



# INESEM

BUSINESS SCHOOL

## ***TMVU0312 Organización y Supervisión del Mantenimiento de los Sistemas y Equipos de Embarcaciones Deportivas y de Recreo***

+ Información Gratis

titulación de formación continua bonificada expedida por el instituto europeo de estudios empresariales

# ***TMVU0312 Organización y Supervisión del Mantenimiento de los Sistemas y Equipos de Embarcaciones Deportivas y de Recreo***

**duración total:** 530 horas

**horas teleformación:** 265 horas

**precio:** 0 € \*

**modalidad:** Online

\* hasta 100 % bonificable para trabajadores.

## ***descripción***

En el ámbito de la familia profesional Transporte y Mantenimiento de Vehículos es necesario conocer los aspectos fundamentales en Organización y Supervisión del Mantenimiento de los Sistemas y Equipos de Embarcaciones Deportivas y de Recreo. Así, con el presente curso del área profesional Náutica se pretende aportar los conocimientos necesarios para conocer los principales aspectos en Organización y Supervisión del Mantenimiento de los Sistemas y Equipos de Embarcaciones Deportivas y de Recreo.



## *a quién va dirigido*

Todos aquellos trabajadores y profesionales en activo que deseen adquirir o perfeccionar sus conocimientos técnicos en este área.

## *objetivos*

- Organizar y supervisar el mantenimiento de los sistemas de propulsión y gobierno, y de los elementos inherentes a la situación de la embarcación en seco.
- Organizar y supervisar el mantenimiento de los sistemas y equipos de generación, acumulación y consumo de energía eléctrica de embarcaciones deportivas y de recreo.
- Organizar y supervisar el mantenimiento e instalación de los sistemas electrónicos de embarcaciones deportivas y de recreo.
- Organizar y supervisar el mantenimiento de los sistemas de frío y climatización y de servicio de fluidos de embarcaciones deportivas y de recreo.
- Gestionar el mantenimiento de embarcaciones deportivas y de recreo.

## *para qué te prepara*

La presente formación se ajusta al itinerario formativo del Certificado de Profesionalidad TMVU0312 Organización y Supervisión del Mantenimiento de los Sistemas y Equipos de Embarcaciones Deportivas y de Recreo certificando el haber superado las distintas Unidades de Competencia en él incluidas, y va dirigido a la acreditación de las Competencias profesionales adquiridas a través de la experiencia laboral y de la formación no formal, vía por la que va a optar a la obtención del correspondiente Certificado de Profesionalidad, a través de las respectivas convocatorias que vayan publicando las distintas Comunidades Autónomas, así como el propio Ministerio de Trabajo (Real Decreto 1224/2009 de reconocimiento de las competencias profesionales adquiridas por experiencia laboral).

## *salidas laborales*

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, pudiéndose incluir aquellas otras de esloro 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.

## titulación

Una vez finalizado el curso, el alumno recibirá por parte de INESEM vía correo postal, la Titulación Oficial que acredita el haber superado con éxito todas las pruebas de conocimientos propuestas en el mismo.

Esta titulación incluirá el nombre del curso/máster, la duración del mismo, el nombre y DNI del alumno, el nivel de aprovechamiento que acredita que el alumno superó las pruebas propuestas, las firmas del profesor y Director del centro, y los sellos de la instituciones que avalan la formación recibida (Instituto Europeo de Estudios Empresariales).



### INSTITUTO EUROPEO DE ESTUDIOS EMPRESARIALES

como centro de Formación acreditado para la impartición a nivel nacional de formación  
EXPIDE LA SIGUIENTE TITULACIÓN

#### NOMBRE DEL ALUMNO/A

con D.N.I. XXXXXXXX ha superado los estudios correspondientes de

#### Nombre de la Acción Formativa

de XXX horas, perteneciente al Plan de Formación INESEM en la convocatoria de XXXX  
Y para que surta los efectos pertinentes queda registrado con número de expediente XXXX- XXXX-XXXX-XXXXXX

Con una calificación de SOBRESALIENTE

Y para que conste expido la presente TITULACIÓN en  
Granada, a (día) de (mes) de (año)

La dirección General

MARIA MORENO HIDALGO

Firma del alumno/a

Sello

NOMBRE DEL ALUMNO/A



## forma de bonificación

- Mediante descuento directo en el TC1, a cargo de los seguros sociales que la empresa paga cada mes a la Seguridad Social.

## metodología

El alumno comienza su andadura en INESEM a través del Campus Virtual. Con nuestra metodología de aprendizaje online, el alumno debe avanzar a lo largo de las unidades didácticas del itinerario formativo, así como realizar las actividades y autoevaluaciones correspondientes. Al final del itinerario, el alumno se encontrará con el examen final, debiendo contestar correctamente un mínimo del 75% de las cuestiones planteadas para poder obtener el título.

Nuestro equipo docente y un tutor especializado harán un seguimiento exhaustivo, evaluando todos los progresos del alumno así como estableciendo una línea abierta para la resolución de consultas.

El alumno dispone de un espacio donde gestionar todos sus trámites administrativos, la Secretaría Virtual, y de un lugar de encuentro, Comunidad INESEM, donde fomentar su proceso de aprendizaje que enriquecerá su desarrollo profesional.

## materiales didácticos

- Manual teórico 'UF0917 Prevención de Riesgos Laborales y Medioambientales en Mantenimiento de Vehículos'
- Manual teórico 'UF2512 Organización y supervisión de la preparación de la embarcación y la zona de trabajo'
- Manual teórico 'UF2513 Localización, diagnóstico y evaluación de averías o disfunciones en los sistemas de propulsión'
- Manual teórico 'UF2514 Organización y supervisión de las operaciones de mecanizado y soldadura en el mantenimiento'
- Manual teórico 'UF2515 Comunicación en idioma inglés utilizando la normativa marítima normalizada'
- Manual teórico 'UF2516 Localización, diagnóstico y evaluación de averías o disfunciones en los sistemas de propulsión'
- Manual teórico 'UF2517 Organización y supervisión de las operaciones de mantenimiento e instalación de embarcaciones'
- Manual teórico 'UF2518 Organización, localización, diagnóstico y evaluación de averías o disfunciones en los sistemas de propulsión'
- Manual teórico 'UF2519 Supervisión de las intervenciones sobre los sistemas y/o dispositivos electrónicos'
- Manual teórico 'UF2520 Localización, diagnóstico y evaluación de averías o disfunciones en los sistemas de propulsión'
- Manual teórico 'UF2521 Localización, diagnóstico y evaluación de averías o disfunciones en los sistemas de propulsión'
- Manual teórico 'UF2522 Supervisión y organización de las operaciones de mantenimiento e instalación de embarcaciones'
- Manual teórico 'UF2523 Gestión del mantenimiento de embarcaciones'



## profesorado y servicio de tutorías

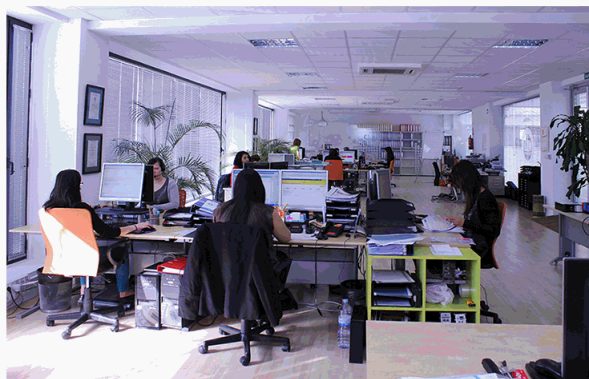
Nuestro equipo docente estará a su disposición para resolver cualquier consulta o ampliación de contenido que pueda necesitar relacionado con el curso. Podrá ponerse en contacto con nosotros a través de la propia plataforma o Chat, Email o Teléfono, en el horario que aparece en un documento denominado “Guía del Alumno” entregado junto al resto de materiales de estudio. Contamos con una extensa plantilla de profesores especializados en las distintas áreas formativas, con una amplia experiencia en el ámbito docente.

El alumno podrá contactar con los profesores y formular todo tipo de dudas y consultas, así como solicitar información complementaria, fuentes bibliográficas y asesoramiento profesional. Podrá hacerlo de las siguientes formas:

- **Por e-mail:** El alumno podrá enviar sus dudas y consultas a cualquier hora y obtendrá respuesta en un plazo máximo de 48 horas.

- **Por teléfono:** Existe un horario para las tutorías telefónicas, dentro del cual el alumno podrá hablar directamente con su tutor.

- **A través del Campus Virtual:** El alumno/a puede contactar y enviar sus consultas a través del mismo, pudiendo tener acceso a Secretaría, agilizando cualquier proceso administrativo así como disponer de toda su documentación



## *plazo de finalización*

El alumno cuenta con un período máximo de tiempo para la finalización del curso, que dependerá de la misma duración del curso. Existe por tanto un calendario formativo con una fecha de inicio y una fecha de fin.

## *campus virtual online*

especialmente dirigido a los alumnos matriculados en cursos de modalidad online, el campus virtual de ineseem ofrece contenidos multimedia de alta calidad y ejercicios interactivos.

## *comunidad*

servicio gratuito que permitirá al alumno formar parte de una extensa comunidad virtual que ya disfruta de múltiples ventajas: becas, descuentos y promociones en formación, viajes al extranjero para aprender idiomas...

## *revista digital*

el alumno podrá descargar artículos sobre e-learning, publicaciones sobre formación a distancia, artículos de opinión, noticias sobre convocatorias de oposiciones, concursos públicos de la administración, ferias sobre formación, etc.

## *secretaría*

Este sistema comunica al alumno directamente con nuestros asistentes, agilizando todo el proceso de matriculación, envío de documentación y solución de cualquier incidencia.

Además, a través de nuestro gestor documental, el alumno puede disponer de todos sus documentos, controlar las fechas de envío, finalización de sus acciones formativas y todo lo relacionado con la parte administrativa de sus cursos, teniendo la posibilidad de realizar un seguimiento personal de todos sus trámites con INESEM



**programa formativo**

# **MÓDULO 1. ORGANIZACIÓN Y SUPERVISIÓN DEL MANTENIMIENTO DE LOS SISTEMAS DE PROPULSIÓN Y GOBIERNO, Y DE LOS ELEMENTOS INHERENTES A LA SITUACIÓN DE LA EMBARCACIÓN EN SECO**

## **UNIDAD FORMATIVA 1. ORGANIZACIÓN Y SUPERVISIÓN DE LA PREPARACIÓN DE LA EMBARCACIÓN Y LA ZONA DE TRABAJO EN EL ENTORNO NÁUTICO**

### **UNIDAD DIDÁCTICA 1. PREPARACIÓN DE EMBARCACIONES Y COMPORTAMIENTO A BORDO**

1. Nociones básicas de las embarcaciones.
  - 1.- Dimensiones: eslora, manga, puntal, calado y francobordo.
  - 2.- Partes de la embarcación.
  - 3.- Flotabilidad y desplazamiento.
2. Tipos de embarcaciones deportivas y recreativas.
3. Identificación y funciones de los elementos constructivos.
  - 1.- Materiales de construcción.
  - 2.- Introducción a los esfuerzos soportados por el casco.
  - 3.- Elementos estructurales: transversales, longitudinales y verticales.
4. Espacios de las embarcaciones.
  - 1.- Zonas de cubierta.
  - 2.- Puente o zona de mando.
  - 3.- Habilitación.
  - 4.- Zonas de máquinas.
  - 5.- Paños.
  - 6.- Tanques.
5. Sistemas de propulsión.
  - 1.- Propulsión a motor.
  - 2.- Propulsión a vela.
6. Sistemas de gobierno.
7. Identificación y funciones de los equipos y elementos de maniobra.
  - 1.- Elementos de guía y sujeción.
  - 2.- Cabos: elementos principales.
  - 3.- Nomenclatura de los sistemas de amarre.
  - 4.- Realización y utilización de los nudos básicos.
  - 5.- Elementos de fondeo.
  - 6.- Utilización segura de los sistemas de acceso a la embarcación.
8. Maniobra de amarre.
  - 1.- Factores que intervienen en la maniobra de amarre.
  - 2.- Amarras y defensas.
  - 3.- Manejo de cabos.
9. Respeto a las normas generales de comportamiento a bordo.
  - 1.- Las figuras del armador y del Capitán.
  - 2.- Funciones de otros miembros de la tripulación.
  - 3.- Normas de acceso y comportamiento a bordo.
  - 4.- Normas generales de orden y limpieza de los espacios.
10. Zonas, equipos y elementos de la embarcación susceptibles de ser dañados y precauciones a observar para prevenirlos.
11. Temporización en las operaciones de mecanizado básico (taladro, corte, lima, entre otros) para la optimización de la planificación del trabajo.

### **UNIDAD DIDÁCTICA 2. COMPORTAMIENTO EN PUERTOS DEPORTIVOS Y ZONAS DE MANTENIMIENTO DE**

## EMBARCACIONES

1. Puertos deportivos.
  - 1.- Tipos.
  - 2.- Funciones del capitán de puerto.
  - 3.- Funciones del conmaestre y de los marineros.
  - 4.- Normas generales para efectuar trabajos de mantenimiento a flote (en el lugar de amarre habitual).
2. Zonas de mantenimiento y reparación.
  - 1.- Funciones de los trabajadores de un varadero.
  - 2.- Áreas de trabajo y equipos esenciales.
  - 3.- Sistemas de varada: grúas, travelifts, grada.
  - 4.- Métodos de apuntalamiento y sujeción.
  - 5.- Utilización de los sistemas de acceso.
3. Normas generales de comportamiento durante las operaciones en zonas de mantenimiento y reparación.
4. Localización de puntos de recogida o vertido de residuos.

## UNIDAD DIDÁCTICA 3. PREPARACIÓN DEL TALLER Y DEL MUELLE PARA EL MANTENIMIENTO Y REPARACIÓN DE EMBARCACIONES DEPORTIVAS Y DE RECREO

1. Materiales y equipos.
2. Supervisión de la disposición de los andamiajes y accesos.
3. Coberturas.
4. Sistemas de iluminación.
5. Sistemas de extracción.
6. Lijado de superficies.
7. Diseño mediante croquis de la disposición de andamiajes y coberturas
  - 1.- En un elemento estructural de una embarcación de madera.
  - 2.- Posición del barco, de la grúa y de la superficie de estadía del mástil.
  - 3.- Plano del velamen.
  - 4.- Sistema de propulsión y gobierno.
  - 5.- Sistemas y equipos de generación, acumulación y consumo de energía eléctrica.
  - 6.- Sistemas electrónicos.
8. Trabajos en altura.
9. Planificación de los trabajos.
10. Distribución de tareas para obtener el máximo rendimiento y optimización del tiempo.
11. Trabajos de elevación.
  - 1.- Piezas estructurales.
  - 2.- Cadenas.
  - 3.- Mástiles.
  - 4.- Ejes y hélices.
  - 5.- Otros.
12. Características de los elementos auxiliares de elevación.
13. Medios de comunicación.
14. Variables que intervienen en los trabajos de reparación y mantenimiento de embarcaciones deportivas y de recreo en función de la naturaleza de tareas a realizar.
  - 1.- Peculiaridades en las operaciones de protección y embellecimiento de superficies.
  - 2.- Peculiaridades en las operaciones de reparación de elementos de madera.
  - 3.- Peculiaridades en las operaciones de reparación de elementos de materiales compuestos de plástico reforzado con fibras y de resinas epoxi.
  - 4.- Peculiaridades en las operaciones de reparación de elementos de Arboladura y Jarcia.
  - 5.- Peculiaridades en las operaciones de confección y mantenimiento de velas.
  - 6.- Peculiaridades en los sistemas de propulsión, gobierno y elementos inherentes de una embarcación.
  - 7.- Peculiaridades en los sistemas y equipos de generación, acumulación y consumo de energía eléctrica de una embarcación.
  - 8.- Peculiaridades en los sistemas electrónicos.

- 9.- Peculiaridades en los sistemas de frío, climatización, abastecimiento y servicio de fluidos.
- 15. Condiciones de la zona de trabajo.
- 16. Identificación de las tareas y asignación de especialistas.
- 17. Documentación: Técnica, recibida y generada
- 18. Conceptos generales de inspecciones y auditorías.

## **UNIDAD FORMATIVA 2. COMUNICACIÓN EN IDIOMA INGLÉS UTILIZANDO LA NORMATIVA MARÍTIMA NORMALIZADA**

### **UNIDAD DIDÁCTICA 1. TERMINOLOGÍA MARÍTIMA NORMALIZADA**

- 1. Vocabulario técnico referente a herramientas, procesos y equipos de reparación y mantenimiento de embarcaciones.
- 2. Lenguaje normalizado según la Organización Marítima Internacional.
  - 1.- Vocabulario de la terminología básica de partes de la embarcación y su equipamiento según el apartado de "Ship design and equipment" de la OMI.
- 3. Vocabulario de organización a bordo.
  - 1.- Inventarios.
  - 2.- Pedidos.
- 4. Escritos técnicos.
  - 1.- Manuales de taller.
  - 2.- Publicaciones náuticas.
  - 3.- Partes meteorológicos.
  - 4.- Manuales operativos.
  - 5.- Documentación administrativa.

### **UNIDAD DIDÁCTICA 2. APLICACIÓN DEL IDIOMA INGLÉS EN EL ÁMBITO PROFESIONAL MARÍTIMO**

- 1. Comprensión y expresión oral en inglés en el ámbito profesional
  - 1.- Utilización oral del vocabulario profesional y de los elementos funcionales específicos
- 2. Comprensión y expresión escrita en inglés en el ámbito profesional
  - 1.- Utilización escrita del vocabulario profesional y de los elementos funcionales específicos.

## **UNIDAD FORMATIVA 3. LOCALIZACIÓN, DIAGNÓSTICO Y EVALUACIÓN DE AVERÍAS O DISFUNCIONES EN LOS SISTEMAS DE PROPULSIÓN Y GOBIERNO EN EMBARCACIONES DEPORTIVAS Y DE RECREO**

### **UNIDAD DIDÁCTICA 1. SISTEMAS DE PROPULSIÓN Y GOBIERNO EN EMBARCACIONES DEPORTIVAS Y DE RECREO**

- 1. Mantenimiento del motor de combustión interna. Disposición, instalación y diagnóstico de averías según los diferentes tipos de motores.
  - 1.- Motor intraborda de gasolina.
  - 2.- Motor intraborda diesel.
  - 3.- Motor fueraborda de dos tiempos.
  - 4.- Motor fueraborda de cuatro tiempos.
- 2. Sistemas auxiliares del motor. Funcionamiento, mantenimiento y diagnóstico de averías.
  - 1.- Sistema de alimentación de combustible.
  - 2.- Sistema de inyección de combustible.
  - 3.- Sistema de refrigeración.
  - 4.- Sistema de lubricación.
  - 5.- Sistema de encendido.
  - 6.- Sistema de arranque.
  - 7.- Tanques de combustible.
- 3. Sistemas de propulsión. Funcionamiento. Constitución. Identificación de mecanismos, piezas y elementos que conforman el sistema.
  - 1.- Cálculo de sistemas mecánicos de transmisión de potencia.
    - 1.\* Conceptos físicos: fuerza, par motor, potencia.
    - 2.\* Sistemas mecánicos: mecanismo biela-manivela, poleas, engranajes, juntas homocinéticas, juntas cardan

cadenas y embragues.

- 3.\* Relación de transmisión y cálculo de desarrollos.
- 4.\* Conversión de par y rendimiento en los sistemas de transmisión de potencia.
- 2.- Caja inversora con sincronizadores y eje alineado.
  - 1.\* Líneas de ejes.
  - 2.\* Chumaceras de empuje y de apoyo.
  - 3.\* Arbotantes.
  - 4.\* Tolerancias y procedimientos de alineación de los ejes.
- 3.- Caja inversora de trenes epicicloidales.
  - 1.\* De eje alineado.
  - 2.\* Inversión de salida del eje.
- 4.- Sistema Volvo Penta IPS.
- 5.- Sistemas de propulsión intra-fueraborda.
- 6.- Sistemas de accionamiento de la transmisión; sistema mecánico y sistema hidráulico.
- 4.Sistemas de gobierno manual. Funcionamiento. Constitución. Interpretación de planos y despieces. Identificación mecanismos, piezas y elementos que conforman el sistema.
  - 1.- Sistema mecánico mediante cable morse.
  - 2.- Sistema hidráulico.
- 5.Sistemas de gobierno controlados electrónicamente. Funcionamiento. Constitución. Interpretación de planos y despieces. Identificación de mecanismos, piezas y elementos que conforman el sistema.
  - 1.- Sistemas de maniobra.
  - 2.- Sistemas de piloto automático.
- 6.Sistemas de hermeticidad. Funcionamiento. Constitución. Interpretación de planos y despieces. Identificación de mecanismos, piezas y elementos que conforman el sistema.
  - 1.- Sellado del eje de propulsión con sistema de bocina.
  - 2.- Sellado del eje de propulsión con sistema de juntas tóricas.
  - 3.- Sellado de limeras de la mecha del timón.
  - 4.- Sellado de motores intra-fueraborda.
- 7.Hélices. Funcionamiento. Constitución. Interpretación de planos y despieces. Identificación de mecanismos, pieza y elementos que conforman el sistema.
- 8.Hélices convencionales.
- 9.Hélices de paso variable.

## **UNIDAD DIDÁCTICA 2. MANTENIMIENTO DE LOS SISTEMAS DE PROPULSIÓN Y GOBIERNO EN EMBARCACIONES DEPORTIVAS Y DE RECREO.**

- 1.Interpretación de los planos de instalación y montaje de los diferentes sistemas de propulsión y gobierno.
  - 1.- Caja inversora con sincronizadores y eje alineado.
  - 2.- Caja inversora de trenes epicicloidales y eje alineado.
  - 3.- Caja inversora de trenes epicicloidales e inversión de salida del eje.
  - 4.- Sistema Volvo Penta IPS.
- 2.Interpretación de los manuales técnicos para el mantenimiento de los diferentes sistemas de propulsión y gobierno.
- 3.Factores que intervienen en las operaciones de instalación y mantenimiento de los diferentes sistemas de propulsión y gobierno.
  - 1.- El aceite lubricante. Propiedades.
  - 2.- La alineación de ejes de propulsión.
  - 3.- Medición de juegos, desalineaciones, caídas y vibraciones.
  - 4.- Sustitución de los diferentes elementos de estanqueidad:
    - 1.\* Aros de empaquetadura de la bocina.
    - 2.\* Juntas tóricas.
    - 3.\* Juntas en motores intra-fuera borda.
    - 4.\* Prensaestopas de limera.
    - 5.\* Sistema volvo IPS.
- 4.Operaciones de mantenimiento inherentes a la situación del buque en seco.

- 1.- Tipos de agentes protectores en función del material del casco. Aplicación y propiedades.
- 2.- Mantenimiento de la carena.
- 3.- Mantenimiento de la mecha del timón y del pinzote.
- 4.- Medición de caídas de ejes.
- 5.- Elementos de protección catódica.
- 6.- Mantenimiento de los diferentes sistemas de sellado de la bocina.
- 7.- Mantenimiento de las válvulas de toma de mar, proyectores de sondas corredera y domosónicos de sónares.

### **UNIDAD DIDÁCTICA 3. LOCALIZACIÓN Y DIAGNÓSTICO DE AVERÍAS EN SISTEMAS DE PROPULSIÓN Y GOBIERNO EN EMBARCACIONES DEPORTIVAS Y DE RECREO.**

1. Interpretación de planos, manuales de taller, manuales de despiece, esquemas e informes técnicos de los diferentes sistemas de propulsión y gobierno.
2. Variables y parámetros de funcionamiento en los diferentes sistemas de propulsión y gobierno. Velocidad de giro motor y hélice, vibraciones, juegos, características de los lubricantes, presión en los sistemas hidráulicos, estado de juntas y elementos que proporcionan hermeticidad al sistema, corrosión.
3. Técnicas de diagnóstico de averías en los sistemas de propulsión y gobierno.
4. Descripción, causa y procedimiento ante las averías más comunes en sistemas de propulsión y gobierno; desalineación de ejes, juegos mecánicos fuera del rango estipulado por el fabricante, falta de hermeticidad entre eje y casco, pérdidas de aceite lubricante, rotura de cables morse y fugas en el sistema hidráulico de gobierno, calibración del sistema de piloto automático y de maniobra.
5. Técnicas de diagnóstico de averías. Procedimiento, comprobaciones y organización de la reparación de los elementos averiados.
6. Puesta en marcha y comprobaciones en los sistemas de propulsión y gobierno.
  - 1.- Puntos críticos en la comprobación del funcionamiento.
  - 2.- Parámetros de funcionamiento.

### **UNIDAD DIDÁCTICA 4. CORROSIÓN EN LOS SISTEMAS DE PROPULSIÓN Y GOBIERNO EN EMBARCACIONES DEPORTIVAS Y DE RECREO.**

1. La cavitación en las hélices.
2. La corrosión.
  - 1.- La corrosión por oxidación.
  - 2.- La corrosión galvánica.
3. Métodos de protección contra la corrosión.
  - 1.- Ánodos de sacrificio.
  - 2.- Métodos de protección con recubrimientos superficiales. Galvanizado, anodizado, pintura.
  - 3.- Engrase de elementos.

### **UNIDAD FORMATIVA 4. ORGANIZACIÓN Y SUPERVISIÓN DE LAS OPERACIONES DE MECANIZACIÓN Y SOLDADURA EN EL MANTENIMIENTO E INSTALACIÓN DE LOS SISTEMAS DE PROPULSIÓN Y GOBIERNO EN EMBARCACIONES DEPORTIVAS Y DE RECREO**

#### **UNIDAD DIDÁCTICA 1. PROPIEDADES DE LOS MATERIALES**

1. Los materiales metálicos.
  - 1.- Aceros al carbono.
  - 2.- Aceros aleados.
  - 3.- Aceros inoxidables.
  - 4.- Aleaciones de aluminio.
  - 5.- El latón.
  - 6.- El bronce.
  - 7.- El titanio.
2. Los materiales no metálicos.
  - 1.- Madera.
  - 2.- Plásticos.
  - 3.- Fibra de vidrio.
3. Ensayos de medición de propiedades.

4. La corrosión de los diferentes tipos de material.
5. Tratamientos de los materiales.

## **UNIDAD DIDÁCTICA 2. MANTENIMIENTO DE LOS SISTEMAS DE PROPULSIÓN Y GOBIERNO.**

1. Concepto de tolerancia dimensional y de apreciación en las medidas.
2. Tolerancias dimensionales según normativa ISO. Medición de tolerancias en sistemas mecánicos.
3. Instrumentos de medida directa de longitud.
  - 1.- Cinta métrica.
  - 2.- Calibres.
  - 3.- Micrómetro.
4. Instrumentos de medida angular.
  - 1.- Transportador.
  - 2.- Goniómetro.
5. Instrumentos de medida directa de longitud.
  - 1.- Calas.
  - 2.- Peines de roscas.
  - 3.- Reloj comparador.

## **UNIDAD DIDÁCTICA 3. OPERACIONES DE SOLDADURA**

1. Generalidades de la soldadura.
2. Tipos de soldadura. Propiedades, materiales y procedimientos de cada una de ellas:
  - 1.- Soldadura blanda.
  - 2.- Soldadura oxigás; oxiacetilénica.
  - 3.- Soldadura eléctrica; por resistencia y por arco.
  - 4.- Soldadura por atmósfera controlada; TIG, MIG/MAG.
  - 5.- Soldadura por atmósfera ambiental; electrodo revestido.

## **UNIDAD DIDÁCTICA 4. MECANIZADO POR ARRANQUE DE VIRUTA**

1. La metrología en el mecanizado.
  - 1.- Las unidades de medida.
  - 2.- Los instrumentos de medición.
  - 3.- Los procedimientos y herramientas de trazado.
2. La metrología en el mecanizado.
  - 1.- Las unidades de medida.
  - 2.- Los instrumentos de medición.
  - 3.- Los procedimientos y herramientas de trazado.
3. Operaciones de mecanizado manual.
  - 1.- Las herramientas de mecanizado manual.
  - 2.- Aserrado.
  - 3.- Limado.
  - 4.- Cincelado.
  - 5.- Escariado.
  - 6.- Taladrado.
  - 7.- Roscado.
4. Operaciones de mecanizado a máquina. Procedimiento. Mantenimiento. Temporización de operaciones.
  - 1.- Cortado.
  - 2.- Limado.
  - 3.- Torneado.
  - 4.- Fresado.
5. Las máquinas herramienta. Procedimiento. Uso. Mantenimiento. Temporización de operaciones.
  - 1.- La limadora.
  - 2.- La sierra alternativa.
  - 3.- La cepilladora.
  - 4.- Torno.
  - 5.- Fresa.

## **MÓDULO 2. ORGANIZACIÓN Y SUPERVISIÓN DEL MANTENIMIENTO DE LOS SISTEMAS Y EQUIPOS DE GENERACIÓN, ACUMULACIÓN Y CONSUMO DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE EMBARCACIONES DEPORTIVA Y DE RECREO**

### **UNIDAD FORMATIVA 1. ORGANIZACIÓN Y SUPERVISIÓN DE LA PREPARACIÓN DE LA EMBARCACIÓN Y LA ZONA DE TRABAJO EN EL ENTORNO NÁUTICO**

#### **UNIDAD DIDÁCTICA 1. PREPARACIÓN DE EMBARCACIONES Y COMPORTAMIENTO A BORDO**

1. Nociones básicas de las embarcaciones.
  - 1.- Dimensiones: eslora, manga, puntal, calado y francobordo.
  - 2.- Partes de la embarcación.
  - 3.- Flotabilidad y desplazamiento.
2. Tipos de embarcaciones deportivas y recreativas.
3. Identificación y funciones de los elementos constructivos.
  - 1.- Materiales de construcción.
  - 2.- Introducción a los esfuerzos soportados por el casco.
  - 3.- Elementos estructurales: transversales, longitudinales y verticales.
4. Espacios de las embarcaciones.
  - 1.- Zonas de cubierta.
  - 2.- Puente o zona de mando.
  - 3.- Habilitación.
  - 4.- Zonas de máquinas.
  - 5.- Paños.
  - 6.- Tanques.
5. Sistemas de propulsión.
  - 1.- Propulsión a motor.
  - 2.- Propulsión a vela.
6. Sistemas de gobierno.
7. Identificación y funciones de los equipos y elementos de maniobra.
  - 1.- Elementos de guía y sujeción.
  - 2.- Cabos: elementos principales.
  - 3.- Nomenclatura de los sistemas de amarre.
  - 4.- Realización y utilización de los nudos básicos.
  - 5.- Elementos de fondeo.
  - 6.- Utilización segura de los sistemas de acceso a la embarcación.
8. Maniobra de amarre.
  - 1.- Factores que intervienen en la maniobra de amarre.
  - 2.- Amarras y defensas.
  - 3.- Manejo de cabos.
9. Respeto a las normas generales de comportamiento a bordo.
  - 1.- Las figuras del armador y del Capitán.
  - 2.- Funciones de otros miembros de la tripulación.
  - 3.- Normas de acceso y comportamiento a bordo.
  - 4.- Normas generales de orden y limpieza de los espacios.
10. Zonas, equipos y elementos de la embarcación susceptibles de ser dañados y precauciones a observar para prevenirlos.
11. Temporización en las operaciones de mecanizado básico (taladro, corte, lima, entre otros) para la optimización de la planificación del trabajo.

#### **UNIDAD DIDÁCTICA 2. COMPORTAMIENTO EN PUERTOS DEPORTIVOS Y ZONAS DE MANTENIMIENTO DE EMBARCACIONES**

1. Puertos deportivos.
  - 1.- Tipos.
  - 2.- Funciones del capitán de puerto.
  - 3.- Funciones del contraamaestre y de los marineros.
  - 4.- Normas generales para efectuar trabajos de mantenimiento a flote (en el lugar de amarre habitual).
2. Zonas de mantenimiento y reparación.
  - 1.- Funciones de los trabajadores de un varadero.
  - 2.- Áreas de trabajo y equipos esenciales.
  - 3.- Sistemas de varada: grúas, travelifts, grada.
  - 4.- Métodos de apuntalamiento y sujeción.
  - 5.- Utilización de los sistemas de acceso.
3. Normas generales de comportamiento durante las operaciones en zonas de mantenimiento y reparación.
4. Localización de puntos de recogida o vertido de residuos.

### **UNIDAD DIDÁCTICA 3. PREPARACIÓN DEL TALLER Y DEL MUELLE PARA EL MANTENIMIENTO Y REPARACIÓN DE EMBARCACIONES DEPORTIVAS Y DE RECREO**

1. Materiales y equipos.
2. Supervisión de la disposición de los andamiajes y accesos.
3. Coberturas.
4. Sistemas de iluminación.
5. Sistemas de extracción.
6. Lijado de superficies.
7. Diseño mediante croquis de la disposición de andamiajes y coberturas
  - 1.- En un elemento estructural de una embarcación de madera.
  - 2.- Posición del barco, de la grúa y de la superficie de estadía del mástil.
  - 3.- Plano del velamen.
  - 4.- Sistema de propulsión y gobierno.
  - 5.- Sistemas y equipos de generación, acumulación y consumo de energía eléctrica.
  - 6.- Sistemas electrónicos.
8. Trabajos en altura.
9. Planificación de los trabajos.
10. Distribución de tareas para obtener el máximo rendimiento y optimización del tiempo.
11. Trabajos de elevación.
  - 1.- Piezas estructurales.
  - 2.- Cadenas.
  - 3.- Mástiles.
  - 4.- Ejes y hélices.
  - 5.- Otros.
12. Características de los elementos auxiliares de elevación.
13. Medios de comunicación.
14. Variables que intervienen en los trabajos de reparación y mantenimiento de embarcaciones deportivas y de recreo en función de la naturaleza de tareas a realizar.
  - 1.- Peculiaridades en las operaciones de protección y embellecimiento de superficies.
  - 2.- Peculiaridades en las operaciones de reparación de elementos de madera.
  - 3.- Peculiaridades en las operaciones de reparación de elementos de materiales compuestos de plástico reforzado con fibras y de resinas epoxi.
  - 4.- Peculiaridades en las operaciones de reparación de elementos de Arboladura y Jarcia.
  - 5.- Peculiaridades en las operaciones de confección y mantenimiento de velas.
  - 6.- Peculiaridades en los sistemas de propulsión, gobierno y elementos inherentes de una embarcación.
  - 7.- Peculiaridades en los sistemas y equipos de generación, acumulación y consumo de energía eléctrica de una embarcación.
  - 8.- Peculiaridades en los sistemas electrónicos.
  - 9.- Peculiaridades en los sistemas de frío, climatización, abastecimiento y servicio de fluidos.



15. Condiciones de la zona de trabajo.
16. Identificación de las tareas y asignación de especialistas.
17. Documentación: Técnica, recibida y generada
18. Conceptos generales de inspecciones y auditorías.

## **UNIDAD FORMATIVA 2. COMUNICACIÓN EN IDIOMA INGLÉS UTILIZANDO LA NORMATIVA MARÍTIMA NORMALIZADA**

### **UNIDAD DIDÁCTICA 1. TERMINOLOGÍA MARÍTIMA NORMALIZADA**

1. Vocabulario técnico referente a herramientas, procesos y equipos de reparación y mantenimiento de embarcaciones.
2. Lenguaje normalizado según la Organización Marítima Internacional.
  - 1.- Vocabulario de la terminología básica de partes de la embarcación y su equipamiento según el apartado de "Ship design and equipment" de la OMI.
3. Vocabulario de organización a bordo.
  - 1.- Inventarios.
  - 2.- Pedidos.
4. Escritos técnicos.
  - 1.- Manuales de taller.
  - 2.- Publicaciones náuticas.
  - 3.- Partes meteorológicos.
  - 4.- Manuales operativos.
  - 5.- Documentación administrativa.

### **UNIDAD DIDÁCTICA 2. APLICACIÓN DEL IDIOMA INGLÉS EN EL ÁMBITO PROFESIONAL MARÍTIMO**

1. Comprensión y expresión oral en inglés en el ámbito profesional
  - 1.- Utilización oral del vocabulario profesional y de los elementos funcionales específicos
2. Comprensión y expresión escrita en inglés en el ámbito profesional
  - 1.- Utilización escrita del vocabulario profesional y de los elementos funcionales específicos.

## **UNIDAD FORMATIVA 3. LOCALIZACIÓN, DIAGNÓSTICO Y EVALUACIÓN DE AVERÍAS O DISFUNCIONES EN LOS SISTEMAS Y EQUIPOS DE GENERACIÓN, ACUMULACIÓN Y CONSUMO DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE EMBARCACIONES DEPORTIVAS Y DE RECREO**

### **UNIDAD DIDÁCTICA 1. ELECTRICIDAD**

1. Concepto de electricidad.
2. Corriente continua y corriente alterna.
3. Las magnitudes fundamentales.
  - 1.- Intensidad.
  - 2.- Voltaje.
  - 3.- Resistencia.
  - 4.- Potencia.
4. La ley de Ohm.
5. Circuitos de corriente continua.
  - 1.- Resolución de resistencias en serie.
  - 2.- Resolución de resistencias en paralelo.
  - 3.- Componentes electrónicos básicos.
    - 1.\* La bobina.
    - 2.\* El condensador.
    - 3.\* El relé.
    - 4.\* El diodo.
    - 5.\* El transistor.
    - 6.\* El fusible.
6. Circuitos de corriente alterna.
  - 1.- Cálculo con resistencias.
  - 2.- Cálculo con bobinas.

- 3.- Cálculo con condensadores.
- 7. Equipos de medida, el multímetro digital.
- 8. Electromagnetismo.
  - 1.- Campo magnético.
  - 2.- Inducción magnética.
  - 3.- Ley de Faraday.
  - 4.- Principio de transformador.
- 9. Normalización de esquemas eléctricos.
  - 1.- Normativa.
  - 2.- Simbología.
- 10. La rectificación de la corriente.
  - 1.- El puente de diodos en circuitos monofásicos.
  - 2.- El puente de diodos en circuitos trifásicos.
  - 3.- Sistemas de regulación en volantes magnéticos y sistemas trifásicos.

## **UNIDAD DIDÁCTICA 2. LOS DISPOSITIVOS ELÉCTRICOS DE LA EMBARCACIÓN.**

- 1. Sistemas de generación de electricidad.
  - 1.- El alternador.
  - 2.- El sistema autónomo de generación de electricidad.
  - 3.- Procedimiento de diagnóstico en equipos de generación.
  - 4.- Averías más comunes.
- 2. Las baterías.
  - 1.- Constitución y funcionamiento de las baterías.
  - 2.- Conexión entre baterías.
  - 3.- Procedimientos y sistemas de carga de baterías.
  - 4.- Funcionamiento y mantenimiento de las baterías.
  - 5.- Procedimiento de diagnóstico en dispositivos de almacenamiento.
  - 6.- Averías más comunes.
- 3. Motores eléctricos.
  - 1.- Motores de corriente continua.
  - 2.- Motores de corriente alterna.
  - 3.- Motores paso a paso.
  - 4.- Procedimiento de diagnóstico en motores eléctricos.
  - 5.- Averías más comunes.
- 4. Sistema de distribución de electricidad.
  - 1.- El cableado eléctrico en la embarcación.
  - 2.- Elementos de protección del sistema eléctrico.
  - 3.- Inversores.
  - 4.- Procedimiento de diagnóstico en equipos de distribución de electricidad.
  - 5.- Averías más comunes.

## **UNIDAD DIDÁCTICA 3. NORMATIVA DE SEGURIDAD APLICABLE A LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE EMBARCACIONES DEPORTIVAS Y DE RECREO.**

- 1. Peligros de la instalación eléctrica durante su funcionamiento
- 2. Factores que influyen en el deterioro de la instalación eléctrica.
- 3. Normativa referente a la instalación.
- 4. Normativa referente al mantenimiento y seguridad durante el funcionamiento de la instalación eléctrica.
- 5. Homologación de elementos según el cumplimiento de la normativa vigente.

## **UNIDAD FORMATIVA 4. ORGANIZACIÓN Y SUPERVISIÓN DE LAS OPERACIONES DE MANTENIMIENTO E INSTALACIÓN DE LOS SISTEMAS Y EQUIPOS DE EMBARCACIONES DEPORTIVAS Y DE RECREO**

### **UNIDAD DIDÁCTICA 1. MANTENIMIENTO DE EQUIPOS ELÉCTRICOS.**

- 1. Mantenimiento de los sistemas de generación.

- 1.- Mantenimiento del alternador.
  - 1.\* Comprobación y sustitución del regulador.
  - 2.\* Comprobación en el bobinado.
- 2.- Mantenimiento de generadores eléctricos autónomos con motor de combustión interna.
- 2.Mantenimiento de los sistemas de distribución.
  - 1.- Comprobación de continuidad eléctrica en cables.
  - 2.- Sustitución de elementos en el cuadro eléctrico.
  - 3.- Mantenimiento de los sistemas de mando; interruptores.
- 3.Mantenimiento de los sistemas de acumulación.
  - 1.- Mantenimiento de las baterías.
  - 2.- El electrolito; comprobación de su densidad y procedimiento de sustitución.
- 4.Mantenimiento de los sistemas de consumo.
  - 1.- Comprobaciones en los motores eléctricos según las especificaciones técnicas.
  - 2.- Sustitución de las escobillas.
  - 3.- Comprobación del estado de los bobinados.

## **UNIDAD DIDÁCTICA 2. INSTALACIÓN DE EQUIPOS ELÉCTRICOS.**

- 1.Instalación de los sistemas de generación.
  - 1.- Instalación del alternador.
    - 1.\* Montaje y desmontaje del alternador en el motor según especificaciones técnicas.
    - 2.\* Conexión del alternador con el sistema de acumulación según requisitos y especificaciones técnicas.
  - 2.- Instalación de generadores eléctricos con motor de combustión interna.
    - 1.\* Instalación del equipo según especificaciones técnicas.
    - 2.\* Instalación de los sistemas y equipos supletorios del generador.
    - 3.\* Conexión del generador con el sistema de acumulación según requisitos y especificaciones técnicas.
- 2.Instalación de los sistemas de distribución.
  - 1.- Conformación de mazos de cables, según esquemas y planos normalizados.
  - 2.- Elementos de protección.
    - 1.\* El interruptor magneto térmico.
    - 2.\* El fusible.
  - 3.- Montaje del cuadro eléctrico de la embarcación según planos y esquemas de diseño
- 3.Instalación de los sistemas de acumulación.
  - 1.- Instalación de las baterías según especificaciones técnicas y condiciones de navegación.
  - 2.- Instalación de los sistemas de desconexión de baterías.
  - 3.- Conexión eléctrica de las baterías según especificaciones técnicas, planos y esquemas de diseño.
- 4.Instalación de los sistemas de consumo.
  - 1.- Instalación de motores eléctricos en elementos actuadores.
  - 2.- Secuenciación de montaje y desmontaje del motor en el elemento actuador.
- 5.Instalación de los sistemas de mando.
  - 1.- Instalación de motores eléctricos en elementos actuadores.
- 6.Instalación de los sistemas de maniobra y control.
  - 1.- El cuadro de mandos de la embarcación.
  - 2.- Sistemas de interruptor y conmutadores.
  - 3.- Sistemas de control mediante relé.
  - 4.- La instalación eléctrica de control del motor.

## **UNIDAD DIDÁCTICA 3. PLANIFICACIÓN DE LOS TRABAJOS EN EL MANTENIMIENTO E INSTALACIÓN DE SISTEMAS Y EQUIPOS ELÉCTRICOS.**

- 1.Temporalización del trabajo.
  - 1.- En función de la tarea a realizar.
  - 2.- Distribución del trabajo según la necesidad requerida.
- 2.Tareas de comprobación.
  - 1.- Verificación del correcto funcionamiento de todos los sistemas intervenidos tras una reparación.
  - 2.- Formato y elaboración del informe técnico de reparación.

3.El programa de mantenimiento.

- 1.- Operaciones a realizar según las especificaciones técnicas.
- 2.- Adaptación según las características e historial de la embarcación.

## **MÓDULO 3. ORGANIZACIÓN Y SUPERVISIÓN DEL MANTENIMIENTO E INSTALACIÓN DE LOS SISTEMAS ELECTRÓNICOS DE EMBARCACIONES DEPORTIVAS Y DE RECREO**

### **UNIDAD FORMATIVA 1. ORGANIZACIÓN Y SUPERVISIÓN DE LA PREPARACIÓN DE LA EMBARCACIÓN Y LA ZONA DE TRABAJO EN EL ENTORNO NÁUTICO**

#### **UNIDAD DIDÁCTICA 1. PREPARACIÓN DE EMBARCACIONES Y COMPORTAMIENTO A BORDO**

1.Nociones básicas de las embarcaciones.

- 1.- Dimensiones: eslora, manga, puntal, calado y francobordo.
- 2.- Partes de la embarcación.
- 3.- Flotabilidad y desplazamiento.

2.Tipos de embarcaciones deportivas y recreativas.

3.Identificación y funciones de los elementos constructivos.

- 1.- Materiales de construcción.
- 2.- Introducción a los esfuerzos soportados por el casco.
- 3.- Elementos estructurales: transversales, longitudinales y verticales.

4.Espacios de las embarcaciones.

- 1.- Zonas de cubierta.
- 2.- Puente o zona de mando.
- 3.- Habilitación.
- 4.- Zonas de máquinas.
- 5.- Pañoles.
- 6.- Tanques.

5.Sistemas de propulsión.

- 1.- Propulsión a motor.
- 2.- Propulsión a vela.

6.Sistemas de gobierno.

7.Identificación y funciones de los equipos y elementos de maniobra.

- 1.- Elementos de guía y sujeción.
- 2.- Cabos: elementos principales.
- 3.- Nomenclatura de los sistemas de amarre.
- 4.- Realización y utilización de los nudos básicos.
- 5.- Elementos de fondeo.
- 6.- Utilización segura de los sistemas de acceso a la embarcación.

8.Maniobra de amarre.

- 1.- Factores que intervienen en la maniobra de amarre.
- 2.- Amarras y defensas.
- 3.- Manejo de cabos.

9.Respeto a las normas generales de comportamiento a bordo.

- 1.- Las figuras del armador y del Capitán.
- 2.- Funciones de otros miembros de la tripulación.
- 3.- Normas de acceso y comportamiento a bordo.
- 4.- Normas generales de orden y limpieza de los espacios.

10.Zonas, equipos y elementos de la embarcación susceptibles de ser dañados y precauciones a observar para prevenirlos.

11.Temporización en las operaciones de mecanizado básico (taladro, corte, lima, entre otros) para la optimización de la planificación del trabajo.

#### **UNIDAD DIDÁCTICA 2. COMPORTAMIENTO EN PUERTOS DEPORTIVOS Y ZONAS DE MANTENIMIENTO DE**

## EMBARCACIONES

1. Puertos deportivos.
  - 1.- Tipos.
  - 2.- Funciones del capitán de puerto.
  - 3.- Funciones del conmaestre y de los marineros.
  - 4.- Normas generales para efectuar trabajos de mantenimiento a flote (en el lugar de amarre habitual).
2. Zonas de mantenimiento y reparación.
  - 1.- Funciones de los trabajadores de un varadero.
  - 2.- Áreas de trabajo y equipos esenciales.
  - 3.- Sistemas de varada: grúas, travelifts, grada.
  - 4.- Métodos de apuntalamiento y sujeción.
  - 5.- Utilización de los sistemas de acceso.
3. Normas generales de comportamiento durante las operaciones en zonas de mantenimiento y reparación.
4. Localización de puntos de recogida o vertido de residuos.

## UNIDAD DIDÁCTICA 3. PREPARACIÓN DEL TALLER Y DEL MUELLE PARA EL MANTENIMIENTO Y REPARACIÓN DE EMBARCACIONES DEPORTIVAS Y DE RECREO

1. Materiales y equipos.
2. Supervisión de la disposición de los andamiajes y accesos.
3. Coberturas.
4. Sistemas de iluminación.
5. Sistemas de extracción.
6. Lijado de superficies.
7. Diseño mediante croquis de la disposición de andamiajes y coberturas
  - 1.- En un elemento estructural de una embarcación de madera.
  - 2.- Posición del barco, de la grúa y de la superficie de estadía del mástil.
  - 3.- Plano del velamen.
  - 4.- Sistema de propulsión y gobierno.
  - 5.- Sistemas y equipos de generación, acumulación y consumo de energía eléctrica.
  - 6.- Sistemas electrónicos.
8. Trabajos en altura.
9. Planificación de los trabajos.
10. Distribución de tareas para obtener el máximo rendimiento y optimización del tiempo.
11. Trabajos de elevación.
  - 1.- Piezas estructurales.
  - 2.- Cadenas.
  - 3.- Mástiles.
  - 4.- Ejes y hélices.
  - 5.- Otros.
12. Características de los elementos auxiliares de elevación.
13. Medios de comunicación.
14. Variables que intervienen en los trabajos de reparación y mantenimiento de embarcaciones deportivas y de recreo en función de la naturaleza de tareas a realizar.
  - 1.- Peculiaridades en las operaciones de protección y embellecimiento de superficies.
  - 2.- Peculiaridades en las operaciones de reparación de elementos de madera.
  - 3.- Peculiaridades en las operaciones de reparación de elementos de materiales compuestos de plástico reforzado con fibras y de resinas epoxi.
  - 4.- Peculiaridades en las operaciones de reparación de elementos de Arboladura y Jarcia.
  - 5.- Peculiaridades en las operaciones de confección y mantenimiento de velas.
  - 6.- Peculiaridades en los sistemas de propulsión, gobierno y elementos inherentes de una embarcación.
  - 7.- Peculiaridades en los sistemas y equipos de generación, acumulación y consumo de energía eléctrica de una embarcación.
  - 8.- Peculiaridades en los sistemas electrónicos.

- 9.- Peculiaridades en los sistemas de frío, climatización, abastecimiento y servicio de fluidos.
15. Condiciones de la zona de trabajo.
16. Identificación de las tareas y asignación de especialistas.
17. Documentación: Técnica, recibida y generada
18. Conceptos generales de inspecciones y auditorías.

## **UNIDAD FORMATIVA 2. COMUNICACIÓN EN IDIOMA INGLÉS UTILIZANDO LA NORMATIVA MARÍTIMA NORMALIZADA**

### **UNIDAD DIDÁCTICA 1. TERMINOLOGÍA MARÍTIMA NORMALIZADA**

1. Vocabulario técnico referente a herramientas, procesos y equipos de reparación y mantenimiento de embarcaciones.
2. Lenguaje normalizado según la Organización Marítima Internacional.
  - 1.- Vocabulario de la terminología básica de partes de la embarcación y su equipamiento según el apartado de "Ship design and equipment" de la OMI.
3. Vocabulario de organización a bordo.
  - 1.- Inventarios.
  - 2.- Pedidos.
4. Escritos técnicos.
  - 1.- Manuales de taller.
  - 2.- Publicaciones náuticas.
  - 3.- Partes meteorológicos.
  - 4.- Manuales operativos.
  - 5.- Documentación administrativa.

### **UNIDAD DIDÁCTICA 2. APLICACIÓN DEL IDIOMA INGLÉS EN EL ÁMBITO PROFESIONAL MARÍTIMO**

1. Comprensión y expresión oral en inglés en el ámbito profesional
  - 1.- Utilización oral del vocabulario profesional y de los elementos funcionales específicos
2. Comprensión y expresión escrita en inglés en el ámbito profesional
  - 1.- Utilización escrita del vocabulario profesional y de los elementos funcionales específicos.

## **UNIDAD FORMATIVA 3. ORGANIZACIÓN, LOCALIZACIÓN, DIAGNÓSTICO Y EVALUACIÓN DE AVERÍAS O DISFUNCIONES EN LOS SISTEMAS ELECTRÓNICOS DE EMBARCACIONES DEPORTIVAS Y DE RECREO**

### **UNIDAD DIDÁCTICA 1. SISTEMAS DE ALIMENTACIÓN, GESTIÓN Y CONTROL EN EMBARCACIONES DEPORTIVAS Y DE RECREO.**

1. Sistemas de alimentación. Funcionamiento. Constitución. Identificación de periféricos, piezas y elementos que conforman el sistema.
  - 1.- Dispositivos de protección térmica.
  - 2.- Dispositivos de protección magnética.
  - 3.- Dispositivos de protección por sobreintensidad.
  - 4.- Dispositivos de protección magnetotérmica.
  - 5.- Dispositivos antiderivación.
  - 6.- Dispositivos de protección radioeléctrica.
  - 7.- Dispositivos de protección combiada.
  - 8.- Dispositivos antirretorno.
2. Sistemas control, conexión y desconexión. Funcionamiento. Constitución. Interpretación de planos y despieces. Identificación de mecanismos, piezas y elementos que conforman el sistema.
  - 1.- Dispositivos desconectores.
  - 2.- Dispositivos de aislamiento.
3. Sistemas de gobierno, posicionamiento y comunicaciones. Funcionamiento. Constitución. Interpretación de planos despieces. Identificación de mecanismos, piezas y elementos que conforman el sistema.
  - 1.- Radiocomunicaciones satelitales y terrestres.
  - 2.- Sistemas de autogobierno.
  - 3.- Sistema de eco localización.

- 4.- Sistema de posicionamiento satelital.
- 5.- Sistema de radiodetección.

4.Sistemas de hermeticidad. Funcionamiento. Constitución. Interpretación de planos y despieces. Identificación de mecanismos, piezas y elementos que conforman el sistema.

- 1.- Sellado de cajas, carcasas y envolventes.
- 2.- Sellado de carátulas con sistema de juntas tóricas.
- 3.- Termo sellado de uniones y juntas.
- 4.- Sellado de motores o servo motores.

## **UNIDAD DIDÁCTICA 2. LOCALIZACIÓN Y DIAGNÓSTICO DE AVERÍAS EN SISTEMAS ELECTRÓNICOS DE EMBARCACIONES DEPORTIVAS Y DE RECREO.**

1.Interpretación de planos, manuales de taller/laboratorio y manuales de despiece de los diferentes sistemas y/o dispositivos.

2.Mediciones de señales. Medición de tolerancias en sistemas electrónicos.

3.Verificación de valores y comprobación de protocolos de comunicación entre los dispositivos electrónicos que interactúan.

- 1.- Características de aislamientos eléctricos y blindajes de radiofrecuencia vulnerados.
- 2.- Comprobación del estado general de la estanqueidad de los equipos o periféricos expuestos a la intemperie.
- 3.- Estado de las juntas y elementos que proporcionan hermeticidad a los dispositivos y sistemas electrónicos.

4.Técnicas de diagnóstico de averías en los sistemas electrónicos.

5.Descripción, causa y procedimiento ante las averías más comunes en sistemas electrónicos de navegación y gobierno.

1.- Desajuste de velocidades en comunicación entre dispositivos y/o deficiencias en los niveles de tensión de los buses, desajustes de las impedancias en los buses de comunicación.

2.- Sentencias habilitadas o deshabilitadas fuera de las recomendaciones estipuladas por los fabricantes.

3.- Rotura de cables o conductores por agotamiento mecánico, abrasión o corrosión/sulfatación.

4.- Bajos niveles de tensión en la alimentación de los dispositivos y/o sistemas, calibraciones incorrectas de los sistemas que interactúan.

6.Técnicas de diagnóstico de averías. Procedimiento, comprobaciones y organización de la reparación de los elementos averiados.

7.Puesta en marcha y comprobaciones de los correctos procedimientos lógicos tanto de los dispositivos electrónico como de las instalaciones.

## **UNIDAD DIDÁCTICA 3. MEDIDAS PROTOCOLARIAS DE LOS SISTEMAS ELECTRÓNICOS INVOLUCRADOS EN EL GEOPOSICIONAMIENTO Y GOBIERNO DE EMBARCACIONES DEPORTIVAS Y DE RECREO.**

1.Velocidad de transferencia de datos.

2.Fluctuaciones radiomagnéticas contenidas.

3.Métodos de protección contra las interferencias.

1.- Dispositivos de contención para caídas de tensión de los buses.

2.- Dispositivos optocoplados o de aislamiento galvánico.

3.- Filtros ferromagnéticos.

4.- Terminaciones inductivas.

## **UNIDAD FORMATIVA 4. SUPERVISIÓN DE LAS INTERVENCIONES SOBRE LOS SISTEMAS Y/O DISPOSITIVOS ELECTRÓNICOS DE A BORDO**

### **UNIDAD DIDÁCTICA 1. PRINCIPALES MEDIDAS DE PREVENCIÓN DE INTERFERENCIAS Y/O DISFUNCIONES ENTRE DISPOSITIVOS ELECTRÓNICOS Y SEGURIDAD EN LA COEXISTENCIA DE INSTALACIONES**

1.Distancias entre las principales antenas de RF, con capacidad de TX y/o RX, en función de la misma longitud de onda.

1.- AIS.

2.- Comunicación VHF.

2.Recorridos paralelos del cableado de señal con líneas de potencia.

3.Influencia magnética de inducidos de motor.

1.- Altavoces, masas ferrosas, además de otros elementos y componentes, sobre instrumentación sensible.

- 2.- Reservas de espacio necesarias para evitar alteraciones en las lecturas de instrumentación sensible.
4. Proximidad de componentes emisores de alta RF en las proximidades de dispositivos de audio o video.
5. Alturas mínimas requeridas, distancias y orientación polar con los elementos que rodea a las componentes emisores para su correcto funcionamiento.

- 1.- Radar.
- 2.- Emisoras de comunicación.
- 3.- Sonda.

## **UNIDAD DIDÁCTICA 2. PRINCIPALES BUSES DE COMUNICACIÓN, NIVELES DE SEÑAL Y VELOCIDAD DE TRANSFERENCIA**

1. Desarrollos exclusivos por marca o grupo de fabricantes.
  - 1.- Seatalk.
  - 2.- Simnet.
  - 3.- Navnet.
2. Desarrollos abiertos y con accesibilidad global entre marcas y naturaleza de componentes.
  - 1.- NMEA (Principalmente 0183N).
  - 2.- NMEA 2K.
3. Velocidad mínima de transferencia (ordinaria).
4. Dispositivos de alta velocidad y sus velocidades mínimas.
  - 1.- Caso práctico con sistema AIS.

## **UNIDAD DIDÁCTICA 3. COMPROBACIÓN DE LOS EQUIPOS Y SU CORRECTO FUNCIONAMIENTO**

1. La zona de trabajo; organización del laboratorio.
2. Conocimiento de los ajustes requeridos para optimizar el rendimiento.
  - 1.- Las unidades de medida.
  - 2.- Lectura e interpretación.
  - 3.- Los procedimientos y herramientas.

## **UNIDAD DIDÁCTICA 4. MANTENIMIENTO Y SUPERVISIÓN DE LOS SISTEMAS ELECTRÓNICOS DE NAVEGACIÓN, INSTRUMENTACIÓN Y POSICIONAMIENTO EN EMBARCACIONES DEPORTIVAS Y DE RECREO.**

1. Pautas establecidas por el fabricante, interpretación de manuales de mantenimiento y documentación técnica.
2. Periodos de revisión de los dispositivos electrónicos.
3. Mecánica protocolaria impuesta por la marca, a fin de garantizar la calidad del trabajo y correcto funcionamiento del sistema.
  - 1.- Capacidad para discernir diferencias entre avería.
  - 2.- Uso inadecuado, instalación incorrecta; correspondientes coberturas de garantía y responsabilidades.
4. Caducidades de los componentes internos y/o de los elementos preceberos.
5. Procedimiento de operación para los mecanismos de apertura y cierre de los dispositivos. Protocolos de prevención de averías derivadas de una incorrecta manipulación.
6. Evaluación de la intervención; vulneración del estado original, señales, niveles, cierres, ajustes y /o unidades de medida.
7. Interpretación de sellos/precintos de garantía. Entendimiento del peligro y/o limitación de la legitimidad de la intervención.
8. Uso de los componentes de comprobación que la marca facilite para la tarea a realizar, según dispositivo y situación de avería y/o mantenimiento.
9. Normas de seguridad específicas establecidas para cada caso, respetando procedimientos y prevención de riesgos.

## **UNIDAD DIDÁCTICA 5. ORGANIZACIÓN Y SUPERVISIÓN DEL MANTENIMIENTO DE LOS SISTEMAS ELECTRÓNICOS EN EMBARCACIONES DEPORTIVAS Y DE RECREO**

1. Constitución e interpretación de planos, manuales y despieces.
2. Identificación de mecanismos, piezas y elementos que conforman los diferentes sistemas de a bordo, así como de sus ajustes, limitaciones, condicionantes ambientales, restricciones de funcionamiento, precauciones que salvaguardan las características de sus componentes especiales y principios básicos para una correcta interpretación de las lecturas.
3. Sistema de navegación.
  - 1.- Piloto automático y naturaleza del mismo en función de la propulsión del buque (vélica, mecánica).



- 2.- Corredera (diferentes tipos).
- 3.- Sonda (diferentes tipos).
- 4.- Dispositivos auxiliares de gobierno (hélices de proa, de popa, flaps, etc.). - Dispositivos auxiliares de maniobrabilidad (enrolladores eléctricos, izadores eléctricos, cabrestantes eléctricos, etc.).
- 4.Sistemas de instrumentación y posicionamiento.
  - 1.- GPS (Sistema de Posicionamiento Global).
  - 2.- Radar.
  - 3.- Compás electrónico.
  - 4.- Equipos atmosféricos.
- 5.Sistema de comunicaciones.
  - 1.- Dispositivos de comunicación vía radio.
  - 2.- Dispositivos de emergencia vía radio.
  - 3.- Dispositivos de comunicación vía satélite.
- 6.Ubicaciones y técnicas a seguir, durante la instalación de equipos (antenas, sondas, correderas, entre otros), considerando las normativas de aplicación (seguridad, prevención, etc.), así como las peculiaridades del buque y del elemento a instalar.
  - 1.- Elaboración de croquis y plantillas.
  - 2.- Prevención de daños y posibles interferencias.
  - 3.- Capacidad para la movilización y traslado de equipos, verificación de funcionamiento, ajustes y elaboración de informes.

#### **UNIDAD DIDÁCTICA 6. ORGANIZACIÓN Y SUPERVISIÓN DEL MANTENIMIENTO DE LOS SISTEMAS ELECTRÓNICOS DE OCIO Y CONFORTABILIDAD EN EMBARCACIONES DEPORTIVAS Y DE RECREO**

- 1.Funcionamiento, constitución e interpretación de planos y despieces.
- 2.Identificación de mecanismos, piezas y elementos que conforman los diferentes sistemas.
  - 1.- Sistemas de ocio.
  - 2.- Sistemas de confortabilidad.
  - 3.- Equipos informáticos.
  - 4.- Aparatos e instrumentos de medida.
- 3.Instalación de los equipos de ocio y confortabilidad en la embarcación.

### **MÓDULO 4. ORGANIZACIÓN Y SUPERVISIÓN DEL MANTENIMIENTO DE LOS SISTEMAS DE FRÍO Y CLIMATIZACIÓN Y DE SERVICIO DE FLUIDOS DE EMBARCACIONES DEPORTIVAS Y DE RECREO**

#### **UNIDAD FORMATIVA 1. ORGANIZACIÓN Y SUPERVISIÓN DE LA PREPARACIÓN DE LA EMBARCACIÓN Y LA ZONA DE TRABAJO EN EL ENTORNO NÁUTICO**

##### **UNIDAD DIDÁCTICA 1. PREPARACIÓN DE EMBARCACIONES Y COMPORTAMIENTO A BORDO**

- 1.Nociones básicas de las embarcaciones.
  - 1.- Dimensiones: eslora, manga, puntal, calado y francobordo.
  - 2.- Partes de la embarcación.
  - 3.- Flotabilidad y desplazamiento.
- 2.Tipos de embarcaciones deportivas y recreativas.
- 3.Identificación y funciones de los elementos constructivos.
  - 1.- Materiales de construcción.
  - 2.- Introducción a los esfuerzos soportados por el casco.
  - 3.- Elementos estructurales: transversales, longitudinales y verticales.
- 4.Espacios de las embarcaciones.
  - 1.- Zonas de cubierta.
  - 2.- Puente o zona de mando.
  - 3.- Habilitación.
  - 4.- Zonas de máquinas.
  - 5.- Pañoles.

- 6.- Tanques.
- 5.Sistemas de propulsión.
  - 1.- Propulsión a motor.
  - 2.- Propulsión a vela.
- 6.Sistemas de gobierno.
- 7.Identificación y funciones de los equipos y elementos de maniobra.
  - 1.- Elementos de guía y sujeción.
  - 2.- Cabos: elementos principales.
  - 3.- Nomenclatura de los sistemas de amarre.
  - 4.- Realización y utilización de los nudos básicos.
  - 5.- Elementos de fondeo.
  - 6.- Utilización segura de los sistemas de acceso a la embarcación.
- 8.Maniobra de amarre.
  - 1.- Factores que intervienen en la maniobra de amarre.
  - 2.- Amarras y defensas.
  - 3.- Manejo de cabos.
- 9.Respeto a las normas generales de comportamiento a bordo.
  - 1.- Las figuras del armador y del Capitán.
  - 2.- Funciones de otros miembros de la tripulación.
  - 3.- Normas de acceso y comportamiento a bordo.
  - 4.- Normas generales de orden y limpieza de los espacios.
- 10.Zonas, equipos y elementos de la embarcación susceptibles de ser dañados y precauciones a observar para prevenirlos.
- 11.Temporización en las operaciones de mecanizado básico (taladro, corte, lima, entre otros) para la optimización de la planificación del trabajo.

## **UNIDAD DIDÁCTICA 2. COMPORTAMIENTO EN PUERTOS DEPORTIVOS Y ZONAS DE MANTENIMIENTO DE EMBARCACIONES**

- 1.Puertos deportivos.
  - 1.- Tipos.
  - 2.- Funciones del capitán de puerto.
  - 3.- Funciones del conmaestre y de los marineros.
  - 4.- Normas generales para efectuar trabajos de mantenimiento a flote (en el lugar de amarre habitual).
- 2.Zonas de mantenimiento y reparación.
  - 1.- Funciones de los trabajadores de un varadero.
  - 2.- Áreas de trabajo y equipos esenciales.
  - 3.- Sistemas de varada: grúas, travelifts, grada.
  - 4.- Métodos de apuntalamiento y sujeción.
  - 5.- Utilización de los sistemas de acceso.
- 3.Normas generales de comportamiento durante las operaciones en zonas de mantenimiento y reparación.
- 4.Localización de puntos de recogida o vertido de residuos.

## **UNIDAD DIDÁCTICA 3. PREPARACIÓN DEL TALLER Y DEL MUELLE PARA EL MANTENIMIENTO Y REPARACIÓN DE EMBARCACIONES DEPORTIVAS Y DE RECREO**

- 1.Materiales y equipos.
- 2.Supervisión de la disposición de los andamiajes y accesos.
- 3.Coberturas.
- 4.Sistemas de iluminación.
- 5.Sistemas de extracción.
- 6.Lijado de superficies.
- 7.Diseño mediante croquis de la disposición de andamiajes y coberturas
  - 1.- En un elemento estructural de una embarcación de madera.
  - 2.- Posición del barco, de la grúa y de la superficie de estadía del mástil.

- 3.- Plano del velamen.
- 4.- Sistema de propulsión y gobierno.
- 5.- Sistemas y equipos de generación, acumulación y consumo de energía eléctrica.
- 6.- Sistemas electrónicos.
- 8.Trabajos en altura.
- 9.Planificación de los trabajos.
- 10.Distribución de tareas para obtener el máximo rendimiento y optimización del tiempo.
- 11.Trabajos de elevación.
  - 1.- Piezas estructurales.
  - 2.- Cadenas.
  - 3.- Mástiles.
  - 4.- Ejes y hélices.
  - 5.- Otros.
- 12.Características de los elementos auxiliares de elevación.
- 13.Medios de comunicación.
- 14.Variables que intervienen en los trabajos de reparación y mantenimiento de embarcaciones deportivas y de recreo en función de la naturaleza de tareas a realizar.
  - 1.- Peculiaridades en las operaciones de protección y embellecimiento de superficies.
  - 2.- Peculiaridades en las operaciones de reparación de elementos de madera.
  - 3.- Peculiaridades en las operaciones de reparación de elementos de materiales compuestos de plástico reforzado con fibras y de resinas epoxi.
  - 4.- Peculiaridades en las operaciones de reparación de elementos de Arboladura y Jarcia.
  - 5.- Peculiaridades en las operaciones de confección y mantenimiento de velas.
  - 6.- Peculiaridades en los sistemas de propulsión, gobierno y elementos inherentes de una embarcación.
  - 7.- Peculiaridades en los sistemas y equipos de generación, acumulación y consumo de energía eléctrica de una embarcación.
  - 8.- Peculiaridades en los sistemas electrónicos.
  - 9.- Peculiaridades en los sistemas de frío, climatización, abastecimiento y servicio de fluidos.
- 15.Condiciones de la zona de trabajo.
- 16.Identificación de las tareas y asignación de especialistas.
- 17.Documentación: Técnica, recibida y generada
- 18.Conceptos generales de inspecciones y auditorías.

## **UNIDAD FORMATIVA 2. COMUNICACIÓN EN IDIOMA INGLÉS UTILIZANDO LA NORMATIVA MARÍTIMA NORMALIZADA**

### **UNIDAD DIDÁCTICA 1. TERMINOLOGÍA MARÍTIMA NORMALIZADA**

- 1.Vocabulario técnico referente a herramientas, procesos y equipos de reparación y mantenimiento de embarcaciones.
- 2.Lenguaje normalizado según la Organización Marítima Internacional.
  - 1.- Vocabulario de la terminología básica de partes de la embarcación y su equipamiento según el apartado de "Ship design and equipment" de la OMI.
- 3.Vocabulario de organización a bordo.
  - 1.- Inventarios.
  - 2.- Pedidos.
- 4.Escritos técnicos.
  - 1.- Manuales de taller.
  - 2.- Publicaciones náuticas.
  - 3.- Partes meteorológicos.
  - 4.- Manuales operativos.
  - 5.- Documentación administrativa.

### **UNIDAD DIDÁCTICA 2. APLICACIÓN DEL IDIOMA INGLÉS EN EL ÁMBITO PROFESIONAL MARÍTIMO**

- 1.Comprensión y expresión oral en inglés en el ámbito profesional

- 1.- Utilización oral del vocabulario profesional y de los elementos funcionales específicos
2. Comprensión y expresión escrita en inglés en el ámbito profesional

- 1.- Utilización escrita del vocabulario profesional y de los elementos funcionales específicos.

### **UNIDAD FORMATIVA 3. LOCALIZACIÓN, DIAGNÓSTICO Y EVALUACIÓN DE AVERÍAS O DISFUNCIONES EN LOS SISTEMAS DE ABASTECIMIENTO Y SERVICIO DE FLUIDOS**

#### **UNIDAD DIDÁCTICA 1. INSTALACIÓN BÁSICA DE ABASTECIMIENTO Y SERVICIO DE FLUIDOS**

1. Ecuaciones fundamentales de la mecánica de fluidos.
  - 1.- Tipos de fluidos.
  - 2.- Comportamiento de los fluidos.
  - 3.- Diagramas.
2. Estructura y constitución.
  - 1.- Identificación sobre planos.
  - 2.- Bombas. Descripción. Funcionamiento. Características.
    - 1.\* Centrífugas.
    - 2.\* Volumétricas.
3. Compresores de aire. Descripción y funcionamiento. Características.
  - 1.- Alternativos; Pistón, membrana.
  - 2.- Rotativos; Tornillo, roots, paletas.
  - 3.- Turbocompresores; Radiales, axiales.
4. Sistemas de aire comprimido. Descripción y funcionamiento. Características. - Tuberías o líneas de distribución.
  - 1.- Reductores de presión.
  - 2.- Filtros.
  - 3.- Separador de aceite.
  - 4.- Sistema de condensación y secado.
  - 5.- Rendimiento y eficacia.
5. Almacenamiento, acondicionamiento, reducción y distribución de aire comprimido.
  - 1.- Acumuladores.
  - 2.- Válvulas de seguridad.
  - 3.- Manómetros.
  - 4.- Grifo de purga.
6. Filtros de fondo y de aspiración y descarga de bombas. Descripción y funcionamiento. Características.
  - 1.- Filtro para bombas.
  - 2.- Filtro en línea.
7. Potabilizadores y evaporadores. Descripción y funcionamiento. Características.
  - 1.- Potabilizador en comprimidos.
  - 2.- Potabilizador en sobres.
  - 3.- Evaporador compacto.
  - 4.- Evaporador de doble etapa.
8. Depuradoras de aceite y combustible. Descripción y funcionamiento. Características.
  - 1.- Depuradoras purificadoras.
  - 2.- Depuradoras clarificadoras.
  - 3.- Por gravedad.
  - 4.- Por fuerza centrífuga.

#### **UNIDAD DIDÁCTICA 2. LOCALIZACIÓN Y DIAGNÓSTICO DE AVERÍAS**

1. Interpretación de planos, manuales del fabricante, manual de taller y manual de despiece de los diferentes sistemas de abastecimiento y servicio de fluidos.
2. Técnicas de diagnóstico de averías en los sistemas de abastecimiento y servicio de fluidos. Descripción. Tipos. Procedimientos.
3. Descripción, causa, identificación y procedimiento ante las averías más comunes en sistemas de abastecimiento y servicio de fluidos.
4. Métodos de detección y diagnóstico de averías en los sistemas de abastecimiento y servicio de fluidos. Descripción

Tipos. Procedimientos.

5. Variables y parámetros de funcionamiento de los sistemas de abastecimiento y servicio de fluidos. Mediciones de las magnitudes físicas (presión, temperatura, caudal entre otros).

6. Operaciones de mantenimiento. Procesos de desmontaje y montaje.

7. Planificación del mantenimiento.

1.- Supervisión.

2.- Puntos críticos.

3.- Resolución de contingencias.

4.- Verificación del funcionamiento.

## **UNIDAD FORMATIVA 4. LOCALIZACIÓN, DIAGNÓSTICO Y EVALUACIÓN DE AVERÍAS O DISFUNCIONES EN LOS SISTEMAS DE CLIMATIZACIÓN**

### **UNIDAD DIDÁCTICA 1. FUNDAMENTOS TERMODINÁMICOS APLICADOS**

1. Magnitudes físicas, fundamentales y derivadas, aplicadas.

2. Ecuaciones generales de la mecánica de fluidos.

3. Tipos de fluidos.

4. Tipos de flujo.

5. Teoría de la refrigeración.

6. Termometría.

7. Comportamiento de los gases.

8. Ciclo de refrigeración. Estudio termodinámico.

9. Refrigeración por compresión y por absorción.

10. Circuito frigorífico. Bomba de calor.

11. Diagramas termodinámicos P-H, T-S y psicrométricos.

### **UNIDAD DIDÁCTICA 2. FUNDAMENTOS DE LA CLIMATIZACIÓN**

1. Acondicionamiento de aire: Principios generales.

2. Confort y psicrometría: Gráfico psicrométrico o de confort.

3. Equipos de aire acondicionado, compactos y remotos. Particularidades. Tipos.

4. Baterías de intercambio térmico. Función. Definición. Tipos.

5. Bomba de calor aire-aire y aire-agua: constitución y funcionamiento. Tipos.

6. Instalaciones típicas en las embarcaciones.

### **UNIDAD DIDÁCTICA 3. FLUIDOS REFRIGERANTES Y LUBRICANTES**

1. Agentes refrigerantes.

2. Aceites de lubricación: tipos, propiedades y características.

### **UNIDAD DIDÁCTICA 4. ELEMENTOS DE SISTEMAS DE FRÍO Y CLIMATIZACIÓN**

1. Constitución y funcionamiento. Descripción y funcionamiento. Características.

1.- Planos, esquemas e informes. Interpretación y cumplimentación.

2. Compresores frigoríficos. Descripción y funcionamiento. Rendimiento y capacidad. Características.

1.- Alternativos.

2.- Rotativos.

3.- Centrífugos.

4.- De tornillo.

3. Condensadores. Descripción y funcionamiento. Rendimiento. Características.

1.- De tubos y aletas.

2.- De placas.

4. Evaporadores. Descripción y funcionamiento. Rendimiento. Estudio de la fase de evaporación. Desescarchado, humedad y circulación de aire.

1.- De expansión directa o expansión seca.

2.- Inundados.

3.- Sobrealimentados.

4.- De tubo descubierto.

5.- De superficie de placa.

- 6.- Evaporadores aleteados.
5. Depósitos de líquido. Descripción y funcionamiento.
6. Separadores de aceite. Descripción y funcionamiento.
7. Válvulas de expansión. Descripción y funcionamiento. Características.
  - 1.- Manual.
  - 2.- Termostática.
  - 3.- Termostática con compensación de presión externa.
  - 4.- Electrónica o electromecánica.
  - 5.- Automática.
8. Elementos de control. Descripción y funcionamiento. Tipos. Características.
  - 1.- Termostatos.
  - 2.- Presostatos.
  - 3.- Válvulas solenoide.
  - 4.- Visor de líquido.
  - 5.- Filtros.
9. Aparatos de medida. Descripción y funcionamiento.

#### **UNIDAD DIDÁCTICA 5. LOCALIZACIÓN Y DIAGNÓSTICO DE AVERÍAS**

1. Diagnóstico y mantenimiento.
  - 1.- Técnicas de diagnóstico.
  - 2.- Tipos de averías.
  - 3.- Operaciones de mantenimiento.
  - 4.- Procesos de desmontaje y montaje.
2. Planificación y supervisión del mantenimiento.
  - 1.- Puntos críticos.
  - 2.- Resolución de contingencias.
  - 3.- Verificación del funcionamiento.
  - 4.- Medición de parámetros.

#### **UNIDAD FORMATIVA 5. SUPERVISIÓN Y ORGANIZACIÓN DE LAS OPERACIONES DE MANTENIMIENTO E INSTALACIÓN DE LOS SISTEMAS DE FRÍO Y CLIMATIZACIÓN Y ABASTECIMIENTO Y SERVICIO DE FLUIDOS**

##### **UNIDAD DIDÁCTICA 1. PLANIFICACIÓN DE LOS TRABAJOS EN EL MANTENIMIENTO E INSTALACIÓN DE LOS SISTEMAS DE FRÍO Y CLIMATIZACIÓN DE EMBARCACIONES DEPORTIVAS Y DE RECREO.**

1. Temporización del trabajo.
  - 1.- En función de la tarea a realizar.
  - 2.- Distribución del trabajo según la necesidad requerida.
2. Tareas de comprobación.
  - 1.- Verificación del correcto funcionamiento de todos los sistemas intervenidos tras una reparación.
  - 2.- Formato y elaboración del informe técnico de reparación.
3. El programa de mantenimiento.
  - 1.- Operaciones a realizar según las especificaciones técnicas.
  - 2.- Adaptación según las características e historial de la embarcación.

##### **UNIDAD DIDÁCTICA 2. PLANIFICACIÓN DE LOS TRABAJOS EN EL MANTENIMIENTO E INSTALACIÓN DE ABASTECIMIENTO Y SERVICIO DE FLUIDOS DE EMBARCACIONES DEPORTIVAS Y DE RECREO.**

1. Temporización del trabajo.
  - 1.- En función de la tarea a realizar.
  - 2.- Distribución del trabajo según la necesidad requerida.
2. Tareas de comprobación.
  - 1.- Verificación del correcto funcionamiento de todos los sistemas intervenidos tras una reparación.
  - 2.- Formato y elaboración del informe técnico de reparación.
3. El programa de mantenimiento.
  - 1.- Operaciones a realizar según las especificaciones técnicas.

- Adaptación según las característ