar las mediciones pertinentes (nivel, presión, temperatura, entre otros), en los puntos necesarios para localizar la avería, comparando los datos obtenidos con los valores de referencia.
- Realizar inspecciones de control de estanqueidad en los componentes de los distintos sistemas.
- Identificar la avería caracterizándola por los efectos que produce y localizar el elemento o elementos causantes de la misma.
- Elaborar un informe de diagnóstico de la avería describiendo el procedimiento seguido, enunciando al menos una hipótesis, de la causa posible y relacionando las diferentes alternativas de reparación.
- Mantener instalaciones, herramientas y equipos.
- Realizar las distintas operaciones cumpliendo la normativa de prevención de riesgos laborales y medioambientales.

C3: Realizar operaciones de mantenimiento e instalación de componentes en los sistemas de trasiego y purificación de combustible y aceite de embarcaciones, utilizando los equipos y medios necesarios.

CE3.1 Explicar la función de los distintos sistemas de trasiego, decantación y filtrado de combustible y aceite existentes en una embarcación.

CE3.2 Identificar los componentes fundamentales de los sistemas de combustible y aceite explicando la función de cada uno de ellos.

CE3.3 Enumerar los sistemas de alarma y control explicando su función, constitución y funcionamiento.

CE3.4 Relacionar las operaciones de mantenimiento que deben efectuarse en los sistemas de filtrado, decantación y depuración de combustibles y aceites, indicando la periodicidad recomendada.

CE3.5 Citar los márgenes o tolerancias establecidos para los parámetros que determinan el correcto funcionamiento de los sistemas.

CE3.6 Explicar los daños que puede ocasionar una fuga de combustible o aceite relacionando las medidas de seguridad y de protección medioambiental a adoptar.

CE3.7 En un caso práctico de mantenimiento e instalación de componentes en los sistemas de combustible y aceite del motor de una embarcación:

- Interpretar la documentación técnica de cada sistema identificando los elementos que lo componen.
- Seleccionar los instrumentos y equipos de medida necesarios para efectuar las operaciones de mantenimiento e instalación de componentes.
- Tomar medidas del espacio disponible para albergar los elementos a instalar garantizando la no interacción con otros sistemas.

- Efectuar croquis de la instalación a realizar.
- Efectuar la sustitución e instalación de elementos (filtros, tubos, juntas, entre otros) dando los pares de apriete estipulados.
- Reparar fugas en diferentes componentes.
- Limpiar y sustituir elementos de purificación (filtros, decantadores, entre otros).
- Limpiar intercambiadores de calor y sustituir, en caso necesario, los elementos de protección galvánica.
- Desmontar, revisar y montar bombas.
- Efectuar la puesta a punto del sistema ajustando parámetros y comprobar su operatividad.
- Realizar un informe con las operaciones realizadas y los datos más significativos.
- Mantener instalaciones, herramientas y equipos.
- Realizar las distintas operaciones cumpliendo la normativa de prevención de riesgos laborales y medioambientales.

C4: Realizar operaciones de mantenimiento e instalación de componentes en los sistemas de conducción, extracción y abastecimiento de aguas de embarcaciones, utilizando los equipos y medios necesarios.

CE4.1 Explicar la función de los distintos sistemas de conducción, extracción y abastecimiento de aguas existentes en una embarcación.

CE4.2 Identificar los componentes fundamentales de los sistemas de conducción, extracción y abastecimiento de aguas explicando la función de cada uno de ellos.

CE4.3 Relacionar las operaciones de mantenimiento que deben efectuarse en los sistemas de conducción, extracción y abastecimiento de aguas, indicando la periodicidad recomendada.

CE4.4 Explicar los daños que puede ocasionar una fuga o entrada indebida de agua relacionando las medidas a adoptar en diferentes supuestos.

CE4.5 Identificar la naturaleza y las características constructivas de diferentes componentes de las instalaciones.

CE4.6 Describir el proceso de funcionamiento de una planta potabilizadora e indicar las operaciones de mantenimiento a efectuar.

CE4.7 Identificar los elementos esenciales de una bomba de agua a partir del plano de su despiece y señalar aquellos que requieren mantenimiento.

CE4.8 Explicar los procedimientos de limpieza de los sistemas de abastecimiento y evacuación de aguas.

CE4.9 Citar los márgenes o tolerancias establecidos para los parámetros que determinan el correcto funcionamiento de los sistemas.

CE4.10 En un caso práctico de mantenimiento e instalación de componentes en los sistemas de conducción, extracción y abastecimiento de aguas de una embarcación:

- Interpretar la documentación técnica de cada sistema identificando los elementos que lo componen.
- Seleccionar los instrumentos y equipos de medida necesarios para efectuar las operaciones de mantenimiento e instalación de componentes.
- Efectuar la sustitución e instalación de elementos (válvulas, filtros, tubos, juntas, entre otros) dando los pares de apriete estipulados.
- Reparar fugas en diferentes componentes.
- Limpiar elementos de purificación (filtros, decantadores, entre otros).
- Limpiar intercambiadores de calor y sustituir los elementos deteriorados (de protección galvánica, termostatos, entre otros).

- Desmontar, reparar y montar bombas, revisando sus sistemas de sujeción y arrastre, ajustándolos en caso necesario.
- Comprobar y ajustar el funcionamiento de la servicios sanitarios (o de aguas negras), efectuando los ajustes necesarios.
- Tomar medidas del espacio disponible para albergar los elementos a instalar garantizando la no interacción con otros sistemas.
- Efectuar croquis de la instalación a realizar.
- Efectuar la puesta a punto del sistema ajustando parámetros y comprobar su operatividad.
- Realizar un informe con las operaciones realizadas y los datos más significativos.
- Mantener instalaciones, herramientas y equipos.
- Realizar las distintas operaciones cumpliendo la normativa de prevención de riesgos laborales y medioambientales.

C5: Identificar los riesgos que conllevan las operaciones de montaje y mantenimiento de los sistemas de abastecimiento de fluidos y servicios de agua de embarcaciones y especificar las normas de seguridad aplicables.

CE5.1 Identificar las situaciones de riesgo más habituales en los diferentes procesos de montaje y mantenimiento de los sistemas de abastecimiento de fluidos y servicios de agua.

CE5.2 Relacionar las normas de seguridad asociándolas con los distintos procesos de montaje y mantenimiento de los sistemas de abastecimiento de fluidos y servicios de agua.

CE5.3 Describir las medidas de seguridad personales y colectivas a adoptar en el desarrollo de las distintas actividades.

CE5.4 Explicar las medidas a adoptar para mantener la zona de trabajo libre de riesgos.

CE5.5 Proponer actuaciones preventivas y/o de protección, correspondientes a los riesgos más habituales que permitan evitarlos o disminuir sus consecuencias.

CE5.6 Relacionar las medidas básicas de actuación en caso de accidente en función de la naturaleza del daño ocasionado.

C6: Interpretar la normativa de gestión de los residuos generados en las operaciones de montaje y mantenimiento de los sistemas de abastecimiento de fluidos y servicios de agua de embarcaciones.

CE6.1 Identificar los residuos generados en las operaciones de montaje y mantenimiento de los sistemas de abastecimiento de fluidos y servicios de agua y su peligrosidad realizando un organigrama que los clasifique en función de la naturaleza de los mismos.

CE6.2 Definir el proceso óptimo de clasificación, recogida y almacenaje de residuos en un taller de mantenimiento de sistemas de abastecimiento de fluidos y servicios de agua de embarcaciones.

CE6.3 Determinar las instalaciones y equipamientos precisos para gestionar correctamente los residuos generados en un taller de mantenimiento de sistemas de abastecimiento fluidos y servicios de agua de embarcaciones.

CE6.4 Enumerar los sistemas de control y seguimiento de los diferentes residuos relacionándolos con la naturaleza de los mismos.

CE6.5 Describir las principales actuaciones a ejecutar en caso de incidente y/o vertido accidental de los residuos generados.

Capacidades cuya adquisición debe ser completada en un entorno real de trabajo:  
C2 respecto a CE2.7; C3 respecto a CE3.7 y C4 respecto a CE4.10.

Otras capacidades:

Adaptarse a la organización específica de la empresa integrándose en el sistema de relaciones técnico-laborales.

Interpretar y ejecutar las instrucciones que recibe y responsabilizarse de la labor que desarrolla, comunicándose de manera eficaz con la persona adecuada en cada momento.

Habituar al ritmo de trabajo de la empresa cumpliendo los objetivos de rendimiento diario definidos en su propia organización.

Mostrar en todo momento una actitud de respeto hacia los compañeros, procedimientos y normas internas de la empresa.

## Contenidos:

1. Nociones generales del entorno náutico para su aplicación al mantenimiento de embarcaciones

Puertos deportivos: organización. Trabajadores. Normas. Varaderos: organización. Trabajadores. Normas. Nomenclatura básica náutica. Principales dimensiones de la embarcación: Eslora. Manga. Puntal. Partes fundamentales del casco: Obra viva, obra muerta y carena. Forro exterior. Proa y popa. Costados. Bandas. Amuras. Aletas. Departamentos (o zonas) principales embarcación: Sala de máquinas. Puesto de mando. Mesa de cartas. Habilitación, Fonda. Pañoles. Bañera, entre otros. Principales elementos estructurales: Transversales. Longitudinales. Verticales. Cubiertas. Mamparos. Accesos. Fondeo y amarras. Nudos básicos. Comportamiento a bordo: Normas. Usos. Costumbres.

2. Mantenimiento e instalación de sistemas de trasiego y purificación de combustible y aceite de embarcaciones

Mecánica de fluidos: Propiedades de los fluidos. Magnitudes y unidades. Simbología y esquemas. Ecuaciones básicas. Pérdidas de carga. Función, composición y funcionamiento. Procesos de mantenimiento e instalación. Diagnóstico de los sistemas. Averías y sus causas. Operaciones de mantenimiento y montaje. Herramientas y equipos. Métodos de separación de mezclas: Filtros. Decantadores. Centrifugadores.

3. Mantenimiento e instalación de sistemas de conducción, extracción y abastecimiento de agua de embarcaciones

Sistemas de abastecimiento de agua. Sistemas de saneamiento de agua. Sistemas de achique. Función, composición y funcionamiento de las instalaciones de agua. Diagnóstico de los sistemas. Averías y sus causas. Operaciones de mantenimiento y montaje. Herramientas y equipos. Plantas potabilizadoras: Principios de funcionamiento. Rendimiento. Comprobaciones y mantenimiento periódico. Manuales de instalación. Diagnóstico. Averías y sus causas. Operaciones de mantenimiento. Herramientas y equipos. Bombas: Función, tipos, composición y funcionamiento. Diagnóstico de los sistemas. Averías y sus causas. Operaciones de mantenimiento. Herramientas y equipos. Válvulas y tuberías de conducción: Materiales. Metrología. Técnicas de unión: pegadas, soldadas, roscadas. Diagnóstico. Averías y sus causas. Operaciones de mantenimiento. Herramientas y equipos.

4. Seguridad y salud laboral y protección medioambiental en el montaje y mantenimiento de los sistemas de abastecimiento de fluidos y servicios de agua

Prevención de riesgos laborales específicos de la actividad. Equipos de protección individual. Equipos de protección de las máquinas. Prevención de riesgos medioambientales específicos. Clasificación y almacenaje de residuos.

**Parámetros de contexto de la formación:**

Espacios e instalaciones:

- Aula polivalente de un mínimo de 2 m<sup>2</sup> por alumno o alumna.
- Taller de instalaciones de fluidos de 140 m<sup>2</sup>.

Perfil profesional del formador o formadora:

1. Dominio de los conocimientos y las técnicas relacionados con el montaje y mantenimiento de los sistemas de abastecimiento de fluidos y servicios de agua de embarcaciones deportivas y de recreo, que se acreditará mediante las dos formas siguientes:

- Formación académica de Técnico Superior o de otras de superior nivel relacionadas con este campo profesional.
- Experiencia profesional de un mínimo de 3 años en el campo de las competencias relacionadas con este módulo formativo.

2. Competencia pedagógica acreditada de acuerdo con lo que establezcan las Administraciones competentes.

**MÓDULO FORMATIVO 5: MANTENIMIENTO E INSTALACIÓN DE LOS SISTEMAS DE FRÍO Y CLIMATIZACIÓN DE EMBARCACIONES DEPORTIVAS Y DE RECREO**

Nivel: 2

Código: MF1837\_2

Asociado a la UC: Mantener e instalar los sistemas de frío y climatización de embarcaciones deportivas y de recreo

Duración: 90 horas

**Capacidades y criterios de evaluación:**

C1: Especificar los procesos de preparación de embarcaciones para ejecutar operaciones de mantenimiento de los sistemas de frío y climatización.

CE1.1 Explicar, las normas, usos y costumbres comunes o reconocidos en el sector de embarcaciones deportivas y de recreo tanto en el ámbito del mantenimiento como en el de los puertos deportivos.

CE1.2 Identificar las dimensiones, partes y elementos constructivos de una embarcación en situación real, maquetas o en documentación técnica.

CE1.3 Explicar las principales operaciones de preparación de la zona de trabajo para realizar procesos de mantenimiento de los sistemas de frío y climatización de embarcaciones.

CE1.4 Relacionar los principales medios empleados en la protección de las zonas adyacentes al área de trabajo susceptibles de ser dañadas.

CE1.5 Describir los sistemas básicos de amarre y acceso de una embarcación, especificando la disposición y los nombres de los elementos que intervienen.

CE1.6 Realizar los nudos básicos que resultan de aplicación en las diferentes operaciones de mantenimiento así como en las distintas operaciones de amarre de embarcaciones.

C2: Aplicar técnicas de localización y diagnóstico de averías y disfunciones en los sistemas de frío y climatización de embarcaciones, en situaciones reales o simuladas, utilizando los equipos y medios necesarios, identificando las causas que las originan y relacionando las diferentes alternativas de reparación.

CE2.1 Explicar la función de los distintos sistemas de frío y climatización existentes en una embarcación.

CE2.2 Relacionar los elementos componentes de los diferentes sistemas explicando la influencia de cada uno de ellos en el funcionamiento del conjunto.

CE2.3 Exponer las características principales de cada uno de los sistemas de frío y climatización de una embarcación.

CE2.4 Citar la tipología y las características de las averías más frecuentes en los principales sistemas de frío y climatización, relacionándolas con las causas que las originan.

CE2.5 Relacionar los equipos e instrumentos más utilizados en el diagnóstico de averías.

CE2.6 Explicar el proceso general utilizado para el diagnóstico y localización de averías e indicar diferentes alternativas de reparación.

CE2.7 En un caso práctico, real o simulado, de diagnóstico de averías en los sistemas de frío y climatización de una embarcación:

- Interpretar la documentación técnica de cada sistema identificando los elementos que lo componen.
- Seleccionar los instrumentos y equipos de medida necesarios para efectuar la diagnosis.
- Efectuar las conexiones o desconexiones necesarias para aislar el sistema objeto de la diagnosis con el fin de evitar daños y/o riesgos.
- Efectuar las mediciones pertinentes (nivel, presión, temperatura, entre otros), en los puntos necesarios para localizar la avería, comparando los datos obtenidos con los valores de referencia.
- Realizar inspecciones de control de estanqueidad en los componentes de los distintos sistemas.
- Verificar que los ventiladores, condensadores, sistemas de arrastre, antivibratorios, entre otros, cumplen su función sin desgastes o ruidos.
- Verificar los elementos de control y su correcto funcionamiento de acuerdo a la documentación técnica.
- Identificar la avería caracterizándola por los efectos que produce y localizar el elemento o elementos causantes de la misma.
- Elaborar un informe de diagnóstico de la avería describiendo el procedimiento seguido, enunciando al menos una hipótesis, de la causa posible y relacionando las diferentes alternativas de reparación.
- Mantener instalaciones, herramientas y equipos.
- Realizar las distintas operaciones cumpliendo la normativa de prevención de riesgos laborales y medioambientales.

C3: Realizar operaciones de instalación de equipos y componentes de los sistemas de frío y climatización de embarcaciones, utilizando los equipos y medios necesarios.

CE3.1 Explicar los procesos a seguir para realizar la instalación de equipos y componentes a partir de la información técnica suministrada.

CE3.2 Citar las posibles interferencias que los equipos o componentes a instalar puedan ejercer en el funcionamiento del resto de sistemas.

CE3.3 Citar los condicionantes de ubicación y de sujeción adecuados para cada uno de los componentes y su incidencia directa en el funcionamiento y mantenimiento del resto del equipo.

CE3.4 Identificar la naturaleza y las características constructivas de diferentes componentes de las instalaciones.

CE3.5 Citar los márgenes o tolerancias establecidos para los parámetros que determinan el correcto funcionamiento de los sistemas.

CE3.6 En un caso práctico de instalación de los equipos y componentes de los sistemas de frío y climatización de una embarcación:

- Interpretar la documentación técnica de cada sistema identificando los elementos que lo componen.
- Verificar que los elementos o equipos a instalar no afectan negativamente al balance energético.
- Seleccionar los instrumentos y equipos de medida necesarios para efectuar las operaciones de instalación de componentes.
- Tomar medidas del espacio disponible para albergar los elementos a instalar garantizando la no interacción con otros sistemas.
- Efectuar croquis de la instalación a realizar.
- Efectuar la instalación de elementos (válvulas, filtros, tubos, juntas, entre otros) dando los pares de apriete estipulados.
- Efectuar las operaciones de deshidratación y carga del sistema.
- Efectuar la regulación o programación de los automatismos existentes.
- Efectuar la puesta a punto del sistema ajustando parámetros y comprobar su operatividad.
- Realizar un informe con las operaciones realizadas y los datos más significativos y registrar en el libro de históricos las modificaciones efectuadas.
- Mantener instalaciones, herramientas y equipos.
- Realizar las distintas operaciones cumpliendo la normativa de prevención de riesgos laborales y medioambientales.

C4: Realizar operaciones de mantenimiento de los sistemas de frío y climatización de embarcaciones utilizando los equipos y medios necesarios.

CE4.1 Explicar los procesos a seguir para realizar las operaciones de mantenimiento de los sistemas de frío y climatización y sus componentes a partir de la información técnica suministrada.

CE4.2 Relacionar los productos y útiles empleados en los procesos de desmontaje, limpieza y montaje con los casos de aplicación.

CE4.3 Explicar los diferentes tipos de fluidos y sus características fundamentales relacionando con cada uno de ellos las conducciones y los sistemas de retención y sellado de juntas o uniones.

CE4.4 Explicar las operaciones de recuperación, deshidratación y carga de fluidos especificando los valores tipo de presión y volumen.

CE4.5 Citar los márgenes o tolerancias establecidos para los parámetros que determinan el correcto funcionamiento de los sistemas.

CE4.6 En un caso práctico de mantenimiento de los sistemas de frío y climatización de una embarcación:

- Interpretar la documentación técnica de cada sistema identificando los elementos que lo componen.
- Seleccionar los instrumentos y equipos necesarios para efectuar las operaciones de mantenimiento.
- Efectuar las operaciones de recuperación, deshidratación y carga del sistema.
- Comprobar la compatibilidad de los elementos a montar con relación a los originales y al resto del sistema.
- Sustituir los elementos más significativos de los sistemas (compresor, filtro, condensador, entre otros) aplicando técnicas de sellado.
- Sustituir en un equipo autónomo de calefacción los elementos más significativos: bujía, filtro, bomba, entre otros.

- Realizar las pruebas de funcionamiento verificando fugas, vibraciones o anomalías y comparar los parámetros de funcionamiento con los especificados en la información técnica.
- Efectuar la regulación o programación de los automatismos existentes.
- Efectuar la puesta a punto del sistema ajustando parámetros y comprobar su operatividad.
- Realizar un informe con las operaciones realizadas y los datos más significativos y registrar en el libro de históricos las modificaciones efectuadas.
- Mantener herramientas y equipos.
- Realizar las distintas operaciones cumpliendo la normativa de prevención de riesgos laborales y medioambientales.

C5: Identificar los riesgos que conllevan las operaciones de mantenimiento de los sistemas de frío y climatización de embarcaciones y especificar las normas de seguridad aplicables.

CE5.1 Identificar las situaciones de riesgo más habituales en los diferentes procesos de mantenimiento de los sistemas de frío y climatización.

CE5.2 Relacionar las normas de seguridad asociándolas con los distintos procesos de mantenimiento de los sistemas de frío y climatización.

CE5.3 Describir las medidas de seguridad personales y colectivas a adoptar en el desarrollo de las distintas actividades

CE5.4 Explicar las medidas a adoptar para mantener la zona de trabajo libre de riesgos.

CE5.5 Proponer actuaciones preventivas y/o de protección, correspondientes a los riesgos más habituales que permitan evitarlos o disminuir sus consecuencias.

CE5.6 Relacionar las medidas básicas de actuación en caso de accidente en función de la naturaleza del daño ocasionado.

C6: Interpretar la normativa de gestión de los residuos generados en las operaciones de mantenimiento de los sistemas de frío y climatización de embarcaciones.

CE6.1 Identificar los residuos generados en las operaciones de mantenimiento de los sistemas de frío y climatización y su peligrosidad realizando un organigrama que los clasifique en función de la naturaleza de los mismos.

CE6.2 Definir el proceso óptimo de clasificación, recogida y almacenaje de residuos en un taller de mantenimiento de sistemas de frío y climatización de embarcaciones.

CE6.3 Determinar las instalaciones y equipamientos precisos para gestionar correctamente los residuos generados en un taller de mantenimiento de sistemas de frío y climatización de embarcaciones.

CE6.4 Enumerar los sistemas de control y seguimiento de los diferentes residuos relacionándolos con la naturaleza de los mismos.

CE6.5 Describir las principales actuaciones a ejecutar en caso de incidente y/o vertido accidental de los residuos generados.

Capacidades cuya adquisición debe ser completada en un entorno real de trabajo:

C2 respecto a CE2.7; C3 respecto a CE3.6 y C4 respecto a CE4.6.

Otras capacidades:

Adaptarse a la organización específica de la empresa integrándose en el sistema de relaciones técnico-laborales.

Interpretar y ejecutar las instrucciones que recibe y responsabilizarse de la labor que desarrolla, comunicándose de manera eficaz con la persona adecuada en cada momento.

Habitarse al ritmo de trabajo de la empresa cumpliendo los objetivos de rendimiento diario definidos en su propia organización.

Mostrar en todo momento una actitud de respeto hacia los compañeros, procedimientos y normas internas de la empresa.

**Contenidos:**

1. Nociones generales del entorno náutico para su aplicación al mantenimiento de embarcaciones

Puertos deportivos: organización. Trabajadores. Normas.

Varaderos: organización. Trabajadores. Normas.

Nomenclatura básica náutica.

Principales dimensiones de la embarcación: Eslora. Manga. Puntal.

Partes fundamentales del casco: Obra viva, obra muerta y carena. Forro exterior. Proa y popa. Costados. Bandas. Amuras. Aletas.

Departamentos (o zonas) principales embarcación: Sala de máquinas. Puente de mando.

Mesa de cartas. Habilitación, Fonda. Pañoles. Bañera, entre otros.

Principales elementos estructurales: Transversales. Longitudinales. Verticales. Cubiertas.

Mamparos.

Accesos.

Fondeo y amarras.

Nudos básicos.

Comportamiento a bordo: Normas. Usos. Costumbres.

2. Fundamentos de termodinámica aplicada a los sistemas de frío y climatización de embarcaciones

Principios fundamentales.

Ecuación general de los gases.

Calor y temperatura.

Magnitudes y unidades.

Transmisión de calor.

Ciclos frigoríficos.

Fluidos.

Gases refrigerantes.

Gases de limpieza.

Aceites.

Sistemas de frío y calor: Función, tipos y constitución. Procesos de desmontaje, limpieza, montaje e instalación.

3. Mantenimiento e instalación de sistemas de frío y climatización de embarcaciones

Instalaciones frigoríficas.

Instalaciones de calefacción.

Instalaciones de climatización.

Diagnóstico de los sistemas.

Averías y sus causas.

Operaciones de mantenimiento.

Herramientas y equipos

4. Seguridad y salud laboral y protección medioambiental en el mantenimiento de los sistemas de frío y climatización de embarcaciones

Prevención de riesgos laborales específicos de la actividad.

Equipos de protección individual.

Equipos de protección de las máquinas.

Prevención de riesgos medioambientales específicos.

Clasificación y almacenaje de residuos.

**Parámetros de contexto de la formación:**

Espacios e instalaciones:

- Aula polivalente de un mínimo de 2 m<sup>2</sup> por alumno o alumna.
- Taller de instalaciones térmicas de 180 m<sup>2</sup>.

Perfil profesional del formador o formadora:

1. Dominio de los conocimientos y las técnicas relacionados con el mantenimiento e instalación de los sistemas de frío y climatización de embarcaciones deportivas y de recreo, que se acreditará mediante las dos formas siguientes:

- Formación académica de Técnico Superior o de otras de superior nivel relacionadas con este campo profesional.
- Experiencia profesional de un mínimo de 3 años en el campo de las competencias relacionadas con este módulo formativo.

2. Competencia pedagógica acreditada de acuerdo con lo que establezcan las Administraciones competentes.

**ANEXO DLVI****Cualificación profesional: operaciones de mantenimiento de elementos de madera de embarcaciones deportivas y de recreo**

**Familia Profesional: Transporte y Mantenimiento de Vehículos**

**Nivel: 2**

**Código: TMV556\_2**

**Competencia general**

Realizar operaciones de reconstrucción, reparación y mantenimiento de elementos de madera de embarcaciones deportivas y de recreo, aplicando criterios de calidad y cumpliendo los planes de prevención de riesgos laborales y medioambientales de la empresa.

**Unidades de competencia**

UC1838\_2: Reconstruir cascos y cubiertas de madera de embarcaciones deportivas y de recreo.

UC1839\_2: Reparar elementos estructurales de madera de embarcaciones deportivas y de recreo.

UC1840\_2: Mantener y modificar elementos interiores de madera de embarcaciones deportivas y de recreo.

**Entorno Profesional****Ámbito Profesional**

Desarrolla su actividad profesional tanto por cuenta propia como por cuenta ajena, en pequeñas y medianas empresas, de naturaleza tanto pública como privada, dedicadas a la construcción y el mantenimiento de embarcaciones deportivas y de recreo, pudiendo incluir aquellas otras de eslora restringida dedicadas a otros servicios o funciones, así como en empresas relacionadas con trabajos de madera, dependiendo, en su caso, funcional y jerárquicamente de un superior y pudiendo tener a su cargo personal de nivel inferior.

**Sectores Productivos**

Se ubica en las actividades económicas siguientes: Construcción naval: construcción de embarcaciones de recreo y deporte. Reparación y mantenimiento naval. Astilleros de ribera dedicados a la construcción de embarcaciones de madera y embarcaciones con habilitación de madera.

Ocupaciones y puestos de trabajo relevantes  
Carpintero de ribera.  
Carpintero de embarcaciones deportivas y de recreo.  
Calafateador, calafate.

### **Formación Asociada (300 horas)**

#### Módulos Formativos

MF1838\_2: Reconstrucción de cascos y cubiertas de madera de embarcaciones deportivas y de recreo. (120 horas)

MF1839\_2: Reparación de elementos estructurales de madera de embarcaciones deportivas y de recreo. (90 horas)

MF1840\_2: Mantenimiento y modificación de elementos interiores de madera de embarcaciones deportivas y de recreo. (90 horas)

### **UNIDAD DE COMPETENCIA 1: RECONSTRUIR CASCOS Y CUBIERTAS DE MADERA DE EMBARCACIONES DEPORTIVAS Y DE RECREO**

**Nivel: 2**

**Código: UC1838\_2**

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

RP 1: Preparar la embarcación y el equipamiento para realizar las operaciones de reconstrucción del casco y de la cubierta de madera siguiendo procedimientos establecidos y con la calidad y seguridad requeridas.

CR 1.1 Los equipos, herramientas y materiales (repuestos, accesorios, medios de comunicación, equipos de protección personal, de la embarcación, entre otros) a utilizar se identifican, acopian, preparan y transportan en su caso, convenientemente embalados, siguiendo instrucciones recibidas.

CR 1.2 Las instrucciones, normas de trabajo, usos y costumbres establecidos (por el armador, varadero, club náutico, entre otros), orales o escritos, se interpretan y cumplen, respetando, así mismo, los códigos de conducta establecidos por la empresa.

CR 1.3 Las zonas adyacentes al lugar de trabajo, así como aquellas susceptibles de ser dañadas (moquetas, maderas nobles, materiales delicados, entre otros) se protegen con los medios establecidos, en función de la naturaleza de las intervenciones y del material a preservar para evitar que se produzcan daños o desperfectos.

CR 1.4 Los sistemas de acceso, amarre y arranchado básicos de la embarcación se comprueban comunicando las anomalías detectadas al inmediato superior.

CR 1.5 Los nudos básicos (as de guía, ballestrinque, cote, nudo llano, entre otros) se realizan con la destreza requerida garantizando que cumplen su función.

CR 1.6 La zona de trabajo se prepara para facilitar el libre acceso al sistema o componente a intervenir de forma que permita una capacidad de maniobra suficiente.

CR 1.7 La preparación de la embarcación y el equipamiento se realiza atendiendo a criterios de calidad y conforme al plan de prevención de riesgos laborales y de protección medioambiental.

RP 2: Desmontar los elementos deteriorados del casco de la embarcación y preparar la zona para el montaje de los nuevos elementos, siguiendo procedimientos establecidos y con la calidad y seguridad requeridas.

CR 2.1 La documentación técnica específica asociada, en cualquier soporte, se interpreta y utiliza, y las instrucciones, orales o escritas, se comprenden y transmiten.

CR 2.2 La zona del casco a reparar se lija hasta el nivel necesario que permita identificar los clavos o tornillos de sujeción de las tablas a las cuadernas.

CR 2.3 La tablazón del casco averiada (vieja o podrida) se desmonta y se limpia la zona adyacente para realizar posteriores operaciones de rectificado.

CR 2.4 Los restos de clavos y otros elementos metálicos se retiran de la zona a reparar rellenándose los orificios existentes siguiendo procedimientos establecidos.

CR 2.5 Los cantos de las tablas adyacentes a la zona dañada, se rectifican en ángulos abiertos y se miden los mismos con falsa escuadra registrando sus valores patrón para el corte de las nuevas tablas y para facilitar la instalación de los nuevos elementos.

CR 2.6 Los elementos estructurales de la zona afectada se lijan, limpian y protegen con productos específicos, y en su caso se comprueba la realización de los procesos anteriores.

CR 2.7 Las medidas obtenidas mediante técnicas de frasquiado se efectúan, según procesos establecidos, al objeto de marcar la curvatura que deben tener las tablas antes de su colocación para que ajusten perfectamente con las tablas contiguas (o adyacentes) ya colocadas.

CR 2.8 Las medidas del grueso de las tablas a sustituir se determinan siguiendo procedimientos establecidos y dejando el margen correspondiente.

CR 2.9 Las marcas con el junquillo se realizan en base a las medidas tomadas en la embarcación con el compás y la falsa escuadra clavando puntas en la tabla en los puntos establecidos.

CR 2.10 Las operaciones de mantenimiento básico de los equipos y herramientas de trabajo, así como de las instalaciones utilizadas se realizan en cada caso.

CR 2.11 El desmontaje de los elementos deteriorados del casco de la embarcación se realiza atendiendo a criterios de calidad y conforme al plan de prevención de riesgos laborales y de protección medioambiental.

RP 3: Reparar y sustituir la tablazón del casco de la embarcación para recuperar la solidez de la zona averiada, siguiendo procedimientos establecidos y con la calidad y seguridad requeridas.

CR 3.1 La documentación técnica específica asociada, en cualquier soporte, se interpreta y utiliza, y las instrucciones, orales o escritas, se comprenden y transmiten.

CR 3.2 Los elementos estructurales de la zona afectada se comprueba que están lijados, limpios y protegidos con productos específicos.

CR 3.3 Las maderas necesarias para la reparación se seleccionan, de modo que sean del mismo tipo y calidad que las del forro a reparar, con la veta bien direccionada, sin defectos como nudos o vetas circulares y del grosor necesario para recibir posteriores tratamientos de ajuste.

CR 3.4 Las herramientas y equipos se seleccionan en función de la naturaleza de las operaciones a realizar y se manejan siguiendo procedimientos establecidos.

CR 3.5 Las tablas se regruesan, cortan y ajustan a las medidas del escantillón siguiendo las marcas trazadas y dejando los márgenes y acabados requeridos.

CR 3.6 Las tablas de los finos de proa y popa se conforman aplicando técnicas específicas para garantizar su curvatura estable siguiendo instrucciones recibidas.

CR 3.7 Las tablas conformadas se ajustan a bordo hasta conseguir un perfecto asiento de las mismas y se protegen en su superficie interior con productos específicos.

CR 3.8 Las tablas se fijan a las cuadernas por medio de pernos o tornillos, según proceda, siguiendo procedimientos establecidos, de modo que quede restablecida la solidez del conjunto y se reduzcan las juntas al mínimo.

CR 3.9 Los parches se elaboran y fijan a la embarcación siguiendo técnicas y procedimientos establecidos.

CR 3.10 La zona reparada del casco se lija con medios mecánicos y manuales para igualar su curvatura respecto a la superficie del casco.

CR 3.11 Las operaciones de mantenimiento básico de los equipos y herramientas de trabajo, así como de las instalaciones utilizadas se realizan en cada caso.

CR 3.12 La reparación y sustitución de la tablazón del casco de la embarcación se realiza atendiendo a criterios de calidad y conforme al plan de prevención de riesgos laborales y de protección medioambiental.

RP 4: Calafatear la tablazón del casco de la embarcación, bajo la supervisión del responsable superior (maestro calafate), para garantizar la estanqueidad y sellado del casco, siguiendo procedimientos establecidos y con la calidad y seguridad requeridas.

CR 4.1 Los materiales y herramientas necesarios para las operaciones de calafateo se seleccionan de acuerdo con las instrucciones recibidas.

CR 4.2 El material de calafateado viejo se retira de las juntas, con herramientas específicas hasta el nivel indicado para que las mismas queden preparadas para el nuevo calafateado.

CR 4.3 El repique de la estopada se efectúa aplicando las técnicas establecidas y utilizando las herramientas específicas para cubrir la junta hasta dejar el espacio requerido para el producto de sellado de la estopada.

CR 4.4 Los productos selladores de la estopada se seleccionan siguiendo instrucciones y se preparan las mezclas necesarias siguiendo los procedimientos establecidos, al objeto de que el producto final tenga las propiedades selladoras requeridas.

CR 4.5 Los productos específicos (alquitranes brea, carbonato cálcico, entre otros) se aplican siguiendo las técnicas establecidas para garantizar el sellado completo de las juntas reparadas.

CR 4.6 Los listones de madera encolados en las operaciones de sellado completo de las juntas de las tablas de forro se instalan siguiendo normas del buen hacer profesional.

CR 4.7 Las operaciones de mantenimiento básico de los equipos y herramientas de trabajo, así como de las instalaciones utilizadas se realizan en cada caso.

CR 4.8 El calafateo de la tablazón del casco de la embarcación se realiza atendiendo a criterios de calidad y conforme al plan de prevención de riesgos laborales y de protección medioambiental.

RP 5: Reparar o sustituir cubiertas de la embarcación para recuperar la solidez de las mismas, siguiendo procedimientos establecidos y con la calidad y seguridad requeridas.

CR 5.1 La documentación técnica específica asociada, en cualquier soporte, se interpreta y utiliza, y las instrucciones, orales o escritas, se comprenden y transmiten.

CR 5.2 Las herramientas y equipos se seleccionan en función de la naturaleza de las operaciones a realizar y se manejan siguiendo procedimientos establecidos.

CR 5.3 La tablazón de la cubierta averiada, vieja o podrida y los elementos accesorios tales como cornamusas, molinetes, manguerotes, entre otros se desmontan y retiran para dejar la zona limpia y lista para continuar la reparación.

CR 5.4 Las plantillas de las tablas de trancanil y de la espiga central a sustituir se confeccionan en caso necesario, calculando los ángulos marcados por las tablas circundantes con precisión, al objeto de obtener el perfil de la cubierta en dichas zonas.

CR 5.5 La superficie base de la tablazón retirada (cubierta) se comprueba y se

procede a su preparación, en función de su estado, seleccionando y aplicando las técnicas de chorreado, imprimado, enmasillado y lijado en función del estado y del material de la misma, al objeto de que quede lista para instalar los nuevos elementos.

CR 5.6 Las maderas necesarias para la reparación se seleccionan, de modo que sean del mismo tipo y calidad que las de la cubierta a reparar, con la veta bien direccionada, sin defectos como nudos o vetas circulares y del grosor necesario para recibir posteriores tratamientos de ajuste.

CR 5.7 Las tablas de cubierta, la espiga central o partes de ellas en su caso, se cortan, ajustan y se efectúan los galces requeridos para su unión y posterior instalación siguiendo procedimientos establecidos.

CR 5.8 Las tablas se fijan cumpliendo especificaciones técnicas, mediante el empleo de productos de imprimación y adhesivos seleccionados y preparados, asegurando que el conjunto reparado recupera su solidez y simetría por ambas bandas.

CR 5.9 Las operaciones de mantenimiento básico de los equipos y herramientas de trabajo, así como de las instalaciones utilizadas se realizan en cada caso.

CR 5.10 La reparación o sustitución de las cubiertas de la embarcación se realiza atendiendo a criterios de calidad y conforme al plan de prevención de riesgos laborales y de protección medioambiental.

RP 6: Sellar cubiertas, completas o parciales, de la embarcación para garantizar su estanqueidad, siguiendo procedimientos establecidos y con la calidad y seguridad requeridas.

CR 6.1 La cubierta o zona de ella a sellar, se lija por completo con medios mecánicos y manuales para nivelar las tablillas deformadas retirando el material sellador viejo o deteriorado para que la junta quede limpia y preparada para continuar la reparación.

CR 6.2 La profundidad de las ranuras se verifica que es suficiente para recibir el tratamiento de sellado en la cantidad requerida y en caso necesario se procede a mecanizar hasta alcanzar el valor establecido.

CR 6.3 La imprimación de protección en el fondo de las ranuras en las juntas de la cubierta se aplica siguiendo especificaciones técnicas.

CR 6.4 Las cintas interiores específicas para juntas se seleccionan y colocan en toda la longitud dentro de las ranuras para que la goma no se adhiera al fondo de las mismas.

CR 6.5 Los productos de sellado de goma se seleccionan y aplican de forma homogénea y con la altura suficiente por encima del nivel de la cubierta para recibir el tratamiento de igualación posterior.

CR 6.6 El sobrante del producto de pegado que excede el nivel de las tablas de cubierta se retira con las herramientas apropiadas antes de su secado, para evitar su adherencia.

CR 6.7 El sobrante de la junta una vez curada, se corta y lija aplicando técnicas mecánicas y manuales, respetando los tiempos de secado del material sellador, al objeto de que la cubierta quede con un acabado igualado y fino.

CR 6.8 Las operaciones de mantenimiento básico de los equipos y herramientas de trabajo, así como de las instalaciones utilizadas se realizan en cada caso.

CR 6.9 El sellado de las cubiertas de la embarcación se realiza atendiendo a criterios de calidad y conforme al plan de prevención de riesgos laborales y de protección medioambiental.

RP 7: Adoptar las normas establecidas en el plan de prevención de riesgos laborales y de protección medioambiental de la empresa en la ejecución de las operaciones de

reconstrucción de cascos y cubiertas de madera de la embarcación, para salvaguardar la salud y seguridad de los trabajadores, instalaciones y medioambiente.

CR 7.1 Los riesgos inherentes al trabajo específico se extraen del plan de seguridad de la empresa y se comprueban las medidas de protección individual y colectiva.

CR 7.2 Las normas de seguridad individual y colectiva, se respetan manteniendo libre de riesgos la zona de trabajo.

CR 7.3 Las contingencias acaecidas se comunican al inmediato superior con la prontitud necesaria para posibilitar su valoración y resolución.

CR 7.4 Los residuos generados se recogen, clasifican y distribuyen de acuerdo a los procedimientos establecidos en la normativa medioambiental vigente.

CR 7.5 Los trabajos a bordo se efectúan siguiendo los protocolos específicos de seguridad y salud laboral establecidos en el plan de prevención de riesgos de la empresa.

### Contexto profesional:

#### Medios de producción:

Cepillo, garlopín, garlopa, formones, gubias, escoplos barrenas. Falsa escuadra, escuadra y cartabón, regla, junquillos, compás «llevador» o transportador de puntos. Serruchos de punta, serruchos de costilla. Azuela de mano, azuela de pie. Roset (gramil) para marcar. «Guillaume» o Guillermo. Brochas, pistola para sellar. Sierra sin fin, cepillo eléctrico, regruesadora, taladro fijo, taladro portátil. Tupí, tupí manual. Fresadora de mano. Tacos de lijar. Caladora, cepillo, garlopín, garlopa. Máquina de disco (radial), torno de bocinas. Maza de calafatear. Cuchilla. Parellaferro de calafatear. Herramientas manuales comunes: martillo, destornillador, andamios, sistemas de iluminación, sistemas de extracción. Ordenador y software. Herramientas para afilar y ajustar máquinas. Equipos de protección individual (EPI's).

#### Productos y resultados:

Cascos y cubiertas de madera de embarcaciones deportivas y de recreo mantenidos e instalados. Lugar de trabajo acondicionado y limpio. Máquinas, equipos, herramientas y útiles limpios, ordenados y mantenidos.

#### Información utilizada o generada:

Listado de piezas y componentes. Planos de conjunto y despiece. Diagramas y esquemas. Manuales de instrucciones de máquinas, equipos y productos. Manuales de reparación. Instrucciones técnicas de montaje. Órdenes de trabajo. Normativa medioambiental. Informes de mantenimiento. Planes de prevención de riesgos laborales y medioambientales de la empresa. Normas de calidad.

### UNIDAD DE COMPETENCIA 2: REPARAR ELEMENTOS ESTRUCTURALES DE MADERA DE EMBARCACIONES DEPORTIVAS Y DE RECREO

Nivel: 2

Código: UC1839\_2

### Realizaciones profesionales y criterios de realización:

RP 1: Preparar la embarcación y el equipamiento para realizar las operaciones de reparación de elementos estructurales de madera, siguiendo procedimientos establecidos y con la calidad y seguridad requeridas.

CR 1.1 Los equipos, herramientas y materiales (repuestos, accesorios, medios de comunicación, equipos de protección personal, de la embarcación, entre otros) a utilizar se identifican, acopian, preparan y transportan en su caso, convenientemente embalados, siguiendo instrucciones recibidas.

CR 1.2 Las instrucciones, normas de trabajo, usos y costumbres establecidos, orales o escritos, se interpretan y cumplen, respetando, así mismo, los códigos de conducta establecidos por la empresa.

CR 1.3 Las zonas adyacentes al lugar de trabajo, así como aquellas susceptibles de ser dañadas (moquetas, maderas nobles, materiales delicados, entre otros) se protegen con los medios establecidos, en función de la naturaleza de las intervenciones y del material a preservar para evitar que se produzcan daños o desperfectos.

CR 1.4 Los sistemas de acceso, amarre y arranchado básicos de la embarcación se comprueban comunicando las anomalías detectadas al inmediato superior.

CR 1.5 Los nudos básicos (as de guía, ballestrinque, cote, nudo llano, entre otros) se realizan con la destreza requerida garantizando que cumplen su función.

CR 1.6 La zona de trabajo se prepara para facilitar el libre acceso al sistema o componente a intervenir siguiendo instrucciones y de forma que permita una capacidad de maniobra suficiente.

CR 1.7 La preparación de la embarcación y el equipamiento se realiza atendiendo a criterios de calidad y conforme al plan de prevención de riesgos laborales y de protección medioambiental.

RP 2: Realizar las intervenciones previas a la reparación de elementos estructurales de madera de la embarcación para facilitar las operaciones posteriores, siguiendo procedimientos establecidos y con la calidad y seguridad requeridas.

CR 2.1 La documentación técnica específica asociada, en cualquier soporte, se interpreta y utiliza, y las instrucciones, orales o escritas, se comprenden y transmiten.

CR 2.2 Los materiales y herramientas necesarios se seleccionan en función de la naturaleza de las operaciones a realizar y manejan de acuerdo a los procedimientos establecidos.

CR 2.3 Los elementos tales como mobiliario, mamparos, entre otros, se desarmen para acceder con facilidad al elemento estructural y permitir su reparación sin causar daños a los mismos.

CR 2.4 El elemento estructural a reparar se localiza, y se obtiene su perfil mediante la confección de plantillas que se ajusten con precisión al mismo y elaboradas con el material de las características requeridas (ductilidad, rigidez, entre otras).

CR 2.5 Los elementos dañados se sanean hasta obtener el nivel de aceptación suficiente para realizar la reparación.

CR 2.6 Las operaciones de mantenimiento básico de los equipos y herramientas de trabajo, así como de las instalaciones utilizadas se realizan en cada caso.

CR 2.7 Las operaciones previas a la reparación de elementos estructurales de madera de la embarcación se realizan atendiendo a criterios de calidad y conforme al plan de prevención de riesgos laborales y de protección medioambiental.

RP 3: Restituir total o parcialmente, o parchear, según proceda, el elemento estructural, con la embarcación en tierra o a flote, para recuperar la resistencia estructural del mismo, siguiendo procedimientos establecidos y con la calidad y seguridad requeridas.

CR 3.1 La documentación técnica específica asociada, en cualquier soporte, se interpreta y utiliza, y las instrucciones, orales o escritas, se comprenden y transmiten.

CR 3.2 Las maderas necesarias para la reparación se seleccionan, de modo que sean del mismo tipo y calidad que las del elemento estructural a reparar, con la veta bien direccionada, sin defectos como nudos o vetas circulares y del grosor necesario para recibir posteriores tratamientos de ajuste.

CR 3.3 Los materiales y herramientas necesarios se seleccionan en función de la

naturaleza de las operaciones a realizar y manejan de acuerdo a los procedimientos establecidos.

CR 3.4 La madera del elemento estructural y/o parche se corta y conforma siguiendo el trazado de las plantillas, de modo que pueda adaptarse con precisión al miembro dañado, dejando los márgenes requeridos para su posterior ajuste a bordo.

CR 3.5 Las juntas de unión necesarias (escarpes, cola de milano, rayo de Júpiter, entre otros), se efectúan conforme al diseño y forma establecidos en cada caso.

CR 3.6 El elemento estructural y parche se ajusta a bordo, a flote o en varadero, siguiendo instrucciones, utilizando herramientas mecánicas y manuales con la destreza requerida.

CR 3.7 Las uniones del elemento estructural con otros elementos del casco se realizan cumpliendo las especificaciones técnicas del producto adhesivo utilizado (colas, epoxy, entre otros), aplicando las técnicas de sujeción con prensas y retirando los sobrantes del material adhesivo.

CR 3.8 Los clavos y tornillos se ajustan en los lugares especificados aplicando, en su caso, técnicas que permitan el sellado con masilla o el enrasado de superficies con tapines, para prevenir el deterioro de los mismos (oxidación).

CR 3.9 Las superficies de las zonas afectadas por la reparación se limpian y liján para la aplicación de productos de acabado (como barnices o pinturas).

CR 3.10 Las operaciones de mantenimiento básico de los equipos y herramientas de trabajo, así como de las instalaciones utilizadas se realizan en cada caso.

CR 3.11 La restitución o parcheo del elemento estructural de madera de la embarcación se realizan atendiendo a criterios de calidad y conforme al plan de prevención de riesgos laborales y de protección medioambiental.

RP 4: Adoptar las normas establecidas en el plan de prevención de riesgos laborales y de protección medioambiental de la empresa en la ejecución de las operaciones de mantenimiento de elementos estructurales de madera de la embarcación, para salvaguardar la salud y seguridad de los trabajadores, instalaciones y medioambiente.

CR 4.1 Los riesgos inherentes al trabajo específico se extraen del plan de seguridad de la empresa y se comprueban las medidas de protección individual y colectiva.

CR 4.2 Las normas de seguridad individual y colectiva, se respetan manteniendo libre de riesgos la zona de trabajo.

CR 4.3 Las contingencias acaecidas se comunican al inmediato superior con la prontitud necesaria para posibilitar su valoración y resolución.

CR 4.4 Los residuos generados se recogen, clasifican y distribuyen de acuerdo a los procedimientos establecidos en la normativa medioambiental vigente.

CR 4.5 Los trabajos a bordo se efectúan siguiendo los protocolos específicos de seguridad y salud laboral establecidos en el plan de prevención de riesgos de la empresa.

### Contexto profesional:

Medios de producción:

Cepillo, garlopín, garlopa, formones, gubias, escoplos barrenas. Falsa escuadra, escuadra y cartabón, regla, junquillos, compás «llevador» o transportador de puntos. Serruchos de punta, serruchos de costilla. Azuela de mano, azuela de pie. Roset (gramil) para marcar. «Guillaume» o Guillermo. Brochas, pistola para sellar. Sierra sin fin, cepillo eléctrico, reguesadora, taladro fijo, taladro portátil. Tupí, tupí manual. Fresadora de mano. Tacos de lijar. Caladora. Máquina de disco (radial), torno de bocinas. Maza de calafatear. Cuchilla. Parellaferro de calafatear. Herramientas manuales comunes: martillo, destornillador, Andamios, sistemas de iluminación, sistemas de extracción. Ordenador y software. Herramientas para afilar y ajustar máquinas. Equipos de protección individual (EPI's).

**Productos y resultados:**

Elementos estructurales de madera de embarcaciones deportivas y de recreo mantenidos e instalados. Lugar de trabajo acondicionado y limpio. Máquinas, equipos, herramientas y útiles limpios, ordenados y mantenidos.

**Información utilizada o generada:**

Listado de piezas y componentes. Planos de conjunto y despiece. Diagramas y esquemas. Manuales de instrucciones de máquinas, equipos y productos. Manuales de reparación. Instrucciones técnicas de montaje. Órdenes de trabajo. Normativa medioambiental. Informes de mantenimiento. Normativa medioambiental vigente en el puerto o varadero. Normas de prevención de riesgos laborales. Planes de prevención de riesgos laborales y medioambientales de la empresa. Normas de calidad.

**UNIDAD DE COMPETENCIA 3: MANTENER Y MODIFICAR ELEMENTOS INTERIORES DE MADERA DE EMBARCACIONES DEPORTIVAS Y DE RECREO****Nivel: 2****Código: UC1840\_2****Realizaciones profesionales y criterios de realización:**

RP 1: Preparar la embarcación y el equipamiento para realizar las operaciones de mantenimiento y modificación de elementos interiores de madera, siguiendo procedimientos establecidos y con la calidad y seguridad requeridas.

CR 1.1 Los equipos, herramientas y materiales (repuestos, accesorios, medios de comunicación, equipos de protección personal, de la embarcación, entre otros) a utilizar se identifican, acopian, preparan y transportan en su caso, convenientemente embalados, siguiendo instrucciones recibidas.

CR 1.2 Las instrucciones, normas de trabajo, usos y costumbres establecidos (por el armador, varadero, club náutico, entre otros), orales o escritos, se interpretan y cumplen, respetando, así mismo, los códigos de conducta establecidos por la empresa.

CR 1.3 Las zonas adyacentes al lugar de trabajo, así como aquellas susceptibles de ser dañadas (moquetas, maderas nobles, materiales delicados, entre otros) se protegen con los medios establecidos, en función de la naturaleza de las intervenciones y del material a preservar para evitar que se produzcan daños o desperfectos.

CR 1.4 Los sistemas de acceso, amarre y arranchado básicos de la embarcación se comprueban comunicando las anomalías detectadas al inmediato superior.

CR 1.5 Los nudos básicos (as de guía, ballestrinque, cote, nudo llano, entre otros) se realizan con la destreza requerida garantizando que cumplen su función.

CR 1.6 La zona de trabajo se prepara para facilitar el libre acceso al sistema o componente a intervenir siguiendo instrucciones y de forma que permita una capacidad de maniobra suficiente.

CR 1.7 La preparación de la embarcación y el equipamiento se realiza atendiendo a criterios de calidad y conforme al plan de prevención de riesgos laborales y de protección medioambiental.

RP 2: Restituir elementos de madera del mobiliario y del revestimiento de superficies interiores deteriorados de la embarcación para restablecer su función y recuperar sus acabados, siguiendo procedimientos establecidos y con la calidad y seguridad requeridas.

CR 2.1 La documentación técnica específica asociada, en cualquier soporte, se interpreta y utiliza, y las instrucciones, orales o escritas, se comprenden y transmiten.

CR 2.2 Las plantillas o croquis se obtienen con los datos precisos para elaborar las piezas de los elementos a reconstruir, cumpliendo procedimientos establecidos.

CR 2.3 La madera para la elaboración de la pieza se selecciona al objeto de que sus características sean similares a las del elemento a sustituir.

CR 2.4 Los materiales, herramientas y máquinas necesarias se seleccionan en función de la naturaleza de las operaciones a realizar y manejan de acuerdo a los procedimientos establecidos.

CR 2.5 Los elementos se construyen siguiendo procedimientos establecidos y utilizando los materiales, útiles y herramientas seleccionados comprobando que la forma y dimensiones de la pieza obtenida se corresponde con la requerida para facilitar su acoplamiento sin producir daños.

CR 2.6 Los procedimientos y materiales de fijación y refuerzo de los elementos a sustituir se seleccionan en función de las características de los materiales y de los esfuerzos a soportar, al objeto de garantizar la solidez del conjunto y sin ocasionar daños a elementos adyacentes.

CR 2.7 Las piezas se colocan y fijan con la precisión requerida y respetando las condiciones estéticas establecidas, recurriendo a su ajuste en caso necesario.

CR 2.8 Las operaciones de mantenimiento básico de los equipos y herramientas de trabajo, así como de las instalaciones utilizadas se realizan en cada caso.

CR 2.9 La restitución o parcheo del elemento estructural de madera de la embarcación se realizan atendiendo a criterios de calidad y conforme al plan de prevención de riesgos laborales y de protección medioambiental.

RP 3: Restaurar y preparar superficies del mobiliario y del revestimiento de interiores de la embarcación para recibir un tratamiento de acabado posterior, siguiendo procedimientos establecidos y con la calidad y seguridad requeridas.

CR 3.1 La documentación técnica específica asociada, en cualquier soporte, se interpreta y utiliza, y las instrucciones, orales o escritas, se comprenden y transmiten.

CR 3.2 Las máquinas y útiles de preparación y lijado de superficies se seleccionan para efectuar el trabajo de acuerdo a la naturaleza de las operaciones a realizar.

CR 3.3 Las zonas adyacentes a la zona de trabajo se comprueba que están debidamente protegidas, subsanando, si procede, las deficiencias encontradas.

CR 3.4 Las superficies de interior se lijan con medios mecánicos y manuales, aplicando técnicas establecidas al objeto de eliminar la parte deteriorada, sin dañar la madera.

CR 3.5 Las superficies trabajadas se verifica que quedan exentas de manchas, productos, polvo, grasa o adhesivo que impidan el correcto acabado.

CR 3.6 Las operaciones de mantenimiento básico de los equipos y herramientas de trabajo, así como de las instalaciones utilizadas se realizan en cada caso.

CR 3.7 La restauración y preparación de superficies del mobiliario y del revestimiento de interiores de la embarcación se realizan atendiendo a criterios de calidad y conforme al plan de prevención de riesgos laborales y de protección medioambiental.

RP 4: Mantener y sustituir herrajes y complementos del mobiliario de la embarcación para recuperar su funcionalidad, siguiendo procedimientos establecidos y con la calidad y seguridad requeridas.

CR 4.1 La documentación técnica específica asociada, en cualquier soporte, se interpreta y utiliza, y las instrucciones, orales o escritas, se comprenden y transmiten.

CR 4.2 Los elementos móviles del mueble se comprueba que se desplazan sin impedimentos y cumplen su función con las tolerancias y holguras requeridas.

CR 4.3 Los elementos móviles se engrasan con los productos establecidos y con la frecuencia requerida para asegurar su estado de conservación y de funcionamiento.

CR 4.4 Los herrajes y complementos se seleccionan atendiendo a criterios de funcionamiento y resistencia al medio marino.

CR 4.5 Los herrajes y complementos se sustituyen, cuando el estado de los mismos lo aconseja, siguiendo las instrucciones de montaje durante el proceso.

CR 4.6 Las piezas instaladas se comprueba que cumplen con la función para la que fueron diseñadas.

CR 4.7 Los herrajes y complementos se ajustan con las herramientas específicas y sin producir daños al mobiliario.

CR 4.8 Las operaciones de mantenimiento básico de los equipos y herramientas de trabajo, así como de las instalaciones utilizadas se realizan en cada caso.

CR 4.9 El mantenimiento y sustitución herrajes y complementos del mobiliario de la embarcación se realizan atendiendo a criterios de calidad y conforme al plan de prevención de riesgos laborales y de protección medioambiental.

RP 5: Adoptar las normas establecidas en el plan de prevención de riesgos laborales y de protección medioambiental de la empresa en la ejecución de las operaciones de mantenimiento y modificación de elementos interiores de madera de la embarcación, para salvaguardar la salud y seguridad de los trabajadores, instalaciones y medioambiente.

CR 5.1 Los riesgos inherentes al trabajo específico se extraen del plan de seguridad de la empresa y se comprueban las medidas de protección individual y colectiva.

CR 5.2 Las normas de seguridad individual y colectiva, se respetan manteniendo libre de riesgos la zona de trabajo.

CR 5.3 Las contingencias acaecidas se comunican al inmediato superior con la prontitud necesaria para posibilitar su valoración y resolución.

CR 5.4 Los residuos generados se recogen, clasifican y distribuyen de acuerdo a los procedimientos establecidos en la normativa medioambiental vigente.

CR 5.5 Los trabajos a bordo se efectúan siguiendo los protocolos específicos de seguridad y salud laboral establecidos en el plan de prevención de riesgos de la empresa.

### Contexto profesional:

#### Medios de producción:

Cepillo, garlopín, garlopa, formones, gubias, escoplos barrenas. Falsa escuadra, escuadra y cartabón, regla, junquillos, compás «llevador» o transportador de puntos. Serruchos de punta, serruchos de costilla. Azuela de mano, azuela de pie. Roset (gramil) para marcar. «Guillaume» o Guillermo. Brochas, pistola para sellar. Sierra sin fin, cepillo eléctrico, regruesadora, taladro fijo, taladro portátil. Tupí, tupí manual. Fresadora de mano. Tacos de lijar. Caladora. Máquina de disco (radial), torno de bocinas. Maza de calafatear. Cuchilla. Parellaferro de calafatear. Herramientas manuales comunes: martillo, destornillador, Andamios, sistemas de iluminación, sistemas de extracción. Ordenador y software. Herramientas para afilar y ajustar máquinas. Equipos de protección individual (EPI's).

#### Productos y resultados:

Elementos interiores de madera de embarcaciones deportivas y de recreo mantenidos, instalados y modificados. Lugar de trabajo acondicionado y limpio. Máquinas, equipos, herramientas y útiles limpios, ordenados y mantenidos.

#### Información utilizada o generada:

Listado de piezas y componentes. Planos de conjunto y despiece. Diagramas y esquemas. Manuales de instrucciones de máquinas, equipos y productos. Manuales de reparación. Instrucciones técnicas de montaje. Órdenes de trabajo. Informes de mantenimiento. Planes de prevención de riesgos laborales y medioambientales de la empresa. Normas de calidad.

## MÓDULO FORMATIVO 1: RECONSTRUCCIÓN DE CASCOS Y CUBIERTAS DE MADERA DE EMBARCACIONES DEPORTIVAS Y DE RECREO

Nivel: 2

Código: MF1838\_2

Asociado a la UC: Reconstruir cascos y cubiertas de madera de embarcaciones deportivas y de recreo

Duración: 120 horas

### Capacidades y criterios de evaluación:

C1: Especificar los procesos de preparación de embarcaciones para ejecutar las operaciones de reconstrucción del casco y de la cubierta de madera.

CE1.1 Explicar las normas, usos y costumbres comunes o reconocidos en el sector de embarcaciones deportivas y de recreo tanto en el ámbito del mantenimiento como en el de los puertos deportivos.

CE1.2 Identificar las dimensiones, partes y elementos constructivos de una embarcación en situación real, maquetas o en documentación técnica.

CE1.3 Explicar las principales operaciones de preparación de la zona de trabajo para realizar procesos de reconstrucción del casco y de la cubierta de madera.

CE1.4 Relacionar los principales medios empleados en la protección de las zonas adyacentes al área de trabajo susceptibles de ser dañadas.

CE1.5 Describir los sistemas básicos de amarre y acceso de una embarcación, especificando la disposición y los nombres de los elementos que intervienen.

CE1.6 Realizar los nudos básicos que resultan de aplicación en las diferentes operaciones de mantenimiento así como en las distintas operaciones de amarre de embarcaciones.

C2: Aplicar técnicas de desmontaje y preparación de la zona dañada del forro del casco de madera de embarcaciones a partir de la documentación técnica asociada, y utilizando los equipos y medios necesarios.

CE2.1 Identificar elementos estructurales de una embarcación (quilla, roda, codaste, cuadernas, mamparos, entre otros) en situación real, maquetas o en documentación técnica.

CE2.2 Identificar elementos no estructurales constructivos de una embarcación (tanques, compartimentos, entre otros) en situación real, maquetas o en documentación técnica.

CE2.3 Especificar las condiciones de preparación de las zonas desguazadas para proceder al montaje de nuevas tablas.

CE2.4 Relacionar e identificar las herramientas y máquinas utilizadas en desguace de tablas.

CE2.5 Explicar la finalidad de las operaciones de rectificado de tablas adyacentes a la zona dañada.

CE2.6 En un caso práctico debidamente caracterizado de desguace de la tablazón dañada del forro exterior del casco de una embarcación:

- Consultar planos asociados.
- Seleccionar herramientas.
- Efectuar operaciones de lijado preliminar.
- Retirar clavos y tablas dañadas.
- Espichar orificios (sellado).
- Medir ángulos y anotar datos.

- Rectificar cantos de tablas adyacentes.
- Lijar, limpiar y proteger elementos.
- Mantener instalaciones, herramientas y equipos.
- Realizar las distintas operaciones cumpliendo la normativa de prevención de riesgos laborales y medioambientales.

CE2.7 Explicar la función de la técnica de frasquiado y relacionar los útiles necesarios para su aplicación.

CE2.8 Explicar el procedimiento de determinación del grueso de las tablas del forro en diferentes zonas de curvatura del casco.

CE2.9 En un caso práctico de frasquiado y trazado de una tabla de perfil longitudinal irregular del forro del casco de una embarcación:

- Seleccionar herramientas.
- Seleccionar tablero para frasquí.
- Presentar frasquí en el casco.
- Tomar y registrar medidas.
- Realizar marcas con el junquillo.
- Mantener instalaciones, herramientas y equipos.
- Realizar las distintas operaciones cumpliendo la normativa de prevención de riesgos laborales y medioambientales.

C3: Realizar operaciones de mecanizado, ajuste y montaje de tablas en procesos de reparación de cascos y cubiertas de madera de embarcaciones siguiendo procedimientos establecidos.

CE3.1 Definir las condiciones que deben reunir las zonas desguazadas para proceder al montaje de las nuevas tablas.

CE3.2 Distinguir los diferentes tipos de madera utilizados en la construcción naval, indicando sus propiedades y características significativas.

CE3.3 Identificar los útiles, herramientas y máquinas empleadas en los procesos de mecanizado, ajuste y montaje de tablas indicando las funciones que realizan y describiendo sus mecanismos de ajuste.

CE3.4 Explicar las técnicas para conformar de forma estable una tabla curada con curvatura de vuelta y reviro o doble curvatura, en la zona de los finos de proa.

CE3.5 En un caso práctico de regruesado de una tabla de la que se especifica el grueso requerido:

- Arrancar y ajustar la máquina.
- Posicionar y sujetar correctamente la tabla.
- Realizar operaciones de regruesado.
- Mantener instalaciones, herramientas y equipos.
- Realizar las distintas operaciones cumpliendo la normativa de prevención de riesgos laborales y medioambientales.

CE3.6 En un caso práctico de corte con la sierra de cinta de una tabla marcada:

- Comprobar tensión de la cinta.
- Arrancar y ajustar la máquina.
- Alimentar la pieza de forma continua y progresiva dirigiéndola según el trazado.
- Mantener instalaciones, herramientas y equipos.
- Realizar las distintas operaciones cumpliendo la normativa de prevención de riesgos laborales y medioambientales.

CE3.7 En un caso práctico de ajuste en el taller de una tabla cortada:

- Seleccionar útiles y herramientas.
- Sujetar tabla en el banco de trabajo.
- Marcar escantillones (con la falsa escuadra.)
- Cepillar (con máquina de disco eléctrica o cepillo manual).
- Mantener instalaciones, herramientas y equipos.
- Realizar las distintas operaciones cumpliendo la normativa de prevención de riesgos laborales y medioambientales.

CE3.8 En un caso práctico de montaje a bordo de una tabla:

- Presentar y ajustar la tabla.
- Seleccionar útiles, herramientas y materiales.
- Practicar orificios en tablas y cuadernas.
- Presentar tablas y fijar pernos, tornillos o clavos.
- Lijar la zona reparada.
- Mantener instalaciones, herramientas y equipos.
- Realizar las distintas operaciones cumpliendo la normativa de prevención de riesgos laborales y medioambientales.

C4: Realizar operaciones de calafateado y sellado de juntas de tablas en embarcaciones para garantizar la estanqueidad, utilizando los equipos y medios necesarios.

CE4.1 Relacionar y distinguir los materiales y herramientas utilizados en las operaciones de calafateado, especificando la función y utilidad de cada uno de ellos.

CE4.2 Relacionar las fases del calafateado, indicando aquellas que deben ser realizadas por un maestro calafate.

CE4.3 Describir el proceso de sellado completo de una junta por medio de listones encolados.

CE4.4 Relacionar las principales deficiencias que se pueden producir en los procesos de calafateado y sellado de las juntas con sus consecuencias.

CE4.5 En un caso práctico de calafateado y sellado de varias tablas:

- Seleccionar útiles, herramientas y productos.
- Eliminar la estopada deteriorada.
- Repicar la estopada hasta el nivel indicado.
- Seleccionar productos selladores.
- Preparar la mezcla selladora.
- Aplicar el producto sellador.
- Retirar el sobrante del sellador.
- Mantener instalaciones, herramientas y equipos.
- Realizar las distintas operaciones cumpliendo la normativa de prevención de riesgos laborales y medioambientales.

C5: Realizar operaciones de reparación de cubiertas de madera de embarcaciones para garantizar su solidez, utilizando los equipos y medios necesarios.

CE5.1 Identificar los elementos de la cubierta de una embarcación en situación real, maquetas o en documentación técnica.

CE5.2 Identificar los útiles, herramientas y máquinas empleadas en los procesos de reparación de cubiertas indicando las funciones que realizan y describiendo sus mecanismos de ajuste.

CE5.3 Indicar las características (dimensiones, naturaleza, posibles defectos) de las maderas utilizadas en las cubiertas.

CE5.4 Explicar las técnicas de preparación de la base de una cubierta en función de su estado de deterioro y su material.

CE5.5 En un caso práctico de reparación de una zona simétrica de proa con trancañil curvado, tablas adyacentes y espiga central:

- Seleccionar útiles y herramientas de trabajo.
- Retirar elementos accesorios y tablas.
- Trazar plantillas de perfil de las tablas de trancañil y de la espiga central.
- Preparar la superficie de apoyo.
- Seleccionar maderas.
- Mecanizar tablas, efectuando cortes, engalzados y ajustes, según medidas patrón.
- Preparar y aplicar imprimaciones.
- Preparar y aplicar adhesivos.
- Fijar tablas simétricamente.
- Mantener instalaciones, herramientas y equipos.
- Realizar las distintas operaciones cumpliendo la normativa de prevención de riesgos laborales y medioambientales.

C6: Realizar operaciones de sellado de cubiertas de madera en embarcaciones para garantizar su estanqueidad, utilizando los equipos y medios necesarios.

CE6.1 Explicar las diferentes técnicas de sellado de cubiertas de madera, relacionando los materiales y productos que se utilizan en cada una de ellas.

CE6.2 Explicar las circunstancias que aconsejan el mecanizado de las ranuras a partir de la observación de un croquis que represente el corte transversal de varias tablas de cubierta en el que se puedan observar diferentes estados de las mismas.

CE6.3 Relacionar las principales deficiencias que se pueden producir en los procesos de sellado de las juntas de cubiertas con sus consecuencias.

CE6.4 Enumerar las precauciones que deben observarse en las operaciones de acabado del sellado de cubiertas para garantizar la estanqueidad de las mismas.

CE6.5 Explicar los procesos de eliminación de sobrante de juntas relacionando las herramientas empleadas en cada caso.

CE6.6 En un caso práctico de sellado parcial de una zona de cubierta de una embarcación:

- Seleccionar productos, útiles y herramientas.
- Lijar la zona.
- Retirar materiales deteriorados.
- Preparar las ranuras.
- Aplicar imprimación.
- Seleccionar y adherir cintas.
- Seleccionar producto de sellado.
- Aplicar sellador cumpliendo especificaciones técnicas.
- Retirar materiales adhesivos sobrantes.
- Controlar tiempos de curado y retirar sobrantes de sellado.
- Realizar acabados lijando la zona.
- Mantener instalaciones, herramientas y equipos.
- Realizar las distintas operaciones cumpliendo la normativa de prevención de riesgos laborales y medioambientales.

C7: Identificar los riesgos que conllevan las operaciones de mantenimiento de cascos y cubiertas de madera de embarcaciones y especificar las normas de seguridad aplicables.

CE7.1 Identificar las situaciones de riesgo más habituales en los diferentes procesos de mantenimiento de cascos y cubiertas de madera.

CE7.2 Relacionar las normas de seguridad asociándolas con los distintos procesos de mantenimiento de cascos y cubiertas de madera.

CE7.3 Describir las medidas de seguridad personales y colectivas a adoptar en el desarrollo de las distintas actividades.

CE7.4 Explicar las medidas a adoptar para mantener la zona de trabajo libre de riesgos.

CE7.5 Proponer actuaciones preventivas y/o de protección, correspondientes a los riesgos más habituales que permitan evitarlos o disminuir sus consecuencias.

CE7.6 Relacionar las medidas básicas de actuación en caso de accidente en función de la naturaleza del daño ocasionado.

C8: Interpretar la normativa de gestión de los residuos generados en las operaciones de mantenimiento de cascos y cubiertas de madera de embarcaciones.

CE8.1 Identificar los residuos generados en las operaciones de mantenimiento de cascos y cubiertas de madera y su peligrosidad realizando un organigrama que los clasifique en función de la naturaleza de los mismos.

CE8.2 Definir el proceso óptimo de clasificación, recogida y almacenaje de residuos en un taller de reparación de embarcaciones de madera.

CE8.3 Determinar las instalaciones y equipamientos precisos para gestionar correctamente los residuos generados en un taller de reparación de embarcaciones de madera.

CE8.4 Enumerar los sistemas de control y seguimiento de los diferentes residuos relacionándolos con la naturaleza de los mismos.

CE8.5 Describir las principales actuaciones a ejecutar en caso de incidente y/o vertido accidental de los residuos generados.

Capacidades cuya adquisición debe ser completada en un entorno real de trabajo:

C2 respecto a CE2.6 y CE2.9; C3 respecto a CE3.5, CE3.6, CE3.7 y CE3.8; C4 respecto a CE4.5; C5 respecto a CE5.5 y C6 respecto a CE6.6.

Otras capacidades:

Adaptarse a la organización específica de la empresa integrándose en el sistema de relaciones técnico-laborales.

Interpretar y ejecutar las instrucciones que recibe y responsabilizarse de la labor que desarrolla, comunicándose de manera eficaz con la persona adecuada en cada momento.

Habituar al ritmo de trabajo de la empresa cumpliendo los objetivos de rendimiento diario definidos en su propia organización.

Mostrar en todo momento una actitud de respeto hacia los compañeros, procedimientos y normas internas de la empresa.

#### **Contenidos:**

1. Nociones generales del entorno náutico para su aplicación al mantenimiento de embarcaciones

Puertos deportivos: organización. Trabajadores. Normas.

Varaderos: organización. Trabajadores. Normas.

Nomenclatura básica náutica.

Principales dimensiones de la embarcación: Eslora. Manga. Puntal.

Partes fundamentales del casco: Obra viva, obra muerta y carena. Forro exterior. Proa y popa. Costados. Bandas. Amuras. Aletas.

Departamentos (o zonas) principales embarcación: Sala de máquinas. Puente de mando. Mesa de cartas. Habilitación, Fonda. Pañoles. Bañera, entre otros.

Accesos.

Fondeo y amarras.

Nudos básicos.

Comportamiento a bordo: Normas. Usos. Costumbres.

2. Operaciones de desguace, limpieza, lijado, protección y preparación de tablas de embarcaciones

Elementos constructivos de la embarcación de madera: estructurales y no estructurales.

Desguace de tablas: Herramientas. Técnicas de desguace. Técnicas de espichado de orificios.

Limpieza, lijado y protección: Máquinas, útiles y herramientas: descripción y manejo. Tipos de lijas.

Técnicas de lijado. Técnicas y productos de protección. Técnicas y productos de limpieza.

Preparación de las tablas adyacentes: herramientas. Técnicas de rectificación. Medida de ángulos.

Registro de datos.

Mantenimiento de equipos, herramientas e instalaciones: Técnicas de limpieza de la zona desguazada. Mantenimiento de herramientas.

3. Operaciones de mecanizado, ajuste y montaje de tablas, y estanqueidad del casco de embarcaciones

Maderas: Tipos de madera. Propiedades de la madera. Dimensiones. Identificación de defectos.

Frasquiado: Técnicas. Útiles y herramientas. Determinación de grosores.

Conformado de tablas: Técnicas. Útiles y herramientas. Equipos. Productos.

Operaciones de mecanizado: Técnicas. Máquina herramientas. Herramientas de corte.

Operaciones de ajuste y fijación de tablas (taller y a bordo): Técnicas. Útiles y herramientas.

Elementos de sujeción. Productos.

Técnicas para la estanqueidad del casco: Tipos. Revisiones periódicas de la estanqueidad.

Calafateado: Técnicas. Útiles y herramientas. Productos. Sellado: Técnicas. Útiles y herramientas. Productos. Sellado con listones encolados.

4. Operaciones de mantenimiento de cubiertas de embarcaciones

Cubiertas de madera: Elementos. Tipos. Configuración de las tablas.

Mantenimiento de cubiertas: Técnicas. Equipos, útiles y herramientas. Productos.

Elementos de sujeción.

Sellado y acabado de cubiertas: Técnicas. Útiles y herramientas. Equipos. Productos.

5. Seguridad y salud laboral y protección medioambiental en operaciones de mantenimiento de cascos y cubiertas de embarcaciones

Normativa de prevención de riesgos laborales.

Normativa de protección medioambiental.

Riesgos laborales específicos de la actividad: trabajos en altura, revisión de guindolas, entre otros.

Equipos de protección individual. Equipos de protección de las máquinas.

Clasificación y almacenaje de residuos.

#### **Parámetros de contexto de la formación:**

Espacios e instalaciones:

- Aula polivalente de un mínimo de 2 m<sup>2</sup> por alumno o alumna.
- Taller de montaje, instalación y acabado de carpintería y mueble de 240 m<sup>2</sup>.

Perfil profesional del formador o formadora:

1. Dominio de los conocimientos y las técnicas relacionados con la reconstrucción de cascos y cubiertas de madera de embarcaciones deportivas y de recreo, que se acreditará mediante las dos formas siguientes:

- Formación académica de Técnico Superior o de otras de superior nivel relacionadas con este campo profesional.
- Experiencia profesional de un mínimo de 3 años en el campo de las competencias relacionadas con este módulo formativo.

2. Competencia pedagógica acreditada de acuerdo con lo que establezcan las Administraciones competentes.

## **MÓDULO FORMATIVO 2: REPARACIÓN DE ELEMENTOS ESTRUCTURALES DE MADERA DE EMBARCACIONES DEPORTIVAS Y DE RECREO**

**Nivel: 2**

**Código: MF1839\_2**

Asociado a la UC: Reparar elementos estructurales de madera de embarcaciones deportivas y de recreo

Duración: 90 horas

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

C1: Especificar los procesos de preparación de embarcaciones para ejecutar operaciones de reparación de elementos estructurales de madera.

CE1.1 Explicar las normas, usos y costumbres comunes o reconocidos en el sector de embarcaciones deportivas y de recreo tanto en el ámbito del mantenimiento como en el de los puertos deportivos.

CE1.2 Identificar las partes de una embarcación en situación real, maquetas o en documentación técnica.

CE1.3 Explicar las principales operaciones de preparación de la zona de trabajo para realizar procesos de reconstrucción del casco y de la cubierta de madera.

CE1.4 Relacionar los principales medios empleados en la protección de las zonas adyacentes al área de trabajo susceptibles de ser dañadas.

CE1.5 Describir los sistemas básicos de amarre y acceso de una embarcación, especificando la disposición y los nombres de los elementos que intervienen.

CE1.6 Realizar los nudos básicos que resultan de aplicación en las diferentes operaciones de mantenimiento así como en las distintas operaciones de amarre de embarcaciones.

C2: Realizar operaciones previas a la reparación de los elementos estructurales de madera de embarcaciones a partir de la documentación técnica asociada, utilizando los equipos y medios necesarios.

CE2.1 Identificar elementos estructurales de madera de una embarcación (quilla, roda, codaste, cuadernas, mamparos, entre otros) en situación real, maquetas o en documentación técnica.

CE2.2 Clasificar los diferentes tipos de elementos estructurales en función del tipo de refuerzo que realizan.

CE2.3 Identificar las herramientas y los materiales utilizados en las operaciones de reparación de elementos estructurales, relacionándolos con su función.

CE2.4 En un caso práctico de realización de operaciones previas a la reparación de elementos estructurales de madera de una embarcación:

- Consultar planos.
- Preparar herramientas.

- Localizar los elementos estructurales dañados.
- Desarmar elementos que impidan el acceso.
- Comunicar la valoración inicial de daños.
- Elaborar propuesta de reparación.
- Tomar medidas y elaborar plantillas.
- Mantener instalaciones, herramientas y equipos.
- Realizar las distintas operaciones cumpliendo la normativa de prevención de riesgos laborales y medioambientales.

C3: Realizar operaciones de restitución total o parcial, y parchado de elementos estructurales de madera de embarcaciones, utilizando los equipos y medios necesarios.

CE3.1 Indicar las características (naturaleza, calidad, posibles defectos) de las maderas utilizadas en la construcción de elementos estructurales y parches.

CE3.2 Relacionar los equipos y herramientas que se utilizan en las operaciones de conformado, ajuste y mecanizado de elementos estructurales y parches.

CE3.3 Explicar las diferentes técnicas de reparación de elementos estructurales (sustitución total o parcial, parches) a aplicar en función de la localización, del estado del elemento dañado y de si la embarcación está a flote o en seco.

CE3.4 Describir los diferentes tipos de juntas de unión asociadas al ensamble de los elementos estructurales.

CE3.5 En un caso práctico de sustitución total o parcial de un elemento estructural (cuaderna, roda, codaste, cintas, entre otros) de una embarcación del que se dispone de su plantilla:

- Seleccionar madera.
- Seleccionar útiles y herramientas.
- Desguazar el miembro afectado, tornillos, calvos y/o pernos pasantes.
- Marcar las maderas según plantilla.
- Mecanizar las maderas: regruesar, cepillar y cortar.
- Preparar juntas.
- Ensamblar juntas.
- Fijar el elemento (con clavos y tornillos).
- Sellar con masilla o enrasado con tapines.
- Lijar.
- Mantener instalaciones, herramientas y equipos.
- Realizar las distintas operaciones cumpliendo la normativa de prevención de riesgos laborales y medioambientales.

CE3.6 En un caso práctico de conformado de parches para una cuaderna averiada de una embarcación de la que se dispone de su plantilla:

- Seleccionar madera.
- Seleccionar útiles y herramientas.
- Cortar, cepillar y regruesar, las maderas necesarias.
- Conformar el parche de una sola pieza.
- Conformar el parche mediante tablillas (con molde).
- Ajuste del parche.
- Aplicar técnicas de fijación a flote con pernos pasantes.
- Aplicar técnicas de fijación en varadero con clavos, tornillos o pernos pasantes del exterior al interior.

- Lijar.
- Mantener instalaciones, herramientas y equipos.
- Realizar las distintas operaciones cumpliendo la normativa de prevención de riesgos laborales y medioambientales.

C4: Identificar los riesgos que conllevan las operaciones de mantenimiento de elementos estructurales de madera de embarcaciones y especificar las normas de seguridad aplicables.

CE4.1 Identificar las situaciones de riesgo más habituales en los diferentes procesos de mantenimiento de elementos estructurales de madera.

CE4.2 Relacionar las normas de seguridad asociándolas con los distintos procesos de mantenimiento de elementos estructurales de madera.

CE4.3 Describir las medidas de seguridad personales y colectivas a adoptar en el desarrollo de las distintas actividades.

CE4.4 Explicar las medidas a adoptar para mantener la zona de trabajo libre de riesgos.

CE4.5 Proponer actuaciones preventivas y/o de protección, correspondientes a los riesgos más habituales que permitan evitarlos o disminuir sus consecuencias.

CE4.6 Relacionar las medidas básicas de actuación en caso de accidente en función de la naturaleza del daño ocasionado.

C5: Interpretar la normativa de gestión de los residuos generados en las operaciones de mantenimiento de elementos estructurales de madera de embarcaciones.

CE5.1 Identificar los residuos generados y su peligrosidad realizando un organigrama que los clasifique en función de la naturaleza de los mismos.

CE5.2 Definir el proceso óptimo de clasificación, recogida y almacenaje de residuos en un taller de reparación de embarcaciones de madera.

CE5.3 Determinar las instalaciones y equipamientos precisos para gestionar correctamente los residuos generados en un taller de reparación de embarcaciones de madera.

CE5.4 Enumerar los sistemas de control y seguimiento de los diferentes residuos relacionándolos con la naturaleza de los mismos.

CE5.5 Describir las principales actuaciones a ejecutar en caso de incidente y/o vertido accidental de los residuos generados.

Capacidades cuya adquisición debe ser completada en un entorno real de trabajo:

C2 respecto a CE2.4 y C3 respecto a CE3.5 y CE3.6.

Otras capacidades:

Adaptarse a la organización específica de la empresa integrándose en el sistema de relaciones técnico-laborales.

Interpretar y ejecutar las instrucciones que recibe y responsabilizarse de la labor que desarrolla, comunicándose de manera eficaz con la persona adecuada en cada momento.

Habituar al ritmo de trabajo de la empresa cumpliendo los objetivos de rendimiento diario definidos en su propia organización.

Mostrar en todo momento una actitud de respeto hacia los compañeros, procedimientos y normas internas de la empresa.

#### Contenidos:

1. Nociones generales del entorno náutico para su aplicación al mantenimiento de embarcaciones

Puertos deportivos: organización. Trabajadores. Normas.

Varaderos: organización. Trabajadores. Normas.  
Nomenclatura básica náutica.  
Principales dimensiones de la embarcación: Eslora. Manga. Puntal.  
Partes fundamentales del casco: Obra viva, obra muerta y carena. Forro exterior. Proa y popa. Costados. Bandas. Amuras. Aletas.  
Departamentos (o zonas) principales embarcación: Sala de máquinas. Puente de mando. Mesa de cartas. Habilitación, Fonda. Pañoles. Bañera, entre otros.  
Accesos.  
Fondeo y amarras.  
Nudos básicos.  
Comportamiento a bordo: Normas. Usos. Costumbres.

2. Operaciones previas a la reparación de elementos estructurales de madera de embarcaciones  
Elementos estructurales: Clasificación (transversales, longitudinales y verticales). Función. Características constructivas. Documentación técnica.  
Daños en los elementos estructurales: Tipología. Valoración. Técnicas de reparación. Equipos, herramientas, útiles, materiales e instalaciones.  
Desarmado de elementos adyacentes: Técnicas de desmontaje y montaje de mamparos, tanques, mobiliario, entre otros.  
Elaboración de plantillas: Equipos. Útiles y herramientas. Técnicas. Materiales.

3. Operaciones de reparación de elementos estructurales de madera de embarcaciones  
Maderas para elementos estructurales: Tipos de madera. Propiedades de la madera. Dimensiones. Identificación de defectos.  
Reparación de elementos estructurales: Técnicas. Sustitución parcial y total. Parcheo. Limitaciones a flote. Equipos. Útiles y herramientas. Productos.  
Uniones (o ensambles) de los elementos estructurales: Tipos de juntas y aplicaciones. Preparación de juntas. Aplicación de adhesivos.  
Acabados.  
Saneado y desguace de elementos estructurales: Técnicas. Equipos. Útiles y herramientas. Productos.  
Construcción de elementos estructurales a partir de plantillas y parches de refuerzo: Marcado de plantillas. Mecanizado. Ajustes. Dimensiones. Métodos de conformado.  
Fijación de elementos estructurales y parches de refuerzo: Técnicas. Equipos. Útiles y herramientas. Productos. Acabados: sellados y limpieza.

4. Seguridad y salud laboral y protección medioambiental en operaciones de mantenimiento de elementos estructurales de madera de embarcaciones  
Normativa de prevención de riesgos laborales.  
Normativa de protección medioambiental.  
Riesgos laborales específicos de la actividad: trabajos en altura, revisión de guindolas, entre otros.  
Equipos de protección individual. Equipos de protección de las máquinas.  
Clasificación y almacenaje de residuos.

#### **Parámetros de contexto de la formación:**

Espacios e instalaciones:

- Aula polivalente de un mínimo de 2 m<sup>2</sup> por alumno o alumna.
- Taller de montaje, instalación y acabado de carpintería y mueble de 240 m<sup>2</sup>.

Perfil profesional del formador o formadora:

1. Dominio de los conocimientos y las técnicas relacionados con la reparación de elementos estructurales de madera de embarcaciones deportivas y de recreo, que se acreditará mediante las dos formas siguientes:

- Formación académica de Técnico Superior o de otras de superior nivel relacionadas con este campo profesional.
  - Experiencia profesional de un mínimo de 3 años en el campo de las competencias relacionadas con este módulo formativo.
2. Competencia pedagógica acreditada de acuerdo con lo que establezcan las Administraciones competentes.

### **MÓDULO FORMATIVO 3: MANTENIMIENTO Y MODIFICACIÓN DE ELEMENTOS INTERIORES DE MADERA DE EMBARCACIONES DEPORTIVAS Y DE RECREO**

**Nivel: 2**

**Código: MF1840\_2**

Asociado a la UC: Mantener y modificar elementos interiores de madera de embarcaciones deportivas y de recreo  
Duración: 90 horas

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

C1: Especificar los procesos de preparación de embarcaciones para ejecutar las operaciones de mantenimiento y modificación de elementos interiores de madera.

CE1.1 Explicar las normas, usos y costumbres comunes o reconocidos en el sector de embarcaciones deportivas y de recreo tanto en el ámbito del mantenimiento como en el de los puertos deportivos.

CE1.2 Identificar las dimensiones, partes y elementos constructivos de una embarcación en situación real, maquetas o en documentación técnica.

CE1.3 Explicar las principales operaciones de preparación de la zona de trabajo para realizar procesos de reconstrucción del casco y de la cubierta de madera.

CE1.4 Relacionar los principales medios empleados en la protección de las zonas adyacentes al área de trabajo susceptibles de ser dañadas.

CE1.5 Describir los sistemas básicos de amarre y acceso de una embarcación, especificando la disposición y los nombres de los elementos que intervienen.

CE1.6 Realizar los nudos básicos que resultan de aplicación en las diferentes operaciones de mantenimiento así como en las distintas operaciones de amarre de embarcaciones.

C2: Realizar operaciones de construcción e instalación de piezas (o elementos) de madera de interiores de embarcaciones utilizando los equipos y medios necesarios.

CE2.1 Indicar las características (naturaleza, calidad, posibles defectos) de las maderas utilizadas en la construcción de elementos del mobiliario y del revestimiento de superficies interiores.

CE2.2 Relacionar los equipos y herramientas que se utilizan en las operaciones de conformado, ajuste y mecanizado de elementos del mobiliario y del revestimiento de superficies interiores.

CE2.3 Explicar las diferentes técnicas de fijación de elementos del mobiliario y del revestimiento de superficies interiores.

CE2.4 Describir los diferentes tipos de juntas de unión asociadas al ensamble de los elementos interiores.

CE2.5 En un caso práctico de construcción e instalación de una pieza dañada del mobiliario interior de una embarcación:

- Tomar las medidas necesarias y trazar un croquis completo de la pieza.
- Seleccionar maderas.
- Seleccionar materiales, equipos y herramientas.

- Mecanizar y ajustar las maderas.
- Efectuar los ensambles requeridos.
- Comprobar dimensiones y ajustar en caso necesario.
- Seleccionar los procedimientos y materiales de fijación y refuerzo.
- Fijar y reforzar elementos a bordo.
- Mantener instalaciones, herramientas y equipos.
- Realizar las distintas operaciones cumpliendo la normativa de prevención de riesgos laborales y medioambientales.

C3: Realizar operaciones de preparación de superficies de madera del interior de embarcaciones.

CE3.1 Describir las condiciones que debe reunir una superficie de madera para recibir un tratamiento de embellecimiento posterior, en función de las características de la madera y del tratamiento a efectuar.

CE3.2 Relacionar e identificar las herramientas y máquinas a utilizar en la preparación de superficies y revestimientos de interiores.

CE3.3 En un caso práctico de preparación de una superficie de un mueble de interior de una embarcación para proceder a su posterior barnizado o lacado:

- Seleccionar útiles y herramientas (orbital y lija).
- Proteger las zonas adyacentes con plásticos y cintas.
- Efectuar el lijado regular y completo.
- Retirar plásticos y otras protecciones.
- Aspirar y limpiar las zonas lijadas y el entorno.
- Retirar útiles y herramientas.
- Mantener instalaciones, herramientas y equipos.
- Realizar las distintas operaciones cumpliendo la normativa de prevención de riesgos laborales y medioambientales.

C4: Realizar operaciones de mantenimiento y sustitución de herrajes y complementos del mobiliario de madera del interior de embarcaciones.

CE4.1 Explicar los tipos y características específicas de los herrajes más comúnmente utilizados en el mobiliario de interior atendiendo a criterios de funcionamiento y resistencia al medio marino.

CE4.2 Explicar la necesidad de aplicar agentes protectores a los herrajes y complementos relacionando las consecuencias de un mantenimiento inadecuado de los mismos.

CE4.3 Describir las propiedades de los materiales lubricantes y protectores a aplicar en los herrajes y complementos.

CE4.4 En un caso práctico de ensamblado, ajuste y montaje de un tablero sobre un marco de dimensiones determinadas:

- Seleccionar herramientas y materiales.
- Efectuar el corte de las tablas para el marco.
- Construir y reforzar el marco.
- Cortar tablero.
- Ajustar el tablero en el marco.
- Instalar herrajes y complementos.
- Comprobar tolerancias y holguras.
- Efectuar las rectificaciones precisas.

- Mantener instalaciones, herramientas y equipos.
- Realizar las distintas operaciones cumpliendo la normativa de prevención de riesgos laborales y medioambientales.

C5: Identificar los riesgos que conllevan las operaciones de mantenimiento y modificación de elementos interiores de madera de embarcaciones y especificar las normas de seguridad aplicables.

- CE5.1 Identificar las situaciones de riesgo más habituales en los diferentes procesos de mantenimiento.
- CE5.2 Relacionar las normas de seguridad asociándolas con los distintos procesos de mantenimiento.
- CE5.3 Describir las medidas de seguridad personales y colectivas a adoptar en el desarrollo de las distintas actividades.
- CE5.4 Explicar las medidas a adoptar para mantener la zona de trabajo libre de riesgos.
- CE5.5 Proponer actuaciones preventivas y/o de protección, correspondientes a los riesgos más habituales que permitan evitarlos o disminuir sus consecuencias.
- CE5.6 Relacionar las medidas básicas de actuación en caso de accidente en función de la naturaleza del daño ocasionado.

C6: Interpretar la normativa de gestión de los residuos generados en las operaciones de mantenimiento y modificación de elementos interiores de madera de embarcaciones.

- CE6.1 Identificar los residuos generados y su peligrosidad realizando un organigrama que los clasifique en función de la naturaleza de los mismos.
- CE6.2 Definir el proceso óptimo de clasificación, recogida y almacenaje de residuos en un taller de reparación de embarcaciones de madera.
- CE6.3 Determinar las instalaciones y equipamientos precisos para gestionar correctamente los residuos generados en un taller de reparación de embarcaciones de madera.
- CE6.4 Enumerar los sistemas de control y seguimiento de los diferentes residuos relacionándolos con la naturaleza de los mismos.
- CE6.5 Describir las principales actuaciones a ejecutar en caso de incidente y/o vertido accidental de los residuos generados.

Capacidades cuya adquisición debe ser completada en un entorno real de trabajo:

C2 respecto a CE2.5; C3 respecto a CE3.3 y C4 respecto a CE4.4.

Otras capacidades:

Adaptarse a la organización específica de la empresa integrándose en el sistema de relaciones técnico-laborales.

Interpretar y ejecutar las instrucciones que recibe y responsabilizarse de la labor que desarrolla, comunicándose de manera eficaz con la persona adecuada en cada momento.

Habituar al ritmo de trabajo de la empresa cumpliendo los objetivos de rendimiento diario definidos en su propia organización.

Mostrar en todo momento una actitud de respeto hacia los compañeros, procedimientos y normas internas de la empresa.

## Contenidos:

1. Nociones generales del entorno náutico para su aplicación al mantenimiento de embarcaciones

Puertos deportivos: organización. Trabajadores. Normas.

Varaderos: organización. Trabajadores. Normas.

Nomenclatura básica náutica.

Principales dimensiones de la embarcación: Eslora. Manga. Puntal.

Partes fundamentales del casco: Obra viva, obra muerta y carena. Forro exterior. Proa y popa. Costados. Bandas. Amuras. Aletas.

Departamentos (o zonas) principales embarcación: Sala de máquinas. Puente de mando. Mesa de cartas. Habitación, Fonda. Pañoles. Bañera, entre otros.

Accesos.

Fondeo y amarras.

Nudos básicos.

Comportamiento a bordo: Normas. Usos. Costumbres.

## 2. Mantenimiento de elementos interiores de madera de embarcaciones

Elementos interiores de madera de embarcaciones: Clasificación. Tipos. Función.

Características constructivas. Documentación técnica.

Materiales: maderas. Tableros. Chapas. Tornillería. Productos.

Daños.

Preparación de superficies: Técnicas. Equipos. Útiles y herramientas. Productos.

Construcción de elementos: Técnicas. Equipos. Útiles y herramientas. Productos.

Sustitución y fijación de elementos de interior: Técnicas. Equipos. Útiles y herramientas. Productos.

Mantenimiento y sustitución de herrajes y complementos: Tipos de herrajes. Tipos de complementos. Técnicas mantenimiento y sustitución. Equipos. Útiles y herramientas. Productos.

## 3. Seguridad y salud laboral y protección medioambiental en operaciones de mantenimiento de elementos interiores de madera de embarcaciones

Normativa de prevención de riesgos laborales.

Normativa de protección medioambiental.

Riesgos laborales específicos de la actividad: trabajos en altura, revisión de guindolas, entre otros.

Equipos de protección individual. Equipos de protección de las máquinas.

Clasificación y almacenaje de residuos.

### **Parámetros de contexto de la formación:**

Espacios e instalaciones:

- Aula polivalente de un mínimo de 2 m<sup>2</sup> por alumno o alumna.
- Taller de montaje, instalación y acabado de carpintería y mueble de 240 m<sup>2</sup>.

Perfil profesional del formador o formadora:

1. Dominio de los conocimientos y las técnicas relacionados con el mantenimiento y modificación de elementos interiores de madera de embarcaciones deportivas y de recreo, que se acreditará mediante las dos formas siguientes:

- Formación académica de Técnico Superior o de otras de superior nivel relacionadas con este campo profesional.

- Experiencia profesional de un mínimo de 3 años en el campo de las competencias relacionadas con este módulo formativo.

2. Competencia pedagógica acreditada de acuerdo con lo que establezcan las Administraciones competentes.

## ANEXO DLVII

### **Cualificación profesional: pintura, reparación y construcción de elementos de plástico reforzado con fibra de embarcaciones deportivas y de recreo**

**Familia Profesional: Transporte y Mantenimiento de Vehículos**

**Nivel: 2**

**Código: TMV557\_2**

#### **Competencia general**

Proteger, preparar y pintar superficies y realizar operaciones de mantenimiento de elementos de plástico reforzado con fibra de embarcaciones deportivas y de recreo, aplicando criterios de calidad y cumpliendo los planes de prevención de riesgos laborales y medioambientales de la empresa.

#### **Unidades de competencia**

UC1841\_2: Preparar y proteger superficies de embarcaciones deportivas y de recreo.

UC1842\_2: Realizar operaciones de acabado de superficies de la obra muerta, cubierta, superestructuras y arboladura de embarcaciones deportivas y de recreo.

UC1843\_2: Reparar elementos de plástico reforzado con fibra de embarcaciones deportivas y de recreo.

UC1844\_2: Construir, adaptar y montar piezas y estructuras de plástico reforzado con fibra de embarcaciones deportivas y de recreo.

#### **Entorno Profesional**

##### **Ámbito Profesional**

Desarrolla su actividad profesional tanto por cuenta propia como por cuenta ajena, en pequeñas y medianas empresas, de naturaleza tanto pública como privada, dedicadas a la construcción y el mantenimiento de embarcaciones deportivas y de recreo, pudiendo incluir aquellas otras de eslora restringida dedicadas a otros servicios o funciones, así como en empresas relacionadas con trabajos de plástico reforzado con fibra, dependiendo, en su caso, funcional y jerárquicamente de un superior y pudiendo tener a su cargo personal de nivel inferior.

##### **Sectores Productivos**

Se ubica en las actividades económicas siguientes: Construcción naval: construcción de embarcaciones de recreo y deporte. Reparación y mantenimiento naval.

##### **Ocupaciones y puestos de trabajo relevantes**

Pintor de embarcaciones deportivas y de recreo.

Pintor de estructuras metálicas y cascos de buques.

Especialista en mantenimiento de elementos de componentes de plástico reforzado con fibra.

Especialista en procesos de fabricación de elementos de componentes de plástico reforzado con fibra.

Barnizador-lacador de mueble de madera.

Barnizador-lacador artesanía de madera.

#### **Formación Asociada (390 horas)**

##### **Módulos Formativos**

MF1841\_2: Preparación y protección de superficies de embarcaciones deportivas y de recreo. (60 horas)

MF1842\_2: Operaciones de acabado de superficies de la obra muerta, cubierta, superestructuras y arboladura de embarcaciones deportivas y de recreo. (120 horas)

MF1843\_2: Reparación de elementos de plástico reforzado con fibra de embarcaciones deportivas y de recreo. (90 horas)

MF1844\_2: Construcción, adaptación y montaje de piezas y estructuras de plástico reforzado con fibra de embarcaciones deportivas y de recreo. (120 horas)

## **UNIDAD DE COMPETENCIA 1: PREPARAR Y PROTEGER SUPERFICIES DE EMBARCACIONES DEPORTIVAS Y DE RECREO**

**Nivel: 2**

**Código: UC1841\_2**

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

RP 1: Preparar la embarcación y el equipamiento para efectuar trabajos de tratamiento y pintura de superficies de embarcaciones deportivas y de recreo, siguiendo procedimientos establecidos, y con la calidad y seguridad requeridas.

CR 1.1 Los equipos, herramientas y materiales (repuestos, accesorios, medios de comunicación, equipos de protección personal, de la embarcación, entre otros) a utilizar se identifican, acopian, preparan y transportan en su caso, convenientemente embalados, siguiendo instrucciones recibidas.

CR 1.2 Las instrucciones, normas de trabajo, usos y costumbres establecidos (por el armador, varadero, club náutico, entre otros), orales o escritos, se interpretan y cumplen, respetando, así mismo, los códigos de conducta establecidos por la empresa.

CR 1.3 Las zonas adyacentes al lugar de trabajo, así como aquellas susceptibles de ser dañadas (moquetas, maderas nobles, materiales delicados, entre otros) se protegen con los medios establecidos, en función de la naturaleza de las intervenciones y del material a preservar para evitar que se produzcan daños o desperfectos.

CR 1.4 Los sistemas de acceso, amarre y arranchado básicos de la embarcación se comprueban comunicando las anomalías detectadas al inmediato superior.

CR 1.5 Los nudos básicos (as de guía, ballestrinque, cote, nudo llano, entre otros) se realizan con la destreza requerida garantizando que cumplen su función.

CR 1.6 La zona de trabajo se prepara para facilitar el libre acceso y de forma que permita una capacidad de maniobra suficiente.

CR 1.7 La preparación de la embarcación y el equipamiento se realiza atendiendo a criterios de calidad y conforme al plan de prevención de riesgos laborales y de protección medioambiental.

RP 2: Preparar las superficies de la obra viva, sus elementos y compartimentos de servicio (tanques, sentinas, entre otros) de la embarcación, para garantizar una buena adherencia de los productos de protección, siguiendo procedimientos establecidos y con la calidad y seguridad requeridas.

CR 2.1 La obra viva, sus elementos (hélices, ejes, arbotantes) y compartimentos de servicio, se limpian con los medios necesarios para garantizar que quedan libres de sedimentos marinos y suciedad.

CR 2.2 Los taques, sentinas, entre otros, se desengrasan previamente a la aplicación de cualquier tratamiento.

CR 2.3 Las zonas de apoyo del casco sobre la estacada o cama de varada, se limpian y preparan una vez modificada la misma.

CR 2.4 El material de soporte de la pintura anti-incrustante se revisa para comprobar que se encuentra suficientemente adherido y que protege el casco de forma integral.

CR 2.5 Las operaciones de lijado se programan de acuerdo con el estado de la superficie.

CR 2.6 Las zonas con pequeños desprendimientos de las capas externas de pintura se identifican y se procede a su lijado para garantizar la adherencia de la imprimación.

CR 2.7 Las capas de pintura excesivas se eliminan hasta el nivel del material base del casco cuando existe riesgo de deslaminación, utilizando técnicas autorizadas.

CR 2.8 La superficie de la obra viva se verifica que queda libre de polvo y humedad previamente a la ejecución de cualquier tratamiento posterior.

CR 2.9 Las operaciones de mantenimiento de los equipos y herramientas utilizados, se efectúa en los casos necesarios, cumpliendo especificaciones técnicas.

CR 2.10 La preparación de las superficies de la obra viva, sus elementos y compartimentos de servicio de la embarcación se realiza atendiendo a criterios de calidad y conforme al plan de prevención de riesgos laborales y de protección medioambiental.

RP 3: Efectuar la preparación de superficies deterioradas en la obra muerta, cubierta, superestructuras y arboladura de la embarcación para garantizar una buena adherencia de los productos de protección y embellecimiento, siguiendo procedimientos establecidos y con la calidad y seguridad requeridas.

CR 3.1 El andamiaje se dispone y revisa para acceder con seguridad a todos los puntos de la obra muerta, cubierta, superestructuras y arboladura a tratar.

CR 3.2 Las fases de preparación de las superficies (lijado, baldeo y otras), se ejecutan cumpliendo los tiempos establecidos en la hoja de planificación siguiendo instrucciones.

CR 3.3 Los defectos detectados se marcan en la superficie limpia, antes de proceder a su reparación.

CR 3.4 Las zonas adyacentes a la superficie a tratar se protegen utilizando los materiales establecidos (plásticos, cintas, entre otros), garantizando que no reciben daños según lo establecido en la hoja de tiempos.

CR 3.5 Las técnicas de lijado son conformes con las características del material constructivo, actuando especialmente donde haya deslaminaciones de la pintura.

CR 3.6 Los bordes se liján eliminando todo escalón en las capas de pintura quedando la superficie preparada para recibir un tratamiento posterior.

CR 3.7 En las operaciones de decapado y/o lijado se asegura que no se producen surcos o arañazos en la superficie, superiores a lo establecido.

CR 3.8 Las operaciones de limpieza con disolventes se efectúan previa comprobación de la compatibilidad del producto con la naturaleza de la superficie a tratar.

CR 3.9 Las operaciones de mantenimiento de los equipos y herramientas utilizados, se efectúa en los casos necesarios, cumpliendo especificaciones técnicas.

CR 3.10 La preparación de superficies deterioradas en la obra muerta, cubierta, superestructuras y arboladura de la embarcación se realiza atendiendo a criterios de calidad y conforme al plan de prevención de riesgos laborales y de protección medioambiental.

RP 4: Imprimir, enmasillar y lijar las superficies de la embarcación previamente preparadas para garantizar su igualación y sellado, siguiendo procedimientos establecidos y con la calidad y seguridad requeridas.

CR 4.1 Los elementos sensibles (como transductores, correderas, ánodos de protección catódica) de la carena y todos aquellos elementos del casco que lo requieran se protegen para evitar su deterioro y garantizar su operatividad.

CR 4.2 Las imprimaciones o masillas se preparan de acuerdo con las proporciones de mezcla especificadas por su fabricante y, antes de su aplicación, se asegurará la homogeneidad de la mezcla y se respetarán los tiempos de reposo recomendados.

CR 4.3 La igualación de superficies en los cascos de madera se realiza de acuerdo con procedimientos específicos que garanticen la estanqueidad y resistencia estructural del casco.

CR 4.4 Los tiempos máximos de aplicación de la protección en los cascos metálicos sin proteger se respetan a fin de evitar que se inicien procesos de oxidación y corrosión.

CR 4.5 Las imprimaciones o masillas se aplican conforme a las técnicas recomendadas por el fabricante y respetando los tiempos de curado antes de proceder al lijado tras verificar la compatibilidad con los productos de tratamientos anteriores.

CR 4.6 La superficie de la obra viva, incluidas las zonas tapadas por la estacada o cama de varada, se verifica que están completamente imprimadas, enmasilladas e igualadas.

CR 4.7 El producto abrasivo se selecciona en función de la naturaleza del material a lijar.

CR 4.8 Los procesos de lijado se realizan verificando que la superficie queda exenta de irregularidades.

CR 4.9 Las zonas lijadas y su entorno se comprueban periódicamente que están libres de partículas de polvo utilizando, si procede, aspiradores y aire a presión.

CR 4.10 Las operaciones de mantenimiento de los equipos y herramientas utilizados, se efectúa en los casos necesarios, cumpliendo especificaciones técnicas.

CR 4.11 La imprimación, enmasillado y lijado de superficies de la embarcación se realiza atendiendo a criterios de calidad y conforme al plan de prevención de riesgos laborales y de protección medioambiental.

RP 5: Aplicar productos de protección específicos de la obra viva, sus elementos y compartimentos de servicios (tanques, sentinas, entre otros) de la embarcación, siguiendo procedimientos establecidos y con la calidad y seguridad requeridas.

CR 5.1 La obra viva y sus elementos compartimentos de servicios (tanques, sentinas, entre otros), se comprueban que están limpios y secos previamente a proceder a la aplicación de los productos (anti-incrustante, pinturas, entre otros).

CR 5.2 Los elementos sensibles de la carena y todos aquellos elementos del casco que lo requieran se verifica que están convenientemente protegidos y se garantiza el franjeado de la línea de flotación.

CR 5.3 Los productos (anti-incrustante, pinturas, entre otros), se seleccionan en función de las demandas del cliente y de la compatibilidad con el material del casco y con el soporte existente.

CR 5.4 Los elementos de la obra viva como hélices, timones, estabilizadores, arbotantes, entre otros, se protegen con productos específicos, adecuados al material y siguiendo las instrucciones del fabricante.

CR 5.5 Las capas de anti-incrustante se aplican respetando los tiempos mínimos y máximos de curado en función de las condiciones de temperatura y humedad existentes.

CR 5.6 Los productos de protección de los compartimentos de servicio (tanques, sentinas, entre otros), se aplican siguiendo especificaciones técnicas.

CR 5.7 Las zonas de la carena que se encuentran próximas a la línea de flotación se protegen con una capa adicional de anti-incrustante.

CR 5.8 La técnica de aplicación de la anti-incrustante se adapta a las demandas del cliente y a las especificaciones del producto.

CR 5.9 Las operaciones de mantenimiento de los equipos y herramientas utilizados, se efectúa en los casos necesarios, cumpliendo especificaciones técnicas.

CR 5.10 La aplicación de productos de protección específicos de la obra viva, sus elementos y compartimentos de servicios de la embarcación se realiza atendiendo a criterios de calidad y conforme al plan de prevención de riesgos laborales y de protección medioambiental.

RP 6: Preparar las superficies de madera de la embarcación para recibir un tratamiento posterior de barnizado, siguiendo procedimientos establecidos y con la calidad y seguridad requeridas.

CR 6.1 Los elementos accesorios instalados sobre la madera (cornamusas, guías, elementos de ventilación, entre otros), se desmontan y retiran para facilitar la preparación de la superficie.

CR 6.2 Las técnicas de decapado se seleccionan en función del estado de la superficie a preparar y de las demandas del cliente.

CR 6.3 El decapado se efectúa con materiales y herramientas que garanticen la eliminación completa de restos de barniz y que eviten daños en la madera.

CR 6.4 La preparación de las superficies a rebarnizar que se encuentren bien conservadas se realiza utilizando lija manual.

CR 6.5 Las zonas lijadas se limpian de realiza de forma que queden libres de partículas antes de aplicar cualquier producto.

CR 6.6 Las zonas dañadas o con pérdidas de color se enmasillan, liján y tintan con productos específicos para recuperar su aspecto original.

CR 6.7 Las superficies adyacentes a las maderas a barnizar se protegen mediante cintas u otros materiales al objeto de evitar daños.

CR 6.8 La imprimación de protección (selladora) se aplica siguiendo las especificaciones técnicas del barniz a emplear y considerando la demanda del cliente.

CR 6.9 Las operaciones de mantenimiento de los equipos y herramientas utilizados, se efectúa en los casos necesarios, cumpliendo especificaciones técnicas.

CR 6.10 La preparación de las superficies de madera de la embarcación para recibir un tratamiento posterior de barnizado se realiza atendiendo a criterios de calidad y conforme al plan de prevención de riesgos laborales y de protección medioambiental.

RP 7: Adoptar las normas establecidas en el plan de prevención de riesgos laborales y de protección medioambiental de la empresa en la ejecución de las operaciones de preparación y protección de superficies de la embarcación, para salvaguardar la salud y seguridad de los trabajadores, instalaciones y medioambiente.

CR 7.1 Los riesgos inherentes al trabajo específico se extraen del plan de seguridad de la empresa, y se comprueban las medidas de protección individual y colectiva.

CR 7.2 Los tanques de combustible, los pozos de aguas sucias, entre otros, se comprueba que están inertizados, en los casos necesarios, previamente a la realización de los trabajos.

CR 7.3 Las normas de seguridad individual y colectiva, se respetan manteniendo libre de riesgos la zona de trabajo.

CR 7.4 Las contingencias acaecidas se comunican al inmediato superior con la prontitud necesaria para posibilitar su valoración y resolución.

CR 7.5 Los residuos generados se clasifican y distribuyen de acuerdo a los procedimientos establecidos en la normativa medioambiental vigente.

CR 7.6 Los productos y las herramientas se almacenan y protegen para evitar riesgos de accidente o deterioro.

CR 7.7 Las herramientas manuales, neumáticas o eléctricas, se utilizan observando las técnicas que eliminan riesgos de accidentes.

CR 7.8 Los andamiajes, coberturas y accesos a la embarcación se revisan periódicamente comprobando que están debidamente sujetos.

CR 7.9 Los trabajos a bordo se efectúan siguiendo los protocolos específicos de seguridad y salud laboral establecidos en el plan de prevención de riesgos de la empresa.

### Contexto profesional:

Medios de producción:

Bidón de ácido de limpieza para las pistolas. Bidón de aceite específico para lubricar equipos. Herramientas y útiles manuales. Andamios. Tubos de PVC. Plataformas flotantes. Aparatos extractores. Focos. Calentadores de aire. Compresores. Mangueras. Agua y jabón. Guantes de látex. Peucos. Plásticos de cubrición, cintas y papel. Radial. Equipos para el chorreo con arena de superficies. Maquinaria neumática y eléctrica específica. Taladros. Remachadoras. Pistolas de aire. Pistola de baja presión. Hidrolimpiadora. Lijadoras. Lija. Taco de lijado. Pistola de calor. Rasquetas. Espátulas. Brochas. Rodillos. Espátulas de enmasillar. Disolventes. Trapos. Pinturas. Barnices. Mono de papel. Mascarillas de carbono con o sin pantalla. Aspiradores. Equipos de protección individual (EPI's).

Productos y resultados:

Superficies de la obra muerta, cubierta, superestructuras, arboladura y compartimentos de servicio preparados para su pintado. Obra viva y elementos de la carena preparados y pintados. Maderas preparadas para su barnizado. Lugar de trabajo acondicionado y limpio. Máquinas, equipos, herramientas y útiles limpios, ordenados y mantenidos.

Información utilizada o generada:

Manuales de instrucciones de máquinas, equipos y productos. Manuales de reparación. Órdenes de trabajo. Hoja de planificación. Normativa medioambiental. Planes de prevención de riesgos laborales y medioambientales de la empresa. Normas de calidad.

### UNIDAD DE COMPETENCIA 2: REALIZAR OPERACIONES DE ACABADO DE SUPERFICIES DE LA OBRA MUERTA, CUBIERTA, SUPERESTRUCTURAS Y ARBOLADURA DE EMBARCACIONES DEPORTIVAS Y DE RECREO

Nivel: 2

Código: UC1842\_2

### Realizaciones profesionales y criterios de realización:

RP 1: Preparar la embarcación y el equipamiento para realizar operaciones de acabado de superficies de la obra muerta, cubierta, superestructuras y arboladura siguiendo procedimientos establecidos y con la calidad y seguridad requeridas.

CR 1.1 Los equipos, herramientas y materiales (repuestos, accesorios, medios de comunicación, equipos de protección personal, de la embarcación, entre otros) a utilizar se identifican, acopian, preparan y transportan en su caso, convenientemente embalados, siguiendo instrucciones recibidas.

CR 1.2 Las instrucciones, normas de trabajo, usos y costumbres establecidos, orales o escritos, se interpretan y cumplen, respetando, asimismo, los códigos de conducta establecidos por la empresa.

CR 1.3 Las zonas adyacentes al lugar de trabajo, así como aquellas susceptibles de ser dañadas (moquetas, maderas nobles, materiales delicados, entre otros) se protegen con los medios establecidos, en función de la naturaleza de las intervenciones y del material a preservar para evitar que se produzcan daños o desperfectos.

CR 1.4 Los sistemas de acceso, amarre y arranchado básicos de la embarcación se comprueban comunicando las anomalías detectadas al inmediato superior.

CR 1.5 Los nudos básicos (as de guía, ballestrinque, cote, nudo llano, entre otros) se realizan con la destreza requerida garantizando que cumplen su función.

CR 1.6 La zona de trabajo se prepara para facilitar el libre acceso y de forma que permita una capacidad de maniobra suficiente.

CR 1.7 La preparación de la embarcación y el equipamiento se realiza atendiendo a criterios de calidad y conforme al plan de prevención de riesgos laborales y de protección medioambiental.

RP 2: Seleccionar las técnicas y preparar los productos para realizar el acabado de superficies de la obra muerta, cubierta, superestructuras y arboladura de la embarcación, cumpliendo especificaciones técnicas, con la calidad y seguridad requeridas, y de forma que se satisfaga la demanda del cliente.

CR 2.1 La documentación técnica específica asociada, en cualquier soporte, se interpreta y utiliza, y las instrucciones, orales o escritas, se comprenden y transmiten.

CR 2.2 Las técnicas de aplicación de productos se seleccionan en función de la naturaleza de los mismos, de la calidad de acabado y las demandas del cliente.

CR 2.3 Los productos se seleccionan en función de su compatibilidad con las superficies a tratar, de acuerdo con sus especificaciones técnicas.

CR 2.4 El color de la pintura a aplicar se selecciona en función de la demanda del cliente anotando el número de serie de la misma.

CR 2.5 La mezcla de pinturas se realiza de acuerdo con las proporciones establecidas por el fabricante de las mismas y garantizando su homogeneidad y respetando los tiempos de reposo.

CR 2.6 El porcentaje de disolución del barniz se realiza siguiendo las instrucciones del fabricante y atendiendo a la secuencia de capas a aplicar.

CR 2.7 El color resultante de la mezcla de productos garantiza la igualación en cuanto a vivacidad, tonalidad y claridad de la zona a pintar con respecto a las zonas adyacentes.

CR 2.8 El producto a aplicar reúne las condiciones técnicas requeridas verificando que no contiene grumos o impurezas, procediéndose, en caso necesario, a su calentamiento o filtrado.

CR 2.9 Las operaciones de mantenimiento básico de los equipos y herramientas de trabajo, así como de las instalaciones utilizadas se realizan en cada caso.

CR 2.10 La selección de las técnicas y preparación de los productos de acabado de la obra muerta de la embarcación se realiza atendiendo a criterios de calidad y conforme al plan de prevención de riesgos laborales y de protección medioambiental.

RP 3: Comprobar la protección y condiciones de las superficies de la embarcación previamente al pintado o barnizado para conseguir un acabado de calidad, siguiendo procedimientos establecidos.

CR 3.1 Las operaciones de preparación de la zona a pintar o barnizar se ejecutan cumpliendo los tiempos establecidos en la hoja de planificación y siguiendo instrucciones.

CR 3.2 La zona que hay que pintar se comprueba que está seca, limpia, exenta de defectos (rayaduras, porosidad, entre otras).

CR 3.3 Las zonas que no van a ser tratadas (pintadas o barnizadas) se comprueban que están protegidas íntegramente, utilizando plásticos, cintas u otros materiales que impidan su deterioro.

CR 3.4 Los procedimientos y materiales de protección y encintado utilizados para proteger zonas a no pintar se comprueba que cumplen las directrices establecidas por la empresa (colores de las cintas, tipos de protectores, entre otros).

CR 3.5 Las piezas que dificultan un pintado o barnizado completo (bisagras, cornamusas, entre otras) se comprueba que han sido desmontadas.

CR 3.6 Las operaciones de mantenimiento básico de los equipos y herramientas de trabajo, así como de las instalaciones utilizadas se realizan en cada caso y con la periodicidad establecida.

RP 4: Aplicar tratamientos de embellecimiento para el acabado de los elementos de la obra muerta, cubierta, superestructuras y arboladura de la embarcación, siguiendo procedimientos establecidos y con la calidad y seguridad requeridas.

CR 4.1 La documentación técnica específica asociada, en cualquier soporte, se interpreta y utiliza, y las instrucciones, orales o escritas, se comprenden y transmiten.

CR 4.2 Los procesos de aplicación de pinturas se realizan cumpliendo los tiempos establecidos en la hoja de planificación y siguiendo instrucciones.

CR 4.3 Las pinturas se aplican tomando las precauciones necesarias para evitar que los acabados puedan ser dañados por el contacto con elementos y/o materiales utilizados durante el proceso (plásticos, mangueras de aire comprimido, entre otros).

CR 4.4 Las pinturas de acabado (monocapa, bicapa, poliuretano, entre otros), se aplican teniendo en cuenta los parámetros de presión de aplicación, viscosidad, diámetro de la boquilla, entre otros.

CR 4.5 El tiempo de secado de la pintura se determina conjugando los parámetros de tiempo de evaporación, secado, humedad ambiental y acelerador respetando las características técnicas de cada producto.

CR 4.6 La pintura se aplica respetando los tiempos de curado entre capas, la superposición del abanico, la homogeneidad de la carga y la distancia de la pistola a la superficie.

CR 4.7 Las técnicas de franjeado se realizan a petición del cliente y/o respetando los originales.

CR 4.8 La igualación del color de la zona pintada con respecto a las zonas adyacentes se consigue adecuando los parámetros de vivacidad, tonalidad y claridad.

CR 4.9 Las operaciones de mantenimiento básico de los equipos y herramientas de trabajo, así como de las instalaciones utilizadas se realizan en cada caso y con la periodicidad establecida.

CR 4.10 La aplicación de tratamientos de embellecimiento para el acabado de los elementos de la obra muerta, cubierta, superestructuras y arboladura de la embarcación se realiza atendiendo a criterios de calidad y conforme al plan de prevención de riesgos laborales y de protección medioambiental

RP 5: Aplicar barnices para el acabado de los elementos de madera de la obra muerta, cubierta, superestructuras y arboladura de la embarcación siguiendo procedimientos establecidos y con la calidad y seguridad requeridas.

CR 5.1 La documentación técnica específica asociada, en cualquier soporte, se interpreta y utiliza, y las instrucciones, orales o escritas, se comprenden y transmiten.

CR 5.2 La técnica de aplicación de barnices se selecciona para cumplir el nivel de acabado solicitado por el cliente.

CR 5.3 Las brochas se seleccionan en función de la superficie a barnizar y se preparan para garantizar su rendimiento.

CR 5.4 El barniz de dos componentes se prepara de acuerdo con las proporciones de mezcla especificadas por el fabricante y, antes de su aplicación, se asegura la homogeneidad de la mezcla y se respetan los tiempos de reposo recomendados.

CR 5.5 El barniz se verifica que no contiene grumos o impurezas, procediéndose, en caso necesario, a su calentamiento y/o filtrado.

CR 5.6 Las condiciones externas de temperatura, humedad, viento, partículas en suspensión, entre otras, se comprueba que se encuentran entre valores recomendados y que permitan efectuar el tratamiento sin influir en la calidad del acabado.

CR 5.7 El disolvente y el porcentaje de disolución del barniz se determinan siguiendo las instrucciones del fabricante y atendiendo de la secuencia de capas a aplicar.

CR 5.8 El matizado entre capas se efectúa de modo completo y regular verificando que los materiales utilizados no dañan las capas inferiores.

CR 5.9 Las operaciones de mantenimiento básico de los equipos y herramientas de trabajo, así como de las instalaciones utilizadas se realizan en cada caso y con la periodicidad establecida.

CR 5.10 La aplicación de barnices para el acabado de los elementos de madera de la obra muerta, cubierta, superestructuras y arboladura de la embarcación se realiza atendiendo a criterios de calidad y conforme al plan de prevención de riesgos laborales y de protección medioambiental.

RP 6: Identificar y corregir daños y defectos que pueda presentar el acabado de la superficie tratada de la embarcación, aplicando las técnicas en función del desperfecto presentado, para alcanzar los niveles de calidad requeridos, siguiendo procedimientos establecidos y con la seguridad requerida.

CR 6.1 La documentación técnica específica asociada, en cualquier soporte, se interpreta y utiliza, y las instrucciones, orales o escritas, se comprenden y transmiten.

CR 6.2 Los desperfectos localizados se analizan determinando el procedimiento a aplicar para su reparación.

CR 6.3 El proceso de trabajo a seguir se establece secuenciando las diferentes operaciones según un orden lógico de realización para reparar el daño o defecto localizado.

CR 6.4 Los daños o defectos se reparan o corrigen operando diestramente con las herramientas y productos exigidos consiguiendo la calidad final requerida.

CR 6.5 Las operaciones de pulido y abrillantado se efectúan, en su caso, garantizando el mínimo desgaste de las capas de acabado de la superficie tratada.

CR 6.6 El repintado del desperfecto, en los casos necesarios, garantiza la igualación del color respecto a las zonas adyacentes.

CR 6.7 Las operaciones de mantenimiento básico de los equipos y herramientas de trabajo, así como de las instalaciones utilizadas se realizan en cada caso y con la periodicidad establecida.

CR 6.8 La identificación y corrección de daños y defectos que pueda presentar el acabado de la superficie tratada de la embarcación se realiza atendiendo a criterios de calidad y conforme al plan de prevención de riesgos laborales y de protección medioambiental.

RP 7: Adoptar las normas establecidas en el plan de prevención de riesgos laborales y de protección medioambiental de la empresa en la ejecución de las operaciones de acabado de superficies de la obra muerta, cubierta, superestructuras y arboladura de la embarcación, para salvaguardar la salud y seguridad de los trabajadores, instalaciones y medioambiente.

CR 7.1 Los riesgos inherentes al trabajo específico se extraen del plan de seguridad de la empresa, y se comprueban las medidas de protección individual y colectiva.

CR 7.2 Los tanques de combustible, los pozos de aguas sucias, entre otros, se comprueba que están inertizados, en los casos necesarios, previamente a la realización de los trabajos.

CR 7.3 Las normas de seguridad individual y colectiva, se respetan manteniendo libre de riesgos la zona de trabajo.

CR 7.4 Las contingencias acaecidas se comunican al inmediato superior con la prontitud necesaria para posibilitar su valoración y resolución.

CR 7.5 Los residuos generados se clasifican y distribuyen de acuerdo a los procedimientos establecidos en la normativa medioambiental vigente.

CR 7.6 Los productos y las herramientas se almacenan y protegen para evitar riesgos de accidente o deterioro.

CR 7.7 Las herramientas manuales, neumáticas o eléctricas, se utilizan observando las técnicas que eliminan riesgos de accidentes.

CR 7.8 Los andamiajes, coberturas y accesos a la embarcación se revisan periódicamente comprobando que están debidamente sujetos.

CR 7.9 Los trabajos a bordo se efectúan siguiendo los protocolos específicos de seguridad y salud laboral establecidos en el plan de prevención de riesgos de la empresa.

### Contexto profesional:

#### Medios de producción:

Bidón de ácido de limpieza para las pistolas. Bidón de aceite específico para lubricar equipos. Andamios. Plataformas flotantes. Aparatos extractores. Focos. Calentadores de aire. Compresores. Deshumidificadores de aire. Herramientas manuales. Mangueras. Agua y jabón. Plásticos de cubrición, cintas y papel. Hidrolimpiadora. Lijadoras. Lija. Taco de lijado. Pistola de calor. Rasquetas. Espátulas. Brochas. Rodillos. Pistolas de aire. Pistola de baja presión. Disolventes. Trapos. Pinturas. Barnices. Mono de papel. Mascarillas de carbono con o sin pantalla. Guantes de látex. Peucos. Pulimentos. Pulidoras. Atrapapolvos. Aspiradores. Cubetas. Dosificadores. Depresores. Mezclador de productos. Viscosímetro. Termómetro. Higrómetro. Equipos de protección individual (EPI's).

#### Productos y resultados:

Superficies de la obra muerta, cubierta, superestructura y arboladura pintadas y barnizadas. Lugar de trabajo acondicionado y limpio. Máquinas, equipos, herramientas y útiles limpios, ordenados y mantenidos.

#### Información utilizada o generada:

Manuales de instrucciones de máquinas, equipos y productos. Manuales de reparación. Órdenes de trabajo. Hoja de planificación. Normativa medioambiental. Planes de prevención de riesgos laborales y medioambientales de la empresa. Normas de calidad.

### UNIDAD DE COMPETENCIA 3: REPARAR ELEMENTOS DE PLÁSTICO REFORZADO CON FIBRA DE EMBARCACIONES DEPORTIVAS Y DE RECREO

Nivel: 2

Código: UC1843\_2

### Realizaciones profesionales y criterios de realización:

RP 1: Preparar la embarcación y el equipamiento para reparar elementos de plástico reforzado con fibra siguiendo procedimientos establecidos y con la calidad y seguridad requeridas.

CR 1.1 Los equipos, herramientas y materiales (repuestos, accesorios, medios de comunicación, equipos de protección personal, de la embarcación, entre otros) a

utilizar se identifican, acopian, preparan y transportan, en su caso, convenientemente embalados, siguiendo instrucciones recibidas.

CR 1.2 Los útiles específicos para realizar determinadas operaciones de mantenimiento se diseñan y fabrican, a su nivel, aplicando las técnicas establecidas.

CR 1.3 Las instrucciones, normas de trabajo, usos y costumbres establecidos (por el armador, varadero, club náutico, entre otros), orales o escritos, se interpretan y cumplen, respetando, así mismo, los códigos de conducta establecidos por la empresa.

CR 1.4 Las zonas adyacentes al lugar de trabajo, así como aquellas susceptibles de ser dañadas (moquetas, maderas nobles, materiales delicados, entre otros) se protegen con los medios establecidos, en función de la naturaleza de las intervenciones y del material a preservar para evitar que se produzcan daños o desperfectos.

CR 1.5 Los sistemas de acceso, amarre y arranchado básicos de la embarcación se comprueban comunicando las anomalías detectadas al inmediato superior.

CR 1.6 Las operaciones básicas de amarre de la embarcación se efectúan interpretando las órdenes verbales o gestuales, bajo supervisión y sin causar daños.

CR 1.7 Los nudos básicos (as de guía, ballestrinque, cote, nudo llano, entre otros) se realizan con la destreza requerida garantizando que cumplen su función.

CR 1.8 La zona de trabajo se prepara para facilitar el libre acceso al sistema o componente a intervenir siguiendo instrucciones y de forma que permita una capacidad de maniobra suficiente.

CR 1.9 La preparación de la embarcación y el equipamiento se realiza atendiendo a criterios de calidad y conforme al plan de prevención de riesgos laborales y de protección medioambiental.

RP 2: Preparar la zona averiada de la embarcación saneando las zonas deslaminadas o dañadas para recibir un posterior tratamiento de laminación, aplicando las técnicas establecidas y con la calidad y seguridad requeridas.

CR 2.1 La documentación técnica específica asociada, en cualquier soporte, se interpreta y utiliza, y las instrucciones, orales o escritas, se comprenden y transmiten.

CR 2.2 La técnica de reparación se selecciona a partir de la identificación y la valoración de los daños.

CR 2.3 Las herramientas y los materiales a utilizar se seleccionan en función de las características de la zona dañada y de la naturaleza del material, respectivamente.

CR 2.4 Las zonas adyacentes a la reparación y las zonas de paso se protegen para evitar su deterioro.

CR 2.5 La zona dañada se sana hasta conseguir una superficie libre de discontinuidades, utilizando medios mecánicos y manuales.

CR 2.6 La superficie a reparar se limpia y seca de forma que quede exenta de polvo y humedad previamente a la ejecución de cualquier tratamiento posterior.

CR 2.7 Las operaciones de mantenimiento básico de los equipos y herramientas de trabajo, así como de las instalaciones utilizadas se realizan en cada caso.

CR 2.8 La preparación de la zona averiada de la embarcación se realiza atendiendo a criterios de calidad y conforme al plan de prevención de riesgos laborales y de protección medioambiental.

RP 3: Laminar la zona averiada de la embarcación para restablecer las condiciones estructurales originales, aplicando las técnicas establecidas y con la calidad y seguridad requeridas.

CR 3.1 La documentación técnica específica asociada, en cualquier soporte, se interpreta y utiliza, y las instrucciones, orales o escritas, se comprenden y transmiten.

CR 3.2 Los tejidos y el material de núcleo se seleccionan y recortan para adaptarlos a la zona averiada, numerándolos y ordenándolos, si procede, para el momento del laminado.

CR 3.3 El tiempo de catálisis se calcula y observa en relación a la temperatura ambiente.

CR 3.4 El laminado por capas sucesivas se realiza aplicando las resinas y el material del núcleo con las herramientas adecuadas, conforme a las especificaciones técnicas.

CR 3.5 La aplicación de la resina se realiza utilizando técnicas que prevengan la formación de burbujas de aire.

CR 3.6 El laminado se efectúa de modo que se garantice la resistencia estructural requerida.

CR 3.7 Las operaciones de mantenimiento básico de las herramientas de trabajo, así como de las instalaciones utilizadas se realizan en cada caso.

CR 3.8 La laminación de la zona averiada de la embarcación se realiza atendiendo a criterios de calidad y conforme al plan de prevención de riesgos laborales y de protección medioambiental.

RP 4: Realizar los acabados necesarios en obra muerta y viva para recuperar las formas originales de la embarcación, siguiendo procedimientos establecidos y con la calidad y seguridad requeridas.

CR 4.1 La documentación técnica específica asociada, en cualquier soporte, se interpreta y utiliza, y las instrucciones, orales o escritas, se comprenden y transmiten.

CR 4.2 Las zonas adyacentes a la reparación y las zonas de paso se protegen para evitar su deterioro.

CR 4.3 Las imprimaciones o masillas se preparan de acuerdo con las proporciones de mezcla especificadas por el fabricante y, antes de su aplicación, se asegura la homogeneidad de la mezcla.

CR 4.4 Las imprimaciones y masillas se aplican tras verificar su compatibilidad e idoneidad para proteger las superficies, respetando los tiempos establecidos por el fabricante y en la hoja de planificación y siguiendo instrucciones.

CR 4.5 Los procesos de lijado se efectúan seleccionando el abrasivo en función del producto que hay que lijar y del nivel de acabado.

CR 4.6 La aplicación de las imprimaciones o masillas se efectúa conforme al buen hacer profesional y respetando los tiempos de curado antes de proceder al lijado.

CR 4.7 Las zonas imprimadas o enmasilladas se lijan comprobando que no quedan irregularidades en la superficie procediéndose, en caso contrario, a reparar los defectos detectados.

CR 4.8 La superficie, tras finalizar el proceso de lijado, se verifica que queda lista para recibir un tratamiento de imprimación.

CR 4.9 Las zonas lijadas y su entorno se limpian periódicamente, utilizando si procede, aspiradores y aire a presión.

CR 4.10 Las operaciones de mantenimiento básico de las herramientas de trabajo, así como de las instalaciones utilizadas se realizan en cada caso.

CR 4.11 Los acabados de la obra muerta y viva para recuperar las formas originales de la embarcación se realizan atendiendo a criterios de calidad y conforme al plan de prevención de riesgos laborales y de protección medioambiental.

RP 5: Reparar el casco afectado por ósmosis y aplicar productos de protección para restablecer el estado original de la embarcación, siguiendo procedimientos establecidos y con la calidad y seguridad requeridas.

CR 5.1 La documentación técnica específica asociada, en cualquier soporte, se interpreta y utiliza, y las instrucciones, orales o escritas, se comprenden y transmiten.

CR 5.2 Las operaciones de pelado de las zonas afectadas del casco, en los casos necesarios, se ejecutan siguiendo procedimientos establecidos.

CR 5.3 La humedad del casco se mide con los medios técnicos establecidos comprobando que no supera el valor máximo admitido.

CR 5.4 La superficie de la zona afectada de la obra viva, cuando proceda, se lamina para restituir el espesor original aplicando las técnicas oportunas.

CR 5.5 La mezcla y aplicación de las masillas epoxy en las zonas afectadas, cuando proceda, se realiza siguiendo especificaciones técnicas del fabricante y respetando los tiempos de curado antes de proceder al lijado.

CR 5.6 Las zonas imprimadas o enmasilladas se liján comprobando que no quedan irregularidades en la superficie procediéndose en caso contrario a reparar los defectos detectados.

CR 5.7 La igualación de superficies se comprueba con el fin de garantizar el rendimiento óptimo de la carena.

CR 5.8 Las operaciones de mantenimiento básico de las herramientas de trabajo, así como de las instalaciones utilizadas se realizan en cada caso.

CR 5.9 La reparación del casco y aplicación de productos de protección se realiza atendiendo a criterios de calidad y conforme al plan de prevención de riesgos laborales y de protección medioambiental.

RP 6: Aplicar acabados de gel-coat para reparar grietas y desperfectos de la embarcación, siguiendo procedimientos establecidos y con la calidad y seguridad requeridas.

CR 6.1 La documentación técnica específica asociada, en cualquier soporte, se interpreta y utiliza, y las instrucciones, orales o escritas, se comprenden y transmiten.

CR 6.2 Las zonas a tratar se limpian y desengrasan siguiendo procedimientos establecidos a fin de poder determinar con la precisión requerida la coloración del producto a aplicar.

CR 6.3 Las zonas adyacentes a la superficie a tratar y las zonas de paso se protegen utilizando los materiales establecidos para garantizar que no reciben daños.

CR 6.4 La zona afectada se sana aplicando las técnicas establecidas hasta conseguir una superficie de gel-coat regular.

CR 6.5 Los tintes se mezclan con el gel-coat en las proporciones requeridas para conseguir la igualación del color con las zonas adyacentes.

CR 6.6 La mezcla del gel-coat, catalizador y aditivos requeridos se realiza según las proporciones de referencia, modificándolas en función de la temperatura ambiente.

CR 6.7 Los tratamientos de gel-coat se efectúan aplicando la técnica requerida en función del tamaño del daño, hasta alcanzar el nivel establecido.

CR 6.8 La aplicación de capas sucesivas se efectúa previa comprobación del estado de curación (mordiente) de la capa anterior.

CR 6.9 El gel-coat aplicado, una vez fraguado, se lija y pule hasta alcanzar el nivel de acabado requerido.

CR 6.10 Las operaciones de mantenimiento básico de las herramientas de trabajo, así como de las instalaciones utilizadas se realizan en cada caso.

CR 6.11 La aplicación de acabados de gel-coat para reparar grietas y desperfectos

de la embarcación se realiza atendiendo a criterios de calidad y conforme al plan de prevención de riesgos laborales y de protección medioambiental.

RP 7: Adoptar las normas establecidas en el plan de prevención de riesgos laborales y de protección medioambiental de la empresa en la ejecución de las operaciones de reparación de elementos de plástico reforzado con fibra de la embarcación, para salvaguardar la salud y seguridad de los trabajadores, instalaciones y medioambiente.

CR 7.1 Los riesgos inherentes al trabajo específico se extraen del plan de seguridad de la empresa, y se comprueban las medidas de protección individual y colectiva.

CR 7.2 Las normas de seguridad individual y colectiva, se respetan manteniendo libre de riesgos la zona de trabajo.

CR 7.3 Las contingencias acaecidas se comunican al inmediato superior con la prontitud necesaria para posibilitar su valoración y resolución.

CR 7.4 Los residuos generados se clasifican y distribuyen de acuerdo a los procedimientos establecidos en la normativa medioambiental vigente.

CR 7.5 Los productos y las herramientas se almacenan y protegen para evitar riesgos de accidente o deterioro.

CR 7.6 Las herramientas manuales, neumáticas o eléctricas, se utilizan observando las técnicas que eliminen riesgos de accidentes.

CR 7.7 Los andamiajes, coberturas y accesos a la embarcación se revisan periódicamente comprobando que están debidamente sujetos.

CR 7.8 Los trabajos a bordo se efectúan siguiendo los protocolos específicos de seguridad y salud laboral establecidos en el plan de prevención de riesgos de la empresa.

### Contexto profesional:

#### Medios de producción:

Herramientas manuales para desmontar equipos. Rodillos. Medios de protección (plásticos, cintas adhesivas, entre otros). Plástico reforzado con fibras, resinas, catalizadores, cargas. Imprimitores epoxy. Máquina de chorreo. Herramientas manuales: formones, martillos, destornilladores. Inerciadores (tacos de plástico reforzado con fibra). Herramientas eléctricas o neumáticas: caladora, radial, fresadora, taladro, lijadora orbital. Lijas. Bombas de vacío, aspiradores. Compresores, pistolas de pintura, mangueras. Discos de corte. Ingleteadoras. Máquinas láser para puntear. Máquinas de vacío. Mesas de nivel. Calefactores. Deshumidificadores. Ordenador y software específico. Vasos medidores. Balanzas de precisión. Equipos de protección individual: guantes de plástico o goma, monos de papel, mascarillas de polvo, mascarillas con filtro de carbono. Equipos de protección individual (EPI's).

#### Productos y resultados:

Piezas y conjuntos de plástico reforzado con fibra saneados y laminados. Superficies imprimadas, enmasilladas y lijadas. Tratamientos de gel-coat aplicados. Resinas, masillas e imprimaciones preparadas para su aplicación. Lugar de trabajo acondicionado y limpio. Máquinas, equipos, herramientas y útiles limpios, ordenados y mantenidos.

#### Información utilizada o generada:

Manuales de instrucciones de máquinas, equipos y productos. Manuales de reparación. Órdenes de trabajo. Normativa medioambiental. Planes de prevención de riesgos laborales y medioambientales de la empresa. Normas de calidad.

## UNIDAD DE COMPETENCIA 4: CONSTRUIR, ADAPTAR Y MONTAR PIEZAS Y ESTRUCTURAS DE PLÁSTICO REFORZADO CON FIBRA DE EMBARCACIONES DEPORTIVAS Y DE RECREO

Nivel: 2

Código: UC1844\_2

### Realizaciones profesionales y criterios de realización:

RP 1: Preparar la embarcación y el equipamiento para construir, adaptar y montar piezas y estructuras de plástico reforzado con fibra siguiendo procedimientos establecidos y con la calidad y seguridad requeridas.

CR 1.1 Los equipos, herramientas y materiales (repuestos, accesorios, medios de comunicación, equipos de protección personal, de la embarcación, entre otros) a utilizar se identifican, acopian, preparan y transportan, en su caso, convenientemente embalados, siguiendo instrucciones recibidas.

CR 1.2 Los útiles específicos para realizar determinadas operaciones de mantenimiento se diseñan y fabrican, a su nivel, aplicando las técnicas establecidas.

CR 1.3 Las instrucciones, normas de trabajo, usos y costumbres establecidos (por el armador, varadero, club náutico, entre otros), orales o escritos, se interpretan y cumplen, respetando, así mismo, los códigos de conducta establecidos por la empresa.

CR 1.4 Las zonas adyacentes al lugar de trabajo, así como aquellas susceptibles de ser dañadas (moquetas, maderas nobles, materiales delicados, entre otros) se protegen con los medios establecidos, en función de la naturaleza de las intervenciones y del material a preservar para evitar que se produzcan daños o desperfectos.

CR 1.5 Los sistemas de acceso, amarre y arranchado básicos de la embarcación se comprueban comunicando las anomalías detectadas al inmediato superior.

CR 1.6 Los nudos básicos (as de guía, ballestrinque, cote, nudo llano, entre otros) se realizan con la destreza requerida garantizando que cumplen su función.

CR 1.7 La zona de trabajo se prepara para facilitar el libre acceso al sistema o componente a intervenir siguiendo instrucciones y de forma que permita una capacidad de maniobra suficiente.

CR 1.8 La preparación de la embarcación y el equipamiento se realiza atendiendo a criterios de calidad y conforme al plan de prevención de riesgos laborales y de protección medioambiental.

RP 2: Fabricar moldes para piezas, cascos y cubiertas para garantizar su adecuación a la embarcación siguiendo procedimientos establecidos y con la calidad y seguridad requeridas.

CR 2.1 La documentación técnica específica asociada, en cualquier soporte, se interpreta y utiliza, y las instrucciones, orales o escritas, se comprenden y transmiten.

CR 2.2 El modelo se construye utilizando materiales que garanticen su rigidez y la firmeza de estructura necesaria, siguiendo procedimientos establecidos.

CR 2.3 La superficie base del modelo se iguala, nivela y alisa y, si procede, se galga con masilla lijándose posteriormente, siguiendo procedimientos establecidos.

CR 2.4 La imprimación se aplica en el premolde siguiendo procedimientos establecidos.

CR 2.5 El material desmoldeante (ceras, alcoholes polivinílicos, entre otros) se selecciona y aplica al modelo asegurando que el laminado no se adhiera al mismo.

CR 2.6 El tratamiento de gel-coat se aplica con el espesor suficiente garantizando un acabado de calidad.

CR2.7 El laminado sobre el modelo se efectúa siguiendo procedimientos establecidos y garantizando que el molde alcance la resistencia estructural requerida.

CR 2.8 La separación del molde se efectúa aplicando técnicas que faciliten la operación y eviten daños en su superficie.

CR 2.9 El molde fabricado se revisa con la precisión requerida para garantizar que está libre de defectos, reparándolos en los casos necesarios.

CR 2.10 Las operaciones de mantenimiento básico de los equipos y herramientas de trabajo, así como de las instalaciones utilizadas se realizan en cada caso.

CR 2.11 La fabricación de moldes para piezas, cascos y cubiertas de la embarcación se realiza atendiendo a criterios de calidad y conforme al plan de prevención de riesgos laborales y de protección medioambiental.

RP 3: Construir piezas o estructuras de una embarcación a partir de la laminación de moldes para la restauración de elementos dañados o modificación de los existentes, y colaborar en su montaje cuando sea necesario, utilizando materiales y técnicas que garanticen la resistencia estructural, siguiendo procedimientos establecidos y con la calidad y seguridad requeridas.

CR 3.1 La documentación técnica específica asociada, en cualquier soporte, se interpreta y utiliza, y las instrucciones, orales o escritas, se comprenden y transmiten.

CR 3.2 El material desmoldeante (ceras, alcoholes polivinílicos, entre otros) se selecciona y aplica para asegurar que el laminado del molde no se adhiera.

CR 3.3 La capa de gel-coat del color solicitado por el cliente se aplica regularmente con el espesor requerido y siguiendo métodos establecidos.

CR 3.4 La capa de gel-coat se deja fraguar antes de iniciar el laminado.

CR 3.5 Los tejidos y el material de núcleo, en los casos necesarios, se seleccionan y recortan para adaptarlos al molde de la zona averiada.

CR 3.6 Los tejidos de plástico reforzado con fibra se numeran y ordenan previamente al proceso de laminado.

CR 3.7 Los tiempos de catálisis se calculan en relación a la cantidad de laminado a realizar y al grosor total de los tejidos, efectuando, si es necesario, una prueba inicial para conocer el rendimiento de la resina.

CR 3.8 El laminado por capas sucesivas se realiza aplicando las resinas y el material del núcleo, siguiendo procedimientos establecidos y evitando la formación de burbujas de aire.

CR 3.9 La separación de la pieza se efectúa aplicando técnicas que faciliten la operación y eviten daños en su superficie, revisándose con la precisión requerida, para garantizar que está libre de defectos.

CR 3.10 La pieza fabricada se mecaniza, cuando proceda, para adaptarla a los parámetros patrón.

CR 3.11 Los elementos estructurales fabricados se montan a bordo, cuando proceda, colaborando en su anclaje en los casos necesarios.

CR 3.12 Las operaciones de mantenimiento básico de los equipos y herramientas de trabajo, así como de las instalaciones utilizadas se realizan en cada caso.

CR 3.13 La construcción de piezas o estructuras se realiza atendiendo a criterios de calidad y conforme al plan de prevención de riesgos laborales y de protección medioambiental.

RP 4: Reconstruir elementos dañados de la embarcación o modificación de los existentes para recuperar o variar su funcionalidad, siguiendo procedimientos establecidos y con la calidad y seguridad requeridas.

CR 4.1 La documentación técnica específica asociada, en cualquier soporte, se interpreta y utiliza, y las instrucciones, orales o escritas, se comprenden y transmiten.

CR 4.2 Las zonas adyacentes a la reparación y las zonas de paso se protegen para evitar su deterioro.

CR 4.3 El material del molde se selecciona atendiendo a la forma y el tamaño de la pieza a construir o modificar.

CR 4.4 El material del molde se ajusta a la forma de la pieza a construir o modificar mediante técnicas que impidan su adherencia.

CR 4.5 La laminación sobre el molde se efectúa siguiendo procedimientos establecidos hasta alcanzar la resistencia y el escantillado originales.

CR 4.6 La pieza construida se ajusta, adhiere al elemento a reparar y se refuerza lo necesario para que adquiera la forma y resistencia primitivas.

CR 4.7 El elemento reconstruido se enmasilla, lija e imprime siguiendo las técnicas establecidas, hasta alcanzar la calidad de acabado requerida por el cliente.

CR 4.8 Las operaciones de mantenimiento básico de los equipos y herramientas de trabajo, así como de las instalaciones utilizadas se realizan en cada caso.

CR 4.9 Las operaciones de reconstrucción de elementos dañados o modificación de los existentes se realiza atendiendo a criterios de calidad y conforme al plan de prevención de riesgos laborales y de protección medioambiental.

RP 5: Adoptar las normas establecidas en el plan de prevención de riesgos laborales y de protección medioambiental de la empresa en la ejecución de las operaciones de construcción, adaptación y montaje de piezas y estructuras de plástico reforzado con fibra, para salvaguardar la salud y seguridad de los trabajadores, instalaciones y medioambiente.

CR 5.1 Los riesgos inherentes al trabajo específico se extraen del plan de seguridad de la empresa y se comprueban las medidas de protección individual y colectiva.

CR 5.2 Las normas de seguridad individual y colectiva, se respetan manteniendo libre de riesgos la zona de trabajo.

CR 5.3 Las contingencias acaecidas se comunican al inmediato superior con la prontitud necesaria para posibilitar su valoración y resolución.

CR 5.4 Los residuos generados se recogen, clasifican y distribuyen de acuerdo a los procedimientos establecidos en la normativa medioambiental vigente.

CR 5.5 Los productos y las herramientas se almacenan y protegen para evitar riesgos de accidente o deterioro.

CR 5.6 Las herramientas manuales, neumáticas o eléctricas, se utilizan observando las técnicas que eliminen riesgos de accidentes.

CR 5.7 Los andamiajes, coberturas y accesos a la embarcación se revisan periódicamente comprobando que están debidamente sujetos.

CR 5.8 Los trabajos a bordo se efectúan siguiendo los protocolos específicos de seguridad y salud laboral establecidos en el plan de prevención de riesgos de la empresa.

## Contexto profesional:

### Medios de producción:

Herramientas manuales para desmontar equipos. Rodillos. Medios de protección (plásticos, cintas adhesivas, entre otros). Materiales para construcción de moldes. Plástico reforzado con fibras, resinas, catalizadores, cargas. Imprimitores epoxy. Materiales desmoldeantes. Herramientas manuales: formones, martillos, destornilladores. Inerciadores (tacos de plástico reforzado con fibra). Herramientas eléctricas o neumáticas: caladora, radial,

fresadora, taladro, lijadora orbital. Lijas. Aspiradores. Compresores, pistolas de pintura, mangueras. Discos de corte. Ingleteadoras. Máquinas láser para puntear. Mesas de nivel. Calefactores. Deshumidificadores. Ordenador y software específico. Vasos medidores. Materiales para la fabricación de moldes. Equipos de protección individual: guantes de plástico o goma, monos de papel, mascarillas de polvo, mascarillas con filtro de carbono. Equipos de protección individual (EPI's).

Productos y resultados:

Moldes fabricados y piezas o estructuras construidas. Elementos dañados reconstruidos o modificados. Lugar de trabajo acondicionado y limpio. Máquinas, equipos, herramientas y útiles limpios, ordenados y mantenidos.

Información utilizada o generada:

Manuales de instrucciones de máquinas, equipos y productos. Manuales de reparación. Órdenes de trabajo. Normativa medioambiental. Planes de prevención de riesgos laborales y medioambientales de la empresa. Normas de calidad.

## **MÓDULO FORMATIVO 1: PREPARACIÓN Y PROTECCIÓN DE SUPERFICIES DE EMBARCACIONES DEPORTIVAS Y DE RECREO**

**Nivel: 2**

**Código: MF1841\_2**

Asociado a la UC: Preparar y proteger superficies de embarcaciones deportivas y de recreo

Duración: 60 horas

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

C1: Especificar los procesos de preparación de embarcaciones para efectuar trabajos de tratamiento y pintura de superficies.

CE1.1 Explicar, las normas, usos y costumbres comunes o reconocidos en el sector de embarcaciones deportivas y de recreo tanto en el ámbito del mantenimiento como en el de los puertos deportivos.

CE1.2 Identificar las dimensiones, partes y elementos constructivos de una embarcación en situación real, maquetas o en documentación técnica.

CE1.3 Explicar las principales operaciones de preparación de la zona de trabajo para efectuar trabajos de tratamiento y pintura de superficies.

CE1.4 Relacionar los principales medios empleados en la protección de las zonas adyacentes al área de trabajo susceptibles de ser dañadas.

CE1.5 Describir los sistemas básicos de amarre y acceso de una embarcación, especificando la disposición y los nombres de los elementos que intervienen.

CE1.6 Realizar los nudos básicos que resultan de aplicación en las diferentes operaciones de mantenimiento así como en las distintas operaciones de amarre de embarcaciones.

C2: Realizar operaciones de preparación de superficies de la obra viva, sus elementos, y los compartimentos de servicio de embarcaciones utilizando los equipos y medios necesarios.

CE2.1 Describir las principales técnicas de limpieza y desengrasado de superficies relacionando cada una de ellas con los productos, herramientas, equipos y útiles a emplear.

CE2.2 Definir las diferentes técnicas empleadas en el lijado de superficies relacionándolas con los productos, herramientas, equipos, útiles a emplear y sus principales aplicaciones.

CE2.3 En un caso práctico debidamente caracterizado de limpieza y preparación de una superficie de la obra viva, sus elementos y compartimentos de servicios (tanques, sentinas, entre otros) de una embarcación:

- Valorar el estado de las superficies de la obra viva y seleccionar y preparar los materiales, herramientas, equipos, útiles y productos requeridos para su limpieza.
- Eliminar de forma completa adherencias en la superficie a preparar.
- Examinar el material soporte de la pintura y localizar zonas deslaminadas.
- Valorar riesgos de deslaminación por exceso de capas de pintura.
- Planificar los trabajos de lijado.
- Lijar la superficie hasta el nivel de acabado requerido
- Realizar la limpieza de hélices, ejes, arbotantes, tanques y sentinas.
- Mantener instalaciones, herramientas y equipos.
- Realizar las distintas operaciones cumpliendo la normativa de prevención de riesgos laborales y medioambientales.

C3: Realizar operaciones de preparación de superficies de la obra muerta, cubierta, superestructuras y arboladura de embarcaciones antes de proceder a su pintado, utilizando los equipos y medios necesarios.

CE3.1 Citar las funciones de los sistemas de andamiajes en los procesos de preparación y pintado, indicando las condiciones de resistencia y protección que deben cumplir para ser eficaces.

CE3.2 Interpretar una hoja de tiempos a partir de la planificación de los trabajos de preparación y pintura de la obra muerta.

CE3.3 Diferenciar los materiales de protección de elementos de la obra muerta y explicar las precauciones a observar durante su colocación.

CE3.4 Explicar los procedimientos de lijado de la obra muerta en cascos de plástico reforzado con fibra, acero, aluminio y madera, indicando los equipos y grados de abrasivo a utilizar en cada caso.

CE3.5 Explicar la función del disolvente utilizado en la limpieza de elementos de la obra muerta e indicar sus principales aplicaciones e incompatibilidades.

CE3.6 En un caso práctico de preparación de superficies de diferentes materiales base utilizados en construcción de la obra muerta de una embarcación (madera, plástico reforzado con fibra, acero, aluminio, entre otros), en el que se dispone de muestras de superficie irregular:

- Seleccionar la técnica de lijado o decapado.
- Seleccionar y preparar equipos y herramientas.
- Indicar si los surcos u arañazos superan los valores establecidos.
- Efectuar el lijado o decapado hasta el nivel de acabado exigido para el tratamiento posterior.
- Mantener instalaciones, herramientas y equipos.
- Realizar las distintas operaciones cumpliendo la normativa de prevención de riesgos laborales y medioambientales.

CE3.7 En un caso práctico de preparación de superficies de la obra muerta, cubierta, superestructuras o arboladura de una embarcación:

- Seleccionar materiales, equipos y herramientas.
- Montar andamiajes y coberturas de plásticos
- Revisar accesos para verificar su seguridad.
- Interpretar la hoja de tiempos.
- Efectuar el baldeo de la zona.

- Inspeccionar visualmente las zonas a tratar y marcar los defectos detectados.
- Proteger las zonas adyacentes.
- Efectuar el lijado mecánico preliminar de las zonas a tratar.
- Efectuar el lijado manual en rincones y zonas de difícil acceso.
- Comprobar la ausencia de escalones o discontinuidades en las zonas lijadas y, en su caso, proceder a su lijado hasta su completa eliminación.
- Limpiar la zona con disolventes
- Mantener instalaciones, herramientas y equipos.
- Realizar las distintas operaciones cumpliendo la normativa de prevención de riesgos laborales y medioambientales.

C4: Realizar operaciones de imprimado, enmasillado y lijado de superficies, previamente preparadas, hasta alcanzar niveles establecidos de igualación y sellado en embarcaciones.

CE4.1 Enumerar los útiles y herramientas utilizadas en los procesos de imprimación, enmasillado y lijado de superficies.

CE4.2 Citar los elementos de la obra viva susceptibles de ser dañados durante los tratamientos de imprimación y enmasillado y explicar los procedimientos a seguir para protegerlos.

CE4.3 Explicar las consecuencias de aplicar masillas e imprimaciones incompatibles o deficientemente mezcladas.

CE4.4 Indicar las técnicas que deben ser utilizadas para la igualación de superficies de madera explicando las consecuencias de la aplicación de masillas.

CE4.5 Describir los fundamentos del proceso de oxidación de los cascos de acero sin proteger indicando las variables que intervienen en el mismo.

CE4.6 Describir los métodos utilizados para el apoyo del casco en varadero e indicar los procedimientos a seguir y precauciones a observar para imprimir y enmasillar las zonas afectadas por los apoyos.

CE4.7 En un caso práctico de trabajos de acabado en el que se dispone de una zona del casco laminada de una embarcación que presenta imperfecciones de diferentes formas y tamaños:

- Seleccionar útiles, equipos y herramientas.
- Seleccionar masillas e imprimaciones.
- Efectuar las mezcla de masillas a partir de la interpretación de las instrucciones del fabricante.
- Aplicar masilla mediante espátulas.
- Retirar sobrantes.
- Respetar y verificar tiempos de secado (o curado).
- Seleccionar el grado abrasivo de las lijas.
- Efectuar lijados a máquina.
- Efectuar acabados de lijado a mano.
- Efectuar limpieza por aspiración de residuos.
- Efectuar las mezclas de imprimaciones a partir de la interpretación de las instrucciones del fabricante.
- Aplicar las imprimaciones mediante brocha.
- Mantener instalaciones, herramientas y equipos.
- Realizar las distintas operaciones cumpliendo la normativa de prevención de riesgos laborales y medioambientales.

C5: Realizar operaciones de protección de la obra viva, sus elementos y compartimentos de servicio de embarcaciones seleccionando los productos, aplicándolos según especificaciones técnicas y utilizando los equipos y medios necesarios.

CE5.1 Diferenciar los tipos de anti-incrustante y señalar cuales son compatibles y adecuadas al material del casco.

CE5.2 Indicar las condiciones que debe ofrecer las superficies a tratar antes de la aplicación de productos de protección para garantizar su eficacia.

CE5.3 Indicar los elementos sensibles de la carena que deben protegerse antes de aplicar tratamientos de anti-incrustante.

CE5.4 Expresar los tiempos mínimos y máximos de curado del tratamiento anti-incrustante en función de valores medios o valores de referencia de temperatura y humedad.

CE5.5 Citar las características principales de las pinturas utilizadas para la protección de sentinas, tanques de agua potable y elementos de la obra viva (hélices, ejes timones, estabilizadores, arbotantes, entre otros).

CE5.6 En un caso práctico de protección de la obra viva y sus elementos de una embarcación:

- Verificar las condiciones de la zona de trabajo: limpieza, ventilación.
- Identificar el material del casco y comprobar si se cumplen las condiciones de preparación de su obra viva y elementos para recibir tratamientos anti-incrustantes.
- Seleccionar productos, herramientas y equipos.
- Proteger elementos sensibles.
- Encintar la flotación para su franjeado.
- Preparar las pinturas para garantizar una mezcla homogénea.
- Aplicar productos de protección específicos en hélices, arbotantes, ejes, entre otros.
- Consultar y respetar tiempos de curado entre capas.
- Aplicar anti-incrustante con brocha, rodillo, pistola de baja presión, según los casos.
- Retirar protecciones.
- Mantener instalaciones, herramientas y equipos.
- Realizar las distintas operaciones cumpliendo la normativa de prevención de riesgos laborales y medioambientales.

CE5.7 En un caso práctico de protección de sentinas y tanques de agua de una embarcación:

- Verificar las condiciones de la zona de trabajo: limpieza, ventilación.
- Seleccionar productos, herramientas y equipos.
- Proteger elementos sensibles.
- Preparar las pinturas para garantizar una mezcla homogénea.
- Aplicar productos de protección con brocha, rodillo, pistola de baja presión, según los casos.
- Consultar y respetar tiempos de curado entre capas.
- Retirar protecciones.
- Mantener instalaciones, herramientas y equipos.
- Realizar las distintas operaciones cumpliendo la normativa de prevención de riesgos laborales y medioambientales.

C6: Realizar operaciones de preparación de superficies exteriores de madera de embarcaciones para su posterior barnizado utilizando los equipos y medios técnicos necesarios.

CE6.1 Relacionar los útiles, herramientas y equipos utilizados para el decapado, enmasillado y tintado de piezas de madera que presentan barniz o pintura en mal estado.

CE6.2 Citar las técnicas de decapado en función del estado de la superficie a preparar y del nivel de acabado requerido.

CE6.3 Indicar el tipo de abrasivo a utilizar para efectuar el lijado manual de las piezas a barnizar.

CE6.4 En un caso práctico de preparación de una superficie exterior de madera de una embarcación que presenta zonas o piezas barnizadas o pinturas con diferentes niveles de conservación:

- Efectuar el desmontaje de los elementos para acceder a las superficies a preparar.
- Revisar los elementos de madera, valorar su estado y seleccionar los tratamientos a efectuar.
- Seleccionar útiles, herramientas y equipos para el decapado.
- Proteger superficies adyacentes a las zonas y elementos a barnizar.
- Efectuar el decapado completo de barniz o pintura.
- Efectuar el lijado manual de las zonas que no requieren decapado.
- Efectuar la limpieza hasta eliminar totalmente restos de partículas.
- Seleccionar y preparar masillas, selladores y tintes.
- Efectuar el enmasillado de zonas dañadas.
- Lijar las zonas enmasilladas.
- Efectuar el tintado en zonas con pérdida de color.
- Aplicar sellador.
- Mantener instalaciones, herramientas y equipos.
- Realizar las distintas operaciones cumpliendo la normativa de prevención de riesgos laborales y medioambientales.

C7: Identificar los riesgos que conllevan las operaciones de preparación y protección de superficies de embarcaciones y especificar las normas de seguridad aplicables.

CE7.1 Identificar las situaciones de riesgo más habituales en los diferentes procesos de preparación y protección de superficies.

CE7.2 Relacionar las normas de seguridad asociándolas con los distintos procesos de preparación y protección de superficies.

CE7.3 Describir las medidas de seguridad personales y colectivas a adoptar en el desarrollo de las distintas actividades.

CE7.4 Explicar las medidas a adoptar para mantener la zona de trabajo libre de riesgos.

CE7.5 Proponer actuaciones preventivas y/o de protección, correspondientes a los riesgos más habituales que permitan evitarlos o disminuir sus consecuencias.

CE7.6 Relacionar las medidas básicas de actuación en caso de accidente en función de la naturaleza del daño ocasionado.

C8: Interpretar la normativa de gestión de los residuos generados en las operaciones de preparación y protección de superficies de embarcaciones.

CE8.1 Identificar los residuos generados en las operaciones de preparación y protección de superficies y su peligrosidad realizando un organigrama que los clasifique en función de la naturaleza de los mismos.

CE8.2 Definir el proceso óptimo de clasificación, recogida y almacenaje de residuos en un taller de reparación y pintura de superficies de embarcaciones.

CE8.3 Determinar las instalaciones y equipamientos precisos para gestionar correctamente los residuos generados en un taller de reparación y pintura de superficies de embarcaciones.

CE8.4 Enumerar los sistemas de control y seguimiento de los diferentes residuos relacionándolos con la naturaleza de los mismos.

CE8.5 Describir las principales actuaciones a ejecutar en caso de incidente y/o vertido accidental de los residuos generados.

Capacidades cuya adquisición debe ser completada en un entorno real de trabajo: C2 respecto a CE2.3; C3 respecto a CE3.6 y CE3.7; C4 respecto a CE4.7; C5 respecto a CE5.6 y CE5.7 y C6 respecto a CE6.4.

Otras capacidades:

Adaptarse a la organización específica de la empresa integrándose en el sistema de relaciones técnico-laborales.

Interpretar y ejecutar las instrucciones que recibe y responsabilizarse de la labor que desarrolla, comunicándose de manera eficaz con la persona adecuada en cada momento.

Habituar al ritmo de trabajo de la empresa cumpliendo los objetivos de rendimiento diario definidos en su propia organización.

Mostrar en todo momento una actitud de respeto hacia los compañeros, procedimientos y normas internas de la empresa.

## Contenidos:

1. Nociones generales del entorno náutico para su aplicación al mantenimiento de embarcaciones

Puertos deportivos: organización. Trabajadores. Normas.

Varaderos: organización. Trabajadores. Normas.

Nomenclatura básica náutica.

Principales dimensiones de la embarcación: Eslora. Manga. Puntal.

Partes fundamentales del casco: Obra viva, obra muerta y carena. Forro exterior. Proa y popa. Costados. Bandas. Amuras. Aletas.

Departamentos (o zonas) principales embarcación: Sala de máquinas. Puente de mando.

Mesa de cartas. Habilitación, Fonda. Pañoles. Bañera, entre otros.

Principales elementos estructurales: Transversales. Longitudinales. Verticales. Cubiertas. Mamparos.

Accesos.

Fondeo y amarras.

Nudos básicos.

Comportamiento a bordo: Normas. Usos. Costumbres.

2. Preparación de superficies de embarcaciones

Preparación de la obra viva y compartimentos de servicio: Partes y elementos de la obra viva. Partes y elementos de los compartimentos de servicio. Limpieza: técnicas, procedimientos, herramientas y equipos. Lijado: técnicas, procedimientos, máquinas y herramientas. Procedimientos de limpieza y lijado de zonas de apoyo. Procedimientos de limpieza y lijado de elementos especiales (hélices, ejes, arbotantes, timones).

Preparación de la obra muerta, cubierta, superestructuras y arboladura: Partes y elementos de la obra muerta. Partes y elementos de la cubierta, superestructuras y arboladura.

Andamiajes y cubriciones: funciones, técnicas de montaje y sistemas de acceso, ventilación. Hoja de tiempos.

Protección de zonas: materiales y técnicas. Lijado: técnicas, procedimientos, máquinas y herramientas. Limpieza: técnicas, procedimientos, herramientas y equipos. Niveles de acabado.

Preparación de superficies de madera: Útiles, herramientas y equipos. Técnicas. Tintados. Enmasillados. Sellados. Limpieza. Mantenimiento de herramientas y equipos.

### 3. Protección de superficies de embarcaciones

Imprimado, enmasillado y lijado de superficies: Tipos y aplicación de masillas. Tipos y aplicación de imprimaciones. Técnicas de igualación mediante lijado. Útiles, equipos y herramientas.

Anti-incrustantes: Composición. Tipos. Compatibilidades. Técnicas de aplicación. Tiempos de curado. Franjeado de la flotación y protección de zonas especiales. Útiles, equipos y herramientas.

Protección de tanques y sentinas: Productos. Técnicas de aplicación. Tiempos de curado. Protección de zonas. Útiles, equipos y herramientas. Mantenimiento de herramientas y equipos.

### 4. Seguridad y salud laboral y protección medioambiental en operaciones de preparación y protección de superficies de embarcaciones

Riesgos laborales específicos de la actividad.

Equipos de protección individual.

Equipos de protección de las máquinas.

Prevención de riesgos medioambientales específicos.

Clasificación y almacenaje de residuos.

#### **Parámetros de contexto de la formación:**

Espacios e instalaciones:

- Aula polivalente de un mínimo de 2 m<sup>2</sup> por alumno o alumna.
- Taller de pintura de embarcaciones de 300 m<sup>2</sup>.

Perfil profesional del formador o formadora:

1. Dominio de los conocimientos y las técnicas relacionados con la preparación y protección de superficies de embarcaciones deportivas y de recreo, que se acreditará mediante las dos formas siguientes:

- Formación académica de Técnico Superior o de otras de superior nivel relacionadas con este campo profesional.
- Experiencia profesional de un mínimo de 3 años en el campo de las competencias relacionadas con este módulo formativo.

2. Competencia pedagógica acreditada de acuerdo con lo que establezcan las Administraciones competentes.

#### **MÓDULO FORMATIVO 2: OPERACIONES DE ACABADO DE SUPERFICIES DE LA OBRA MUERTA, CUBIERTA, SUPERESTRUCTURAS Y ARBOLADURA DE EMBARCACIONES DEPORTIVAS Y DE RECREO**

**Nivel: 2**

**Código: MF1842\_2**

Asociado a la UC: Realizar operaciones de acabado de superficies de la obra muerta, cubierta, superestructuras y arboladura de embarcaciones deportivas y de recreo

Duración: 120 horas

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

C1: Especificar los procesos de preparación de embarcaciones para efectuar operaciones de acabado de superficies de la obra muerta, cubierta, superestructuras y arboladura.

CE1.1 Explicar las normas, usos y costumbres comunes o reconocidos en el sector de embarcaciones deportivas y de recreo tanto en el ámbito del mantenimiento como en el de los puertos deportivos.

CE1.2 Identificar las dimensiones, partes y elementos constructivos de una embarcación en situación real, maquetas o en documentación técnica.

CE1.3 Explicar los principales procesos de preparación de la zona de trabajo para efectuar operaciones de acabado de superficies de la obra muerta, cubierta, superestructuras y arboladura.

CE1.4 Relacionar los principales medios empleados en la protección de las zonas adyacentes al área de trabajo susceptibles de ser dañadas.

CE1.5 Describir los sistemas básicos de amarre y acceso de una embarcación, especificando la disposición y los nombres de los elementos que intervienen.

CE1.6 Realizar los nudos básicos que resultan de aplicación en las diferentes operaciones de mantenimiento así como en las distintas operaciones de amarre de embarcaciones.

C2: Preparar productos de acabado de la obra muerta de embarcaciones mediante la elaboración de mezclas, aplicando técnicas de colorimetría y de acuerdo con las especificaciones indicadas (color, dilución, entre otros).

CE2.1 Identificar los utensilios, equipos y herramientas que facilitan la preparación de las pinturas y barnices con la calidad requerida.

CE2.2 Explicar los diferentes tipos de acabado de los tratamientos de embellecimiento de superficies, mate, brillo, entre otros, relacionando en cada caso los productos a utilizar, monocapa, bicapa, entre otros.

CE2.3 Indicar las causas de incompatibilidad entre diferentes productos empleados en los tratamientos de acabado de superficies.

CE2.4 Explicar la distribución de los colores en un círculo cromático y la utilización de éste.

CE2.5 Explicar los métodos de obtención de colores por medio de mezclas a partir de colores básicos.

CE2.6 Indicar las condiciones fundamentales que debe reunir el producto de acabado (pintura o barniz) antes de su aplicación y explicar los métodos para obtenerlas.

CE2.7 En un caso práctico de preparación de productos de acabado de la obra muerta de una embarcación cuya aplicación debe cumplir unas condiciones de resistencia, calidad y color observables en un modelo:

- Seleccionar los productos.
- Preparar útiles y herramientas.
- Efectuar mezclas y disoluciones de acuerdo con el producto y la técnica de aplicación seleccionada.
- Aplicar técnicas de colorimetría para obtener el color indicado.
- Verificar que el producto a aplicar reúne las condiciones requeridas y, en caso contrario, efectuar los calentamientos o filtrados necesarios.
- Anotar el número de serie de los productos empleados.
- Mantener instalaciones, herramientas y equipos.
- Realizar las distintas operaciones cumpliendo la normativa de prevención de riesgos laborales y medioambientales.

C3: Valorar el grado de idoneidad de la protección y las condiciones en que se encuentran las superficies de embarcaciones para su posterior pintado o barnizado, protegiendo, en su caso, las zonas que no deben recibir el tratamiento.

CE3.1 Especificar los controles visuales que deben efectuarse para comprobar que la superficie a tratar se halla en condiciones idóneas.

CE3.2 Describir los tipos de plásticos y otros materiales de cubrición utilizados para proteger las zonas que no van a ser tratadas.

CE3.3 Explicar las consecuencias de una utilización inadecuada de los productos o materiales de protección.

CE3.4 En un caso práctico de comprobación y protección, en su caso, de las condiciones de una zona a tratar de una embarcación:

- Consultar la hoja de planificación.
- Comprobar que la superficie se encuentra en condiciones para recibir la pintura o el barniz.
- Seleccionar y colocar las cintas en los lugares indicados.
- Desmontar las piezas que dificulten el pintado o barnizado.
- Mantener instalaciones, herramientas y equipos.
- Realizar las distintas operaciones cumpliendo la normativa de prevención de riesgos laborales y medioambientales.

C4: Efectuar tratamientos de embellecimiento para el acabado de elementos de la obra muerta, cubierta, superestructuras y arboladura de embarcaciones manejando los útiles y equipos necesarios.

CE4.1 Explicar el funcionamiento de una pistola de aire comprimido especificando el nombre, la función de cada uno de sus componentes y los ajustes que deben efectuarse.

CE4.2 Especificar las operaciones de limpieza y mantenimiento y motivos por los que deben efectuarse las mismas, en los equipos de aire a presión.

CE4.3 Indicar los riesgos de deterioro de la pintura de la superficie recién pintada, la magnitud de sus consecuencias y los métodos de control para evitarlos.

CE4.4 En un supuesto práctico en el que se aportan datos relativos a las condiciones ambientales (humedad, temperatura) y las características técnicas de la pintura o barniz, determinar los tiempos de secado.

CE4.5 Explicar los métodos de obtención de colores por medio de mezclas a partir de colores básicos, e indicar su distribución en un círculo cromático.

CE4.6 En un caso práctico de aplicación con pistola de aire comprimido de pinturas de acabado en una superestructura de cubierta ya protegida y preparada de una embarcación :

- Consultar hoja de planificación.
- Montar compresores y conexiones de líneas de aire.
- Cargar los calderones.
- Montar filtros de extracción.
- Efectuar ajustes de presión.
- Controlar elementos que puedan dañar las zonas pintadas de la embarcación.
- Aplicar elemento atrapapolvos.
- Aplicar la pintura con la presión, viscosidad, y diámetro de la boquilla indicados.
- Consultar y respetar el intervalo de tiempo de aplicación de capas.
- Efectuar el abanico de la pistola procurando la superposición de capas cruzadas y la distancia a la superficie para conseguir un pintado completo y homogéneo.
- Efectuar los franjeados en las zonas indicadas.
- Aplicar, en los casos necesarios, tratamientos de calefacción o secado de la pintura.
- Mantener instalaciones, herramientas y equipos.
- Realizar las distintas operaciones cumpliendo la normativa de prevención de riesgos laborales y medioambientales.

C5: Efectuar la aplicación de barnices en elementos de madera de la obra muerta, cubierta, superestructuras y arboladura de embarcaciones manejando los útiles y equipos necesarios.

CE5.1 Explicar las diferentes técnicas de aplicación de barnices en elementos de madera de la obra muerta, cubierta, superestructuras y arboladura de una embarcación indicando sus ventajas, inconvenientes y niveles de acabado.

CE5.2 Citar las características de las brochas utilizadas para la aplicación de barnices.

CE5.3 Expresar las condiciones ambientales que desaconsejan la aplicación de barnices.

CE5.4 Indicar los materiales abrasivos y su grano utilizados para matizar el barniz entre capas.

CE5.5 En un caso práctico de barnizado de una superficie de madera de una embarcación previamente preparada y en la que se indica un determinado nivel de acabado:

- Seleccionar la técnica de aplicación para alcanzar el acabado indicado.
- Seleccionar útiles y herramientas.
- Preparar mezclas y/o disoluciones.
- Verificar el estado de la mezcla y calentarla o filtrarla en caso necesario.
- Comprobar condiciones ambientales: temperatura, humedad, partículas de polvo, viento, entre otras.
- Aplicar el barniz con brocha.
- Efectuar el matizado completo entre capas.
- Aplicar el número de capas necesario para alcanzar el nivel de calidad y protección indicado.
- Eliminar los cortes entre zonas tratadas y no tratadas de pintura o barniz
- Mantener instalaciones, herramientas y equipos.
- Realizar las distintas operaciones cumpliendo la normativa de prevención de riesgos laborales y medioambientales.

C6: Reconocer daños y defectos en las zonas pintadas o barnizadas de embarcaciones utilizando las herramientas y equipos necesarios para corregirlos, sin alterar los acabados finales ni originar discontinuidades.

CE6.1 Relacionar los principales daños y defectos observables tras un proceso de tratamiento, indicando sus particularidades y sus causas.

CE6.2 Citar los productos, herramientas y equipos utilizados en el pulido y abrillantado de las zonas reparadas.

CE6.3 En un caso práctico de localización y reparación de daños y defectos en las superficies tratadas de una embarcación:

- Efectuar una inspección minuciosa de las zonas.
- Marcar las zonas con daños o deterioros.
- Seleccionar las técnicas de reparación indicando la secuencia de acciones a seguir.
- Seleccionar productos, herramientas y equipos.
- Efectuar pulidos y abrillantados sin afectar a las capas inferiores.
- Efectuar, en caso necesario, el repintado o rebarnizado de las zonas dañadas o deterioradas.
- Mantener instalaciones, herramientas y equipos.
- Realizar las distintas operaciones cumpliendo la normativa de prevención de riesgos laborales y medioambientales.

C7: Identificar los riesgos que conllevan las operaciones de acabado de superficies de embarcaciones y especificar las normas de seguridad aplicables.

CE7.1 Identificar las situaciones de riesgo más habituales en los diferentes procesos de acabado de superficies.

CE7.2 Relacionar las normas de seguridad asociándolas con los distintos procesos de acabado de superficies.

CE7.3 Describir las medidas de seguridad personales y colectivas a adoptar en el desarrollo de las distintas actividades.

CE7.4 Explicar las medidas a adoptar para mantener la zona de trabajo libre de riesgos.

CE7.5 Proponer actuaciones preventivas y/o de protección, correspondientes a los riesgos más habituales que permitan evitarlos o disminuir sus consecuencias.

CE7.6 Relacionar las medidas básicas de actuación en caso de accidente en función de la naturaleza del daño ocasionado.

C8: Interpretar la normativa de gestión de los residuos generados en las operaciones de acabado de superficies de embarcaciones.

CE8.1 Identificar los residuos generados en las operaciones de acabado de superficies y su peligrosidad realizando un organigrama que los clasifique en función de la naturaleza de los mismos.

CE8.2 Definir el proceso óptimo de clasificación, recogida y almacenaje de residuos en un taller de reparación y pintura de superficies de embarcaciones.

CE8.3 Determinar las instalaciones y equipamientos precisos para gestionar correctamente los residuos generados en un taller de reparación y pintura de superficies de embarcaciones.

CE8.4 Enumerar los sistemas de control y seguimiento de los diferentes residuos relacionándolos con la naturaleza de los mismos.

CE8.5 Describir las principales actuaciones a ejecutar en caso de incidente y/o vertido accidental de los residuos generados

Capacidades cuya adquisición debe ser completada en un entorno real de trabajo:

C2 respecto a CE2.7; C3 respecto a CE3.4; C4 respecto a CE4.6; C5 respecto a CE5.5 y C6 respecto a CE6.3.

Otras capacidades:

Adaptarse a la organización específica de la empresa integrándose en el sistema de relaciones técnico-laborales.

Interpretar y ejecutar las instrucciones que recibe y responsabilizarse de la labor que desarrolla, comunicándose de manera eficaz con la persona adecuada en cada momento.

Habituar al ritmo de trabajo de la empresa cumpliendo los objetivos de rendimiento diario definidos en su propia organización.

Mostrar en todo momento una actitud de respeto hacia los compañeros, procedimientos y normas internas de la empresa.

## Contenidos:

1. Nociones generales del entorno náutico para su aplicación al mantenimiento de embarcaciones

Puertos deportivos: organización. Trabajadores. Normas.

Varaderos: organización. Trabajadores. Normas.

Nomenclatura básica náutica.

Principales dimensiones de la embarcación: Eslora. Manga. Puntal.

Partes fundamentales del casco: Obra viva, obra muerta y carena. Forro exterior. Proa y popa. Costados. Bandas. Amuras. Aletas.

Departamentos (o zonas) principales embarcación: Sala de máquinas. Puente de mando. Mesa de cartas. Habilitación, Fonda. Pañoles. Bañera, entre otros.

Principales elementos estructurales: Transversales. Longitudinales. Verticales. Cubiertas. Mamparos.

Accesos.

Fondeo y amarras.

Nudos básicos.

Comportamiento a bordo: Normas. Usos. Costumbres.

2. Preparación de productos de acabado de superficies de la obra muerta, cubierta, superestructuras y arboladura de embarcaciones

Pinturas de acabado: Tipos. Incompatibilidades. Colorimetría. Técnicas de aplicación.

Barnices: Tipos. Incompatibilidades. Técnicas de aplicación.

Técnicas de preparación: Unidades de medida. Mezclas y diluciones. Técnicas calentamiento. Técnicas de filtrado.

3. Aplicación de productos de acabado de superficies de la obra muerta, cubierta, superestructuras y arboladura de embarcaciones

Técnicas de pintado: Equipos y utensilios (descripción de los componentes de una pistola a presión).

Comprobaciones. Control de daños. Ajustes y manejo de pistolas. Parámetros de aplicación.

Mantenimiento de equipos y herramientas: Elementos desechables. Herramientas y productos. Máquinas de lijado. Equipos y maquinaria de aplicación. Máquinas de limpieza a presión.

Corrección de daños y defectos: Inspección visual. Técnicas. Útiles, herramientas y equipos. Productos.

4. Seguridad y salud laboral y protección medioambiental en las operaciones de acabado de superficies

Riesgos laborales específicos de la actividad.

Equipos de protección individual.

Equipos de protección de las máquinas.

Prevención de riesgos medioambientales específicos.

Clasificación y almacenaje de residuos.

#### **Parámetros de contexto de la formación:**

Espacios e instalaciones:

- Aula polivalente de un mínimo de 2 m<sup>2</sup> por alumno o alumna.
- Taller de pintura de embarcaciones de 300 m<sup>2</sup>.

Perfil profesional del formador o formadora:

1. Dominio de los conocimientos y las técnicas relacionados con la realización de operaciones de acabado de superficies de la obra muerta, cubierta, superestructuras y arboladura de embarcaciones deportivas y de recreo, que se acreditará mediante las dos formas siguientes:

- Formación académica de Técnico Superior o de otras de superior nivel relacionadas con este campo profesional.

- Experiencia profesional de un mínimo de 3 años en el campo de las competencias relacionadas con este módulo formativo.

2. Competencia pedagógica acreditada de acuerdo con lo que establezcan las Administraciones competentes.

## MÓDULO FORMATIVO 3: REPARACIÓN DE ELEMENTOS DE PLÁSTICO REFORZADO CON FIBRA DE EMBARCACIONES DEPORTIVAS Y DE RECREO

Nivel: 2

Código: MF1843\_2

Asociado a la UC: Reparar elementos de plástico reforzado con fibra de embarcaciones deportivas y de recreo

Duración: 90 horas

### Capacidades y criterios de evaluación:

C1: Especificar los procesos de preparación de embarcaciones para reparar elementos de plástico reforzado con fibra.

CE1.1 Explicar las normas, usos y costumbres comunes o reconocidos en el sector de embarcaciones deportivas y de recreo tanto en el ámbito del mantenimiento como en el de los puertos deportivos.

CE1.2 Identificar las dimensiones, partes y elementos constructivos de una embarcación en situación real, maquetas o en documentación técnica.

CE1.3 Explicar las principales procesos de preparación de la zona de trabajo para efectuar operaciones de reparación de elementos de plástico reforzado con fibra.

CE1.4 Relacionar los principales medios empleados en la protección de las zonas adyacentes al área de trabajo susceptibles de ser dañadas.

CE1.5 Describir los sistemas básicos de amarre y acceso de una embarcación, especificando la disposición y los nombres de los elementos que intervienen.

CE1.6 Realizar los nudos básicos que resultan de aplicación en las diferentes operaciones de mantenimiento así como en las distintas operaciones de amarre de embarcaciones.

CE1.7 En un caso práctico de reparación de un elemento de fibra en el que sea necesario un útil de trabajo especial, efectuar su diseño y construcción.

C2: Sanear elementos deteriorados de plástico reforzado con fibra de embarcaciones, previa valoración de daños, siguiendo procedimientos establecidos y aplicando las técnicas requeridas.

CE2.1 En un supuesto práctico de valoración de daños (de diferente profundidad) de un elemento de plástico reforzado con fibra de una embarcación, del que se disponen de sus características constructivas y de esquemas, fotos o dibujos:

- Identificar la zona y características del elemento dañado.
- Seleccionar la técnica de reparación a utilizar.
- Efectuar un listado de materiales y herramientas necesarios para la reparación.
- Redactar un informe completo de valoración de daños explicando las fases de reparación.

CE2.2 Explicar las técnicas de protección de elementos relacionando los materiales con sus principales aplicaciones.

CE2.3 Definir las condiciones en las que debe quedar un elemento de plástico reforzado con fibra dañado para que recupere su resistencia después de un proceso de laminación indicando las consecuencias de un saneo defectuoso.

CE2.4 En un caso práctico en el que se dispone de una parte del casco de una embarcación de plástico reforzado con fibra con daños por impacto de diferentes grosores y superficies:

- Seleccionar materiales, útiles y herramientas.

- Proteger las zonas adyacentes y zonas de paso.
- Sanear la zona averiada por medios mecánicos.
- Efectuar el lijado por medios manuales.
- Limpiar y secar la zona saneada.
- Verificar que la superficie saneada queda libre de discontinuidades.
- Mantener instalaciones, herramientas y equipos.
- Realizar las distintas operaciones cumpliendo la normativa de prevención de riesgos laborales y medioambientales.

C3: Aplicar técnicas de laminación para restablecer las condiciones estructurales de elementos de plástico reforzado con fibra de diversa morfología de embarcaciones, previamente saneados, y utilizando los equipos y medios técnicos necesarios.

CE3.1 Identificar y describir los tipos, características (composición química, estructura, entre otras) y función (usos principales) de las telas de plástico reforzado con fibra utilizadas en operaciones de reparación de estructuras de embarcaciones.

CE3.2 Relacionar los tipos de resinas y agentes catalizadores asociados a las mismas con sus aplicaciones, señalando las proporciones de mezcla requeridas.

CE3.3 Explicar los fundamentos y efectos de la reacción química de catálisis de la resina y citar los riesgos inherentes a la misma.

CE3.4 En un caso práctico de laminación de una superficie curvada perteneciente a un casco averiado previamente saneado, de una embarcación:

- Seleccionar útiles de trabajo.
- Seleccionar telas de plástico reforzado con fibra, resina y catalizador.
- Efectuar la mezcla de catalizador y resina en las cantidades requeridas.
- Cortar y clasificar telas de plástico reforzado con fibra.
- Efectuar el laminado sin que se formen burbujas de aire.
- Verificar que se ha alcanzado el escantillón requerido.
- Mantener instalaciones, herramientas y equipos.
- Realizar las distintas operaciones cumpliendo la normativa de prevención de riesgos laborales y medioambientales.

C4: Realizar operaciones de imprimado, enmasillado y lijado para restablecer las formas originales de una pieza dañada de plástico reforzado con fibra de embarcaciones con los niveles de acabado requeridos.

CE4.1 Enumerar los útiles y herramientas utilizadas en los procesos de imprimación, enmasillado y lijado de superficies de plástico reforzado con fibra.

CE4.2 Citar los tipos de masillas utilizados en la restauración y el acabado de la obra viva y de la obra muerta.

CE4.3 Explicar las consecuencias de aplicar masillas e imprimaciones incompatibles o deficientemente mezcladas.

CE4.4 En un caso práctico de trabajos de acabado en el que se dispone de una zona del casco laminada de una embarcación que presenta imperfecciones de diferentes formas y tamaños:

- Seleccionar útiles, equipos y herramientas.
- Seleccionar masillas e imprimaciones aplicar.
- Proteger las zonas adyacentes y zonas de paso
- Efectuar las mezcla de masillas a partir de la interpretación de las instrucciones del fabricante.
- Aplicar masilla mediante paletas.

- Retirar sobrantes.
- Respetar y verificar tiempos de secado (o curado).
- Seleccionar el grado abrasivo de las lijas.
- Efectuar lijados a máquina.
- Efectuar acabados de lijado a mano.
- Efectuar limpieza por aspiración de residuos.
- Efectuar las mezcla de imprimaciones a partir de la interpretación de las instrucciones del fabricante.
- Aplicar las imprimaciones mediante brocha.
- Mantener instalaciones, herramientas y equipos.
- Realizar las distintas operaciones cumpliendo la normativa de prevención de riesgos laborales y medioambientales.

C5: Realizar operaciones de recuperación y protección de la obra viva de embarcaciones afectadas por ósmosis, previa valoración de las zonas dañadas, siguiendo procedimientos establecidos.

CE5.1 Describir el fenómeno de la ósmosis, indicando sus causas y diferentes niveles de afectación.

CE5.2 Explicar el funcionamiento y modo de uso de los aparatos medidores de humedad, indicando los valores críticos.

CE5.3 Explicar las fases de reparación de la ósmosis en función del grado de afectación que presenta el casco.

CE5.4 En un caso práctico de reparación de una superficie de carena de una embarcación que presenta daños por ósmosis con diferentes niveles de afectación (zonas con ampollas pequeñas y zonas severas):

- Efectuar una inspección visual y valorar niveles de afectación.
- Planificar las operaciones a realizar.
- Seleccionar materiales, útiles y herramientas.
- Romper y drenar las ampollas pequeñas.
- Pelar las zonas con afectaciones severas.
- Respetar tiempos de secado.
- Comprobar niveles de humedad.
- Efectuar el laminado de zonas peladas.
- Aplicar imprimaciones, masillas o tratamientos específicos.
- Lijar zona imprimadas o enmasilladas hasta alcanzar la igualación de superficies.
- Verificar acabados.
- Mantener instalaciones, herramientas y equipos.
- Realizar las distintas operaciones cumpliendo la normativa de prevención de riesgos laborales y medioambientales.

C6: Realizar operaciones de reparación de desperfectos en la capa de gel-coat de embarcaciones aplicando las técnicas que permitan conseguir un acabado de calidad y utilizando los equipos y medios técnicos necesarios.

CE6.1 Citar los útiles y herramientas empleados en el saneamiento de las capas de gel-coat deterioradas.

CE6.2 Definir la composición del gel-coat y explicar las variables que intervienen en su nivel de acabado.

CE6.3 Citar las técnicas utilizadas para aplicar el gel-coat en capas sucesivas para alcanzar un acabado con la calidad requerida.

CE6.4 Explicar la distribución de los colores en un círculo cromático y la utilización de éste.

CE6.5 Explicar los métodos de obtención de colores por medio de mezclas a partir de colores básicos.

CE6.6 En un caso práctico de restauración de una superficie de gel-coat que presenta daños en forma de golpes o grietas de diferentes tamaños de una embarcación:

- Limpiar y desengrasar la zona a tratar.
- Sanear las zonas dañadas por medio de lijado.
- Proteger las zonas adyacentes y zonas de paso.
- Seleccionar y mezclar tintes hasta alcanzar el color requerido.
- Efectuar mezclas con catalizador y aditivos.
- Aplicar el gel-coat por capas sucesivas respetando los tiempos de curado.
- Seleccionar materiales de lijado y pulido.
- Efectuar lijados y pulidos hasta alcanzar el nivel de acabado que no presente discontinuidad con las zonas adyacentes.
- Mantener instalaciones, herramientas y equipos.
- Realizar las distintas operaciones cumpliendo la normativa de prevención de riesgos laborales y medioambientales.

C7: Identificar los riesgos que conllevan las operaciones de mantenimiento de elementos de plástico reforzado con fibra de embarcaciones y especificar las normas de seguridad aplicables.

CE7.1 Identificar las situaciones de riesgo más habituales en los diferentes procesos de mantenimiento de elementos de plástico reforzado con fibra.

CE7.2 Relacionar las normas de seguridad asociándolas con los distintos procesos de mantenimiento de elementos de plástico reforzado con fibra.

CE7.3 Describir las medidas de seguridad personales y colectivas a adoptar en el desarrollo de las distintas actividades.

CE7.4 Explicar las medidas a adoptar para mantener la zona de trabajo libre de riesgos.

CE7.5 Proponer actuaciones preventivas y/o de protección, correspondientes a los riesgos más habituales que permitan evitarlos o disminuir sus consecuencias.

CE7.6 Relacionar las medidas básicas de actuación en caso de accidente en función de la naturaleza del daño ocasionado.

C8: Interpretar la normativa de gestión de los residuos generados en las operaciones de mantenimiento de elementos de plástico reforzado con fibra de embarcaciones.

CE8.1 Identificar los residuos generados en las operaciones de mantenimiento de elementos de plástico reforzado con fibra y su peligrosidad realizando un organigrama que los clasifique en función de la naturaleza de los mismos.

CE8.2 Definir el proceso óptimo de clasificación, recogida y almacenaje de residuos en un taller de reparación de embarcaciones de elementos de plástico reforzado con fibra.

CE8.3 Determinar las instalaciones y equipamientos precisos para gestionar correctamente los residuos generados en un taller de reparación de de embarcaciones de elementos de plástico reforzado con fibra.

CE8.4 Enumerar los sistemas de control y seguimiento de los diferentes residuos relacionándolos con la naturaleza de los mismos.

CE8.5 Describir las principales actuaciones a ejecutar en caso de incidente y/o vertido accidental de los residuos generados.

Capacidades cuya adquisición debe ser completada en un entorno real de trabajo: C2 respecto a CE2.4; C3 respecto a CE3.4; C4 respecto a CE4.4; C5 respecto a CE5.4 y C6 respecto a CE6.6.

Otras capacidades:

Adaptarse a la organización específica de la empresa integrándose en el sistema de relaciones técnico-laborales.

Interpretar y ejecutar las instrucciones que recibe y responsabilizarse de la labor que desarrolla, comunicándose de manera eficaz con la persona adecuada en cada momento.

Habituar al ritmo de trabajo de la empresa cumpliendo los objetivos de rendimiento diario definidos en su propia organización.

Mostrar en todo momento una actitud de respeto hacia los compañeros, procedimientos y normas internas de la empresa.

### Contenidos:

1. Nociones generales del entorno náutico para su aplicación al mantenimiento de embarcaciones

Puertos deportivos: organización. Trabajadores. Normas.

Varaderos: organización. Trabajadores. Normas.

Nomenclatura básica náutica.

Principales dimensiones de la embarcación: Eslora. Manga. Puntal.

Partes fundamentales del casco: Obra viva, obra muerta y carena. Forro exterior. Proa y popa. Costados. Bandas. Amuras. Aletas.

Departamentos (o zonas) principales embarcación: Sala de máquinas. Puente de mando.

Mesa de cartas. Habilitación, Fonda. Pañoles. Bañera, entre otros.

Principales elementos estructurales: Transversales. Longitudinales. Verticales. Cubiertas.

Mamparos.

Accesos.

Fondeo y amarras.

Nudos básicos.

Comportamiento a bordo: Normas. Usos. Costumbres.

Construcción de útiles específicos.

2. Materiales de plástico reforzado con fibra en cascos y cubiertas de embarcaciones

Cascos y cubierta: Materiales: tipos y características.

Refuerzos: tipos, características, nomenclatura.

Sistemas de construcción: tipos, ventajas e inconvenientes.

Resinas: composición y tipos.

Catalizadores.

Acelerantes.

Mezclas: proporciones.

Fases de curado.

Materiales de refuerzo: tipos de telas.

Cargas o materias de relleno.

Otros materiales compuestos (Fibra de carbono, composites, entre otros).

3. Operaciones de mantenimiento de elementos de plástico reforzado con fibra en embarcaciones

Saneado de zonas deslaminadas: Valoración de daños. Protección de zonas adyacentes.

Técnicas de saneo. Condiciones que debe cumplir la zona saneada. Equipos, herramientas y materiales.

Técnicas de laminado por capas: Materiales y útiles de trabajo. Mezclas. Tiempos de curado.

Telas: tipos y aplicaciones. Resistencia estructural en función de número de capas y el tipo de telas. Métodos para prevenir la formación de burbujas. Técnicas de laminación.

Acabados: Útiles, equipos y herramientas. Tipos y aplicación de masillas. Aplicación y tipos de imprimaciones. Técnicas de igualación mediante lijado.

Tratamiento de la ósmosis: Causas de la ósmosis. Métodos de prevención. Útiles, equipos y herramientas. Valoración de zonas afectadas. Medición de humedades. Tratamientos parciales. Tratamientos completos.

Tratamientos de gel-coat: Composición del gel-coat. Desperfectos en la capa del gel-coat. Colorantes. Técnicas de colorimetría. Aplicación del gel-coat por capas sucesivas. Calidad de los acabados. Lijados y pulidos. Herramientas y equipos. Limpieza: técnicas y productos.

4. Seguridad y salud laboral y protección medioambiental en las operaciones de mantenimiento de elementos de plástico reforzado con fibra de embarcaciones

Riesgos laborales específicos de la actividad.

Equipos de protección individual.

Equipos de protección de las máquinas.

Prevención de riesgos medioambientales específicos.

Clasificación y almacenaje de residuos.

#### **Parámetros de contexto de la formación:**

Espacios e instalaciones:

- Aula polivalente de un mínimo de 2 m<sup>2</sup> por alumno o alumna.
- Taller de pintura de embarcaciones de 300 m<sup>2</sup>.

Perfil profesional del formador o formadora:

1. Dominio de los conocimientos y las técnicas relacionados con la reparación de elementos de plástico reforzado con fibra de embarcaciones deportivas y de recreo, que se acreditará mediante las dos formas siguientes:

- Formación académica de Técnico Superior o de otras de superior nivel relacionadas con este campo profesional.

- Experiencia profesional de un mínimo de 3 años en el campo de las competencias relacionadas con este módulo formativo.

2. Competencia pedagógica acreditada de acuerdo con lo que establezcan las Administraciones competentes.

#### **MÓDULO FORMATIVO 4: CONSTRUCCIÓN, ADAPTACIÓN Y MONTAJE DE PIEZAS Y ESTRUCTURAS DE PLÁSTICO REFORZADO CON FIBRA DE EMBARCACIONES DEPORTIVAS Y DE RECREO**

**Nivel: 2**

**Código: MF1844\_2**

Asociado a la UC: Construir, adaptar y montar piezas y estructuras de plástico reforzado con fibra de embarcaciones deportivas y de recreo

Duración: 120 horas

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

C1: Especificar los procesos de preparación de embarcaciones para la construcción, adaptación y montaje de piezas y estructuras de plástico reforzado con fibra.

CE1.1 Explicar las normas, usos y costumbres comunes o reconocidos en el sector de embarcaciones deportivas y de recreo tanto en el ámbito del mantenimiento como en el de los puertos deportivos.

CE1.2 Identificar las dimensiones, partes y elementos constructivos de una embarcación en situación real, maquetas o en documentación técnica.

CE1.3 Explicar las principales operaciones de preparación de la zona de trabajo para realizar procesos de construcción, adaptación y montaje de piezas y estructuras de plástico reforzado con fibra.

CE1.4 Relacionar los principales medios empleados en la protección de las zonas adyacentes al área de trabajo susceptibles de ser dañadas.

CE1.5 Describir los sistemas básicos de amarre y acceso de una embarcación, especificando la disposición y los nombres de los elementos que intervienen.

CE1.6 Realizar los nudos básicos que resultan de aplicación en las diferentes operaciones de mantenimiento así como en las distintas operaciones de amarre de embarcaciones.

CE1.7 En un caso práctico de reparación de un elemento de fibra en el que sea necesario un útil de trabajo especial, efectuar su diseño y construcción.

C2: Elaborar moldes para la obtención de piezas o estructuras de plástico reforzado con fibra de embarcaciones a partir de un dibujo acotado, maqueta o pieza real, y siguiendo los procedimientos establecidos.

CE2.1 Interpretar la terminología náutica aplicada a la construcción naval de embarcaciones de plástico reforzado con fibra.

CE2.2 Extraer de un dibujo acotado, maqueta o pieza real las medidas necesarias para la obtención de un molde.

CE2.3 Expresar mediante diagrama de flujo o de bloques los diferentes procedimientos para la elaboración de piezas de plástico reforzado, indicando las ventajas, inconvenientes y aplicaciones más comunes.

CE2.4 Explicar las características de los materiales, accesorios y las condiciones de acabado que deben observarse en la construcción de moldes.

CE2.5 Citar los tipos de materiales desmoldeantes y las precauciones a observar en su aplicación para que cumplan su función como agentes separadores.

CE2.6 En un caso práctico de elaboración de un molde de casco sencillo de una embarcación en el que se dispone de planos o dibujo a escala:

- Extraer de los planos o dibujos a escala las medidas necesarias.
- Seleccionar materiales, útiles y herramientas.
- Marcar y cortar los paneles.
- Construir la armazón externa.
- Ensamblar paneles.
- Enmasillar las separaciones o uniones defectuosas.
- Lijar las zonas enmasilladas.
- Aplicar imprimaciones.
- Aplicar material desmoldeante.
- Aplicar tratamientos de gel-coat.
- Laminar hasta obtener suficiente resistencia estructural.
- Cumplir y verificar tiempos de curado.
- Separar el molde de la estructura que lo soporta.
- Revisar el acabado del molde y corregir defectos.
- Mantener instalaciones, herramientas y equipos.
- Realizar las distintas operaciones cumpliendo la normativa de prevención de riesgos laborales y medioambientales.

C3: Obtener piezas o estructuras de plástico reforzado con fibra de embarcaciones a partir de un molde, siguiendo procedimientos establecidos y aplicando las técnicas requeridas para el desarrollo del proceso.

CE3.1 Describir las condiciones que deben observarse en el molde, antes de proceder a su laminado, para asegurar la calidad de la pieza o estructura a obtener.

CE3.2 Citar los materiales desmoldeantes utilizados en diferentes tipos de moldes y expresar su método de aplicación y de desmoldeo para asegurar la calidad de calidad de la pieza o estructura a elaborar.

CE3.3 Explicar las técnicas de colorimetría para obtener gel-coat del color requerido.

CE3.4 Citar los agentes que influyen en el rendimiento de la resina, temperatura, humedad, entre otros, durante la laminación de la pieza.

CE3.5 Citar los diferentes tipos de materiales de núcleo, explicando las propiedades (resistencia a la tracción, resiliencia) de cada uno de ellos y sus principales aplicaciones.

CE3.6 Expresar las proporciones de mezcla del catalizador para obtener la solidificación de la resina y el modo de obtenerla en función de la temperatura.

CE3.7 Relacionar las características de las diferentes fases de solidificación de la resina con las aplicaciones permitidas en cada una de ellas.

CE3.8 En un caso práctico de obtención de una estructura de plástico reforzado con fibra de una embarcación, en el que se dispone del molde correspondiente:

- Preparar útiles y herramientas.
- Eliminar material desmoldeante anterior.
- Comprobar estado del molde.
- Seleccionar y aplicar material desmoldeante.
- Preparar el gel-coat del color requerido.
- Aplicar el gel-coat.
- Comprobar el curado del gel-coat.
- Seleccionar, cortar y clasificar telas.
- Efectuar prueba de rendimiento de la resina.
- Mezclar la resina con el catalizador según proporciones indicadas.
- Laminar por capas.
- Verificar el curado de la laminación.
- Aplicar técnicas de desmoldeado.
- Mecanizar la pieza y eliminar defectos.
- Mantener instalaciones, herramientas y equipos.
- Realizar las distintas operaciones cumpliendo la normativa de prevención de riesgos laborales y medioambientales.

C4: Realizar operaciones de montaje de elementos estructurales de plástico reforzado con fibra a bordo de embarcaciones siguiendo los procedimientos establecidos y aplicando técnicas de anclaje.

CE4.1 Relacionar las principales técnicas de anclaje de elementos estructurales con los principales casos de aplicación.

CE4.2 Explicar las principales operaciones de preparación a efectuar previamente al anclaje de elementos estructurales.

CE4.3 Indicar los principales tipos de adhesivos con las aplicaciones más indicadas en función de los esfuerzos mecánicos requeridos.

CE4.4 Relacionar los principales sistemas mecánicos de anclaje con los casos de aplicación.

CE4.5 En un caso práctico de montaje de un elemento estructural a bordo de una embarcación:

- Seleccionar materiales y herramientas.
- Tomar medidas a bordo.
- Mecanizar la pieza y eliminar defectos.
- Preparar la zona para el montaje.
- Preparar los puntos de anclaje.
- Efectuar uniones y anclajes.
- Verificar la sujeción del elemento y, en su caso, efectuar los ajustes necesarios.
- Mantener instalaciones, herramientas y equipos.
- Realizar las distintas operaciones cumpliendo la normativa de prevención de riesgos laborales y medioambientales.

C5: Realizar operaciones de reconstrucción de elementos dañados de embarcaciones o de modificación de los existentes a partir de una pieza patrón siguiendo procedimientos establecidos.

CE5.1 Citar las operaciones más comunes de sustitución o modificación de piezas dañadas utilizando técnicas de moldeado sobre las mismas.

CE5.2 Enumerar los materiales utilizados en la construcción de moldes sobre piezas describiendo el procedimiento a seguir para ajustarlos a las mismas.

CE5.3 Explicar los procedimientos existentes para fijar piezas de plástico reforzado con fibra a estructuras de la embarcación de forma que el conjunto adquiera la solidez requerida.

CE5.4 En un caso práctico de reconstrucción de una pieza de plástico reforzado con fibra de una embarcación en el que se dispone de la pieza patrón en tamaño real:

- Seleccionar materiales útiles y herramientas.
- Proteger las zonas adyacentes a la reparación y las zonas de paso.
- Seleccionar materiales para el molde.
- Aplicar productos desmoldeantes.
- Ajustar el molde a la pieza patrón.
- Retirar el molde y verificar su funcionalidad.
- Efectuar mezclas para la catálisis de la resina.
- Seleccionar, cortar y clasificar telas.
- Efectuar el laminado hasta alcanzar el grosor indicado.
- Desmoldear la pieza.
- Comprobar escantillado y, en caso necesario, mecanizar la pieza.
- Efectuar ajustes.
- Aplicar adhesivos y los elementos de sujeción y refuerzo necesarios.
- Efectuar acabados de enmasillado.
- Retirar sobrantes de masilla.
- Lijar.
- Imprimir.
- Mantener instalaciones, herramientas y equipos.
- Realizar las distintas operaciones cumpliendo la normativa de prevención de riesgos laborales y medioambientales.

C6: Identificar los riesgos que conllevan las operaciones de construcción, adaptación y montaje de piezas y estructuras de plástico reforzado con fibra de embarcaciones y especificar las normas de seguridad aplicables.

CE6.1 Identificar las situaciones de riesgo más habituales en los diferentes procesos de construcción, adaptación y montaje de piezas y estructuras de plástico reforzado con fibra.

CE6.2 Relacionar las normas de seguridad asociándolas con los distintos procesos de construcción, adaptación y montaje de piezas y estructuras de plástico reforzado con fibra.

CE6.3 Describir las medidas de seguridad personales y colectivas a adoptar en el desarrollo de las distintas actividades.

CE6.4 Explicar las medidas a adoptar para mantener la zona de trabajo libre de riesgos.

CE6.5 Proponer actuaciones preventivas y/o de protección, correspondientes a los riesgos más habituales que permitan evitarlos o disminuir sus consecuencias.

CE6.6 Relacionar las medidas básicas de actuación en caso de accidente en función de la naturaleza del daño ocasionado.

C7: Interpretar la normativa de gestión de los residuos generados en las operaciones de construcción, adaptación y montaje de piezas y estructuras de plástico reforzado con fibra de embarcaciones.

CE7.1 Identificar los residuos generados en las operaciones de construcción, adaptación y montaje de piezas y estructuras de plástico reforzado con fibra y su peligrosidad realizando un organigrama que los clasifique en función de la naturaleza de los mismos.

CE7.2 Definir el proceso óptimo de clasificación, recogida y almacenaje de residuos en un taller de reparación de embarcaciones de plástico reforzado con fibra.

CE7.3 Determinar las instalaciones y equipamientos precisos para gestionar correctamente los residuos generados en un taller de reparación de embarcaciones de plástico reforzado con fibra.

CE7.4 Enumerar los sistemas de control y seguimiento de los diferentes residuos relacionándolos con la naturaleza de los mismos.

CE7.5 Describir las principales actuaciones a ejecutar en caso de incidente y/o vertido accidental de los residuos generados.

Capacidades cuya adquisición debe ser completada en un entorno real de trabajo:

C2 respecto a CE2.6; C3 respecto a CE3.8; C4 respecto a CE4.5 y C5 respecto a CE5.4.

Otras capacidades:

## Contenidos:

1. Nociones generales del entorno náutico para su aplicación al mantenimiento de embarcaciones

Puertos deportivos: organización. Trabajadores. Normas.

Varaderos: organización. Trabajadores. Normas.

Nomenclatura básica náutica.

Principales dimensiones de la embarcación: Eslora. Manga. Puntal.

Partes fundamentales del casco: Obra viva, obra muerta y carena. Forro exterior. Proa y popa. Costados. Bandas. Amuras. Aletas.

Departamentos (o zonas) principales embarcación: Sala de máquinas. Puente de mando.

Mesa de cartas. Habilitación, Fonda. Pañoles. Bañera, entre otros.

Principales elementos estructurales: Transversales. Longitudinales. Verticales. Cubiertas.

Mamparos.

Elementos del casco y de la cubierta. Refuerzos. Accesorios.

Accesos.

Fondeo y amarras.

Nudos básicos.

Comportamiento a bordo: Normas. Usos. Costumbres.

Construcción de útiles específicos.

2. Construcción de moldes para la obtención de piezas de plástico reforzado con fibra de embarcaciones

Planos.

Materiales, herramientas y equipos.

Montaje de armazones.

Acabados: enmasillados y lijados.

Imprimaciones: tipos y aplicaciones.

Desmoldeantes: tipos y aplicaciones.

Gel-coat: características y aplicaciones

Laminado.

Tiempos de curado.

Desmoldeado de moldes

3. Obtención y montaje de piezas de plástico reforzado con fibra de embarcaciones

Condiciones del molde.

Materiales desmoldeantes: características y aplicación.

Preparación del gel-coat. Colorimetría.

Materiales para la laminación: telas, resinas, entre otros.

Cálculo de tiempos de curado.

Útiles y herramientas.

Montaje: Adhesivos. Sistemas de anclaje: técnicas y materiales. Ajuste y acabado.

Otros materiales compuestos (Fibra de carbono, composites, entre otros).

4. Seguridad y salud laboral y protección medioambiental en la adaptación y montaje de piezas y estructuras de plástico reforzado con fibra

Riesgos laborales específicos de la actividad.

Equipos de protección individual.

Equipos de protección de las máquinas.

Prevención de riesgos medioambientales específicos.

Clasificación y almacenaje de residuos.

#### **Parámetros de contexto de la formación:**

Espacios e instalaciones:

- Aula polivalente de un mínimo de 2 m<sup>2</sup> por alumno o alumna.
- Taller de mantenimiento de embarcaciones de plástico reforzado con fibra de 300 m<sup>2</sup>.

Perfil profesional del formador o formadora:

1. Dominio de los conocimientos y las técnicas relacionados con la construcción, adaptación y montaje de piezas y estructuras de plástico reforzado con fibra de embarcaciones deportivas y de recreo, que se acreditará mediante las dos formas siguientes:

- Formación académica de Técnico Superior o de otras de superior nivel relacionadas con este campo profesional.

- Experiencia profesional de un mínimo de 3 años en el campo de las competencias relacionadas con este módulo formativo.

2. Competencia pedagógica acreditada de acuerdo con lo que establezcan las Administraciones competentes.