

PROGRAMACIÓN DIDÁCTICA

DEPARTAMENTO DE AUTOMOCIÓN

MECÁNICA PARA MOTORES MARINOS

NIVEL: 2º EVA

CURSO ACADÉMICO: 2025 /2026

Profesor: Juan Luis Cervera Muñoz.

ÍNDICE:

- 1.- Introducción. Contextualización
- 2.- Objetivos
 - 2.1. Objetivos del módulo
 - 2.2. Competencias profesionales
 - 2.3. Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación
- 3.- Bloques temáticos y unidades:
 - 3.1. Estructura de los contenidos
 - 3.2. Unidades didácticas.
- 4.- Atención a la diversidad.
- 5.- Elementos transversales
- 6.- Integración de la programación en la FP DUAL.

1. INTRODUCCIÓN. CONTEXTUALIZACIÓN

Dentro del desarrollo curricular del ciclo de Electromecánica de vehículos, en el Módulo de Optativa denominado Mecánica para Motores Marinos, se busca que los alumnos adquieran una notable capacidad y competencia en las tareas de diagnosticar averías del motor marino, realizando comprobaciones y tratando de identificar cada uno de los elementos que caracterizan este tipo de motorizaciones, por lo que el alumnado deberá:

- Realizar, en condiciones de seguridad, el diagnóstico de averías en los motores térmicos y sus sistemas auxiliares utilizando la documentación técnica y los equipos adecuados que permitan identificar la avería y las causas que la provocan.
- Asegurar, mediante la utilización de los equipos de control adecuados, que se produce una transmisión efectiva del par motor hasta la hélice a través de la caja de transferencia.
- Mantener conjuntos o subconjuntos mecánicos del motor devolviéndoles sus prestaciones de correcto funcionamiento consiguiendo la calidad requerida y en condiciones de seguridad.
- Reparar el sistema de alimentación y sobrealimentación en los motores de gasolina y diesel, tanto fueraborda como intraborda, ajustando los parámetros para obtener la potencia adecuada a todos los regímenes de motor.
- Reparar el sistema de alimentación y escape en los motores gasolina y diésel, tanto fueraborda como intraborda ajustando los parámetros para obtener la potencia adecuada a todos los regímenes de motor.
- Mantener los sistemas de lubricación y refrigeración, consiguiendo que la temperatura del refrigerante y la presión de lubricación estén dentro de los márgenes previstos.
- Verificar el sistema de carga y arranque, reparando los daños para restituir su funcionamiento íntegro del sistema en cuestión.
- Realizar mantenimiento de los distintos sistemas de transmisión de fuerzas que proporcionan movimiento a la embarcación.
- Ejecutar todas las operaciones de mantenimiento del motor térmico y sus sistemas auxiliares de acuerdo con las normas de seguridad y salud laboral.

En la planificación de la programación, se ha intentado adaptarla a las características del entorno socioeconómico del Centro, a las propias del Centro y a las de los alumnos a quien va dirigida.

La duración del Módulo será de 105 horas, repartidas en 3 horas semanales, y está dirigido a los alumnos de 2º del Ciclo de Electromecánica de Vehículos Automóviles.

1.1 Contextualización del grupo

Indicar en cada curso:

- Nº de alumnado de la unidad: nº de alumnos y el nº de alumnas.

13	12	1
----	----	---

- Para FPI, nº alumnado por acceso al ciclo: Prueba acceso, ESO, Bachillerato, otro ciclo, otras vías, ...

Prueba Acceso	ESO	Bachillerato	Ciclo Formativo	Otras vías
	8	1	1	2

- Nacionalidades del grupo y dificultades del idioma.

Todos tienen nacionalidad española a excepción de Franklin que tiene nacionalidad ecuatoriana.
No se ha detectado ninguna dificultad en lo referente al idioma, en cuanto a comprensión. Pero a la hora de expresarse por escrito, tenemos dos alumnos cuya fluidez al expresarse es limitada.

- Alumnado repetidor con la materia aprobada el curso anterior. Indicar nombres.

No hay

- Análisis y conclusiones de los resultados obtenidos en la **PRUEBA** inicial.

Se ha observado que el alumnado tiene una serie de nociones generales y conocimientos elementales del módulo, aunque están flojos en los contenidos concretos y más específicos que se van a desarrollar en este módulo. Todo esto entra dentro de la normalidad, pues muchos de los conocimientos que verán en este módulo son nuevos para ellos

- Conclusiones:

<p>En este grupo no hay ningún problema en lo referente al idioma, ni en lo referente a los conocimientos previos del módulo, que demanden un tratamiento especial en la programación.</p> <p>Aunque todos los alumnos hablan bien español, y se comunican entre ellos con fluidez, algunos de ellos presentan dificultades para expresarse por escrito debido a la escasez de vocablos que han adquirido durante su aprendizaje en la ESO, y la falta de estudio que</p>

presentan cuando se matriculan en la enseñanza secundaria, y más concretamente en la Formación Profesional.

Hay un alumno con Discalculia, dislexia, y disortografía.

Se ha acordado en el departamento que el alumno en concreto se sienta delante en el aula de teoría para visualizar mejor las anotaciones de la pizarra y atender mejor al profesor.

2. OBJETIVOS.

2.1. Objetivos del módulo

Los objetivos generales del ciclo que este módulo contribuya a alcanzar son:

- a) Interpretar la información, y en general todo el lenguaje simbólico, asociado a las operaciones de mantenimiento y reparación en el área de electromecánica náutica para seleccionar el proceso de reparación.
- b) Seleccionar las máquinas, útiles y herramientas y medios de seguridad necesarios para efectuar los procesos de mantenimiento en el área de electromecánica náutica.
- c) Manejar instrumentos y equipos de medida y control, explicando su funcionamiento y conectándolos adecuadamente para localizar averías en motores fueraborda e intraborda.
- d) Analizar la información suministrada por los equipos de diagnóstico, comparándola con las especificaciones dadas por el fabricante para determinar el proceso de mantenimiento y reparación.
- e) Aplicar las técnicas de operación y utilizar los métodos adecuados para reparar los motores térmicos tanto fueraborda como intraborda, así como sistemas de transmisión de fuerzas y sus sistemas auxiliares.
- f) Aplicar las técnicas y métodos de operación pertinentes en el desmontaje, montaje y sustitución de elementos mecánicos, neumáticos, hidráulicos y eléctricos – electrónicos de los sistemas de la embarcación para proceder a su mantenimiento y reparación.
- g) Analizar el funcionamiento de los sistemas de transmisión de fuerzas desde la salida de par motor del propio motor de combustión hasta la hélice que impulsa la embarcación.
- h) Analizar y describir los procedimientos de prevención de riesgos laborales y medioambientales, señalando las acciones a realizar en los casos definidos para actuar de acuerdo con las normas estandarizadas.

Los objetivos que se buscan en este Módulo se pueden agrupar en:

- *Identificar las averías (causas y efectos) de los motores térmicos analizando los diferentes sistemas que los componen y utilizando los equipos, medios y técnicas de diagnóstico adecuadas.*
- *Operar diestramente con los equipos, herramientas y utillaje necesarios para realizar el mantenimiento de los diferentes motores náuticos que utilizan las embarcaciones.*
- *Identificar los diferentes sistemas de transmisión de fuerza que utiliza una embarcación para realizar correctamente su mantenimiento y verificar el funcionamiento del mismo contrastando los datos obtenidos con los datos de la documentación técnica.*

2.2. Competencias profesionales

La formación del módulo contribuye a alcanzar las siguientes competencias profesionales, personales y sociales de este título de Técnico en Electromecánica de Vehículos Automóviles

- a) Seleccionar los procesos de reparación interpretando la información técnica incluida en manuales y catálogos.
- b) Localizar averías en los sistemas mecánicos, hidráulicos, neumáticos y eléctricos-electrónicos, del vehículo, utilizando los instrumentos y equipos de diagnóstico pertinentes.
- c) Reparar el motor térmico y sus sistemas auxiliares utilizando las técnicas de reparación prescritas por los fabricantes.
- g) Verificar los resultados de sus intervenciones comparándolos con los estándares de calidad establecidos.
- h) Aplicar procedimientos de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental, de acuerdo con lo establecido por normativa.

2.3. Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

Los resultados de aprendizaje generales que se desean adquirir en este módulo son:

RA1. Caracteriza, diagnostica, mantiene y repara los sistemas de lubricación de los motores marinos.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado las características y propiedades de los lubricantes utilizados en los motores marinos.
- b) Se ha descrito el funcionamiento de los sistemas de lubricación de los motores marinos, enumerando sus componentes y parámetros.



Junta de Andalucía

CONSEJERÍA DE DESARROLLO EDUCATIVO Y FP

IES Alyanub



- c) Se han identificado y comprobado los componentes de los sistemas de lubricación, indicando la función que realiza cada uno de ellos.
- d) Se han diagnosticado y localizado las averías en los sistemas de lubricación, relacionando las averías con las causas que las producen, interpretando la documentación técnica.
- e) Se ha realizado el mantenimiento de los sistemas de lubricación, siguiendo las indicaciones del fabricante e interpretando la documentación técnica.
- f) Se han reparado los sistemas de lubricación, siguiendo los procedimientos establecidos e interpretando la documentación técnica.
- g) Se han descrito y respetado las precauciones en materia de prevención de riesgos laborales y medioambiental.

RA2: Caracteriza, diagnostica, mantiene y repara los sistemas de refrigeración de los motores marinos.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado las características y propiedades de los refrigerantes utilizados en los motores marinos.
- b) Se ha descrito el funcionamiento de los sistemas de refrigeración de los motores marinos, enumerando sus componentes y parámetros.
- c) Se han identificado y comprobado los componentes de los sistemas de refrigeración, indicando la función que realiza cada uno de ellos.
- d) Se han diagnosticado y localizado las averías en los sistemas de refrigeración, relacionando las averías con las causas que las producen, interpretando la documentación técnica.
- e) Se ha realizado el mantenimiento de los sistemas de refrigeración, siguiendo las indicaciones del fabricante e interpretando la documentación técnica.
- f) Se han reparado los sistemas de refrigeración, siguiendo los procedimientos establecidos e interpretando la documentación técnica.
- g) Se han descrito y respetado las precauciones en materia de prevención de riesgos laborales y medioambiental.

RA3: Caracteriza, diagnostica, mantiene y repara los sistemas de alimentación de combustible de los motores marinos.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado las características y propiedades de los combustibles utilizados en los motores marinos.
- b) Se ha descrito el funcionamiento de los sistemas de alimentación de combustible de los motores marinos, enumerando sus componentes y parámetros.
- c) Se han identificado y comprobado los componentes de los sistemas de alimentación de combustible, indicando la función que realiza cada uno de ellos.
- d) Se han diagnosticado y localizado las averías en los sistemas de alimentación de combustible, relacionando las averías con las causas que las producen, interpretando la documentación técnica.
- e) Se ha realizado el mantenimiento de los sistemas de alimentación de combustible, siguiendo las indicaciones del fabricante e interpretando la documentación técnica.

- f) Se han reparado los sistemas de alimentación de combustible, siguiendo los procedimientos establecidos e interpretando la documentación técnica.
- g) Se han descrito y respetado las precauciones en materia de prevención de riesgos laborales y medioambiental.

RA4: Caracteriza, diagnostica, mantiene y repara los sistemas de carga y arranque de las embarcaciones.

Criterios de evaluación:

- a) Se han relacionado las características del circuito de carga con su constitución.
- b) Se han localizado los elementos que componen el circuito de carga del barco o embarcación de recreo, interpretando las características de funcionamiento de los propios elementos.
- c) Se han realizado las operaciones de desmontaje y montaje de los sistemas y elementos del circuito de carga, siguiendo las especificaciones técnicas.
- d) Se han localizado las posibles averías atendiendo a las especificaciones técnicas.
- e) Se han identificado los parámetros a controlar en los sistemas de arranque.
- f) Se han descrito y respetado las precauciones en materia de prevención de riesgos laborales y medioambiental.

RA5: Localiza averías y mantiene los sistemas de transmisión de fuerzas de barcos y embarcaciones de recreo, interpretando y aplicando procedimientos de trabajo establecidos.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha seleccionado e interpretado la documentación técnica.
- b) Se ha comprobado la ausencia de ruidos anómalos, tomas de aire o pérdidas de fluidos.
- c) Se han determinado las causas que han provocado la avería.
- d) Se han realizado las operaciones de desmontaje y montaje, siguiendo las especificaciones técnicas y normas de seguridad y medioambiente.
- e) Se ha efectuado la reparación de componentes o elementos de los sistemas de transmisión de fuerza siguiendo las normas de seguridad y medioambiente.
- f) Se han realizado los controles y ajustes de los parámetros estáticos y dinámicos de los elementos de transmisión de fuerzas, siguiendo especificaciones técnicas y normas de seguridad y medioambiente.
- g) Se ha verificado, tras las operaciones realizadas, que se restituye la funcionalidad requerida en el sistema.

Ponderación de los resultados de aprendizaje para la programación:

RA1: 20%

RA2: 20%

RA3: 20%

RA4: 20%

RA5: 20%

3. BLOQUES TEMÁTICOS. RELACION CON UNIDADES DIDÁCTICAS Y TEMPORALIZACIÓN. UNIDADES DIDÁCTICAS.

	BLOQUE TEMÁTICO	UNIDAD DIDÁCTICA	TÍTULO	TEMPORALIZACIÓN
1ª EVALUACIÓN	1. Clasificación de los motores.	1	Motores fueraborda e intraborda. Motores 2 tiempos y 4 tiempos. Motores ciclo otto y ciclo diésel	5 h
	2. Funcionamiento del motor de gasolina y diésel	2	Sistemas de alimentación con carburador e inyección.	15 h
		3	Sistema de evacuación de gases de escape	15 h
		4	Sistema de refrigeración de motores marinos	20 h
	3. Sistemas de carga y arranque	5	Sistema de carga y arranque	10 h
2ª EVALUACIÓN	4. Sistemas de transmisión de fuerzas.	6	Sistemas de transmisión de fuerzas en motores marinos: Colas, ejes, fueraborda e IPS.	30 h
	5. Sistemas auxiliares de una embarcación	7	Sistemas auxiliares de una embarcación: Grifos de fondo, baterías auxiliares, bombas de achique, iluminación.	10 h
3ª EVALUACIÓN			PERIODO DUAL	
TOTAL, HORAS:				105 h

3.1. Estructura de los contenidos

La estructura de contenidos se elabora a partir de los contenidos organizadores anteriormente citados y teniendo en cuenta una adaptación causada por aspectos de progresividad, nivel de conocimientos, equipos disponibles, etc.

1. – Introducción y clasificación de motores
 - a. Gasolina
 - b. Diesel
 - c. Intraborda
 - d. Fueraborda.
2. – Funcionamiento del motor de Gasolina y Diésel.
 - a. Admisión
 - b. Inyección
 - c. Escape
 - d. Refrigeración.
3. – Sistema de carga y arranque.
4. – Sistema de transmisión de fuerzas.
 - a. Colas
 - b. Ejes
 - c. Fueraborda
 - d. IPS.
5. – Otros sistemas importantes.
 - a. Grifos de fondo.
 - b. Baterías auxiliares.
 - c. Bombas de achique.
 - d. Iluminación.

3.2 Unidades didácticas

Unidad de trabajo Nº 1: Clasificación de los motores marinos

Tiempo estimado: 5 horas

RESULTADOS DE APRENDIZAJE – CRITERIOS DE EVALUACIÓN

RA1. Caracteriza, diagnostica, mantiene y repara los sistemas de lubricación de los motores marinos.
CE: f, y g.

RA2. Caracteriza, diagnostica, mantiene y repara los sistemas de refrigeración de los motores marinos.
CE: g

RA3. Caracteriza, diagnostica, mantiene y repara los sistemas de alimentación de combustible de los motores marinos.
CE: a, y g.

RA4. Caracteriza, diagnostica, mantiene y repara los sistemas de carga y arranque de las embarcaciones.
CE: f

RA5. Localiza averías y mantiene los sistemas de transmisión de fuerzas de barcos y embarcaciones de recreo, interpretando y aplicando procedimientos de trabajo establecidos.

CE: a, y g.	
CONCEPTOS	PROCEDIMIENTOS
<p>1. Concepto general de motor marino</p> <ul style="list-style-type: none"> Definición y función en la propulsión y servicios a bordo. Diferencias entre motor marino y motor terrestre. <p>2. Clasificación de los motores marinos</p> <p>a) Según el ciclo de funcionamiento</p> <ul style="list-style-type: none"> Motores de dos tiempos. Motores de cuatro tiempos. Diferencias constructivas y funcionales. <p>b) Según el tipo de encendido</p> <ul style="list-style-type: none"> Encendido por chispa (gasolina). Encendido por compresión (diésel). <p>c) Según el sistema de alimentación</p> <ul style="list-style-type: none"> Por carburación. Por inyección mecánica o electrónica. <p>d) Según el tipo de refrigeración</p> <ul style="list-style-type: none"> Por agua dulce con intercambiador. Por agua salada directa. Por aire (en motores pequeños). <p>4. Normas y seguridad</p> <ul style="list-style-type: none"> Precauciones al observar o manipular motores. Limpieza, orden y prevención de incendios. 	<ul style="list-style-type: none"> Observación directa de motores reales o maquetas en el aula-taller. Identificación de tipos de motores según su aplicación. Elaboración de un cuadro comparativo de clasificación. Búsqueda de información técnica (catálogos, fichas de fabricante). Visionado y análisis de vídeos técnicos.
ACTIVIDADES	RECURSOS NECESARIOS



<p>Actividades teóricas</p> <ol style="list-style-type: none"> Exposición inicial: “¿Qué tipos de motores marinos existen?” Lectura y análisis de fichas técnicas de distintos motores. Elaboración de un mapa conceptual con los criterios de clasificación. Comparativa guiada entre motores de gasolina y diésel. <p>Actividades prácticas</p> <ol style="list-style-type: none"> Identificación visual de motores (reales o imágenes): nombrar tipo, número de tiempos, disposición y aplicación. Elaboración de una tabla resumen con las clasificaciones principales. Taller de observación: localizar componentes básicos en motores expuestos (bloque, culata, cigüeñal, bielas, válvulas...). Exposición grupal: presentación breve sobre un tipo de motor marino. <p>Actividades complementarias</p> <ul style="list-style-type: none"> Búsqueda en Internet de un motor marino real (marca, modelo, potencia, aplicación). Elaboración de una ficha técnica y su clasificación. 	<p>Motores reales o maquetas didácticas (gasolina, diésel, fuera borda, dentro-fuera borda).</p> <p>Paneles y esquemas de motores.</p> <p>Material audiovisual (vídeos de fabricantes, animaciones 3D).</p> <p>Catálogos técnicos (Yanmar, Volvo Penta, Caterpillar, MAN, etc.).</p> <p>Fichas de observación y guías de práctica.</p>
---	--

Unidad de trabajo Nº 2: Sistemas de alimentación con carburación.

Tiempo estimado: 15 horas

RESULTADOS DE APRENDIZAJE – CRITERIOS DE EVALUACIÓN	
<p>RA3: Caracteriza, diagnostica, mantiene y repara los sistemas de alimentación de combustible de los motores marinos.</p> <p>CE: A, b, c, d, f, y g.</p>	
CONCEPTOS	PROCEDIMIENTOS



<p>1. Alimentación por carburación</p> <ul style="list-style-type: none"> • Principio de funcionamiento del carburador. • Formación de la mezcla aire-combustible. • Componentes: bomba de alimentación, filtro, carburador (difusor, surtidor, flotador, válvula de aguja, mariposa, circuitos). • Tipos de carburadores: simple, doble, tiro descendente/ascendente. • Regulación de mezcla y ralentí. • Averías típicas: mezcla rica/pobre, obturaciones, fugas, fallo de flotador, entrada de aire falsa. <p>2. Alimentación por inyección electrónica</p> <ul style="list-style-type: none"> • Principio de funcionamiento: control electrónico de la mezcla. • Tipos de inyección: multipunto, monopunto, directa, secuencial. • Componentes: bomba eléctrica, rampa de inyección, inyectores, sensores (MAP, TPS, IAT, lambda), ECU. • Funcionamiento del circuito de combustible a alta y baja presión. • Sistemas de diagnóstico OBD marino. • Ventajas frente a la carburación (eficiencia, emisiones, respuesta). • Averías típicas: inyectores sucios, fallo de bomba o sensor, errores en la ECU. 	<ul style="list-style-type: none"> - Desmontaje y montaje de un carburador marino. - Limpieza con baño ultrasónico o productos desengrasantes. - Revisión del nivel del flotador. - Sustitución de juntas y membranas. - Ajuste de mezcla de ralentí y ralentí estable. - Comprobación de fugas en el sistema de alimentación. - Simulación de averías y diagnóstico. - Identificación de componentes de carburador e inyección en motores reales o maquetas. - Desmontaje, limpieza y montaje de un carburador marino. - Verificación de presión de combustible en sistemas de inyección. - Lectura de fallos mediante escáner o software OBD marino.
<p>- Actividades teóricas</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Análisis de esquemas: identificar los componentes del sistema en planos o diagramas. 2. Cuestionario técnico: principios de funcionamiento, tipos y fallos. 3. Debate técnico: ventajas e inconvenientes del sistema de carburación frente a la inyección. 4. Estudio de casos: resolución de problemas típicos (motor no arranca, mezcla rica/pobre, tirones). <p>Actividades prácticas</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Taller de desmontaje: desmontar un carburador marino, identificar sus piezas y describir su función. 	<p>RECURSOS NECESARIOS</p> <ul style="list-style-type: none"> - Documentación técnica (libros, tablas,..) de los alumnos y la disponible en el Departamento. - Elementos propios del aula de Tecnología de Automoción. - Ordenador y televisión - Elementos físicos de las instalaciones de sistemas auxiliares de motor marino. - Equipos para diagnosis. - Equipos para puesta a punto. - Motores marinos.



<ol style="list-style-type: none"> 2. Limpieza y verificación: aplicar procedimientos correctos de limpieza y comprobar el estado de los surtidores y flotador. 3. Montaje y ajuste: volver a montar el carburador y realizar ajustes básicos de mezcla y ralentí. 4. Diagnóstico de averías simuladas: identificar causas y proponer correcciones. 5. Prueba funcional en banco o motor de prácticas: observar el comportamiento del motor con diferentes mezclas. 6. Práctica de diagnóstico: motor con fallos simulados (mezcla pobre, obturación, fuga, sensor averiado). 7. Comprobación de presión y caudal en sistema de inyección. 	
--	--

Unidad de trabajo Nº 3: Sistemas de evacuación de gases de escape

Tiempo estimado: 15 horas

RESULTADOS DE APRENDIZAJE – CRITERIOS DE EVALUACIÓN.	
<p>RA3: Caracteriza, diagnostica, mantiene y repara los sistemas de alimentación de combustible de los motores marinos. CE: a, f, y g.</p>	
CONCEPTOS	PROCEDIMIENTOS



<p>1. Función del sistema de escape</p> <ul style="list-style-type: none"> • Evacuación de los gases quemados al exterior del motor. • Mantenimiento de una presión adecuada en el colector. • Reducción del ruido y de la temperatura de los gases. • Prevención de reversiones de gases o entrada de agua. <p>2. Tipos de sistemas de escape marino</p> <ul style="list-style-type: none"> • Escape seco: colector y conducto metálico aislado térmicamente. • Escape húmedo: mezcla de agua de refrigeración con los gases. • Escape mixto: parte seca y parte húmeda combinadas. <p>3. Componentes principales</p> <ul style="list-style-type: none"> • Colector de escape. • Tuberías de evacuación. • Silenciadores o resonadores. • Inyector o mezclador de agua (en escapes húmedos). • Válvula antirretorno o antirreflujo. • Compensadores de dilatación. • Soportes y elementos de sujeción. • Salida por el casco o la popa. <p>4. Funcionamiento y características</p> <ul style="list-style-type: none"> • Expansión y enfriamiento de gases. • Pérdida de carga y contrapresión admisible. • Importancia del diseño para el rendimiento del motor. • Control de vibraciones y ruidos. • Aislamiento térmico y protección frente a quemaduras. <p>5. Averías y mantenimiento</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fugas por juntas o fisuras. • Obstrucciones por carbonilla o corrosión. • Entradas de agua al motor. • Degradación del aislamiento térmico. • Mantenimiento preventivo: inspección, limpieza, sustitución de juntas, verificación de anclajes. <p>6. Aspectos medioambientales y normativos</p> <ul style="list-style-type: none"> • Emisiones contaminantes (NOx, CO, HC, partículas). • Normativa IMO MARPOL Anexo VI sobre control de emisiones. 	<p>Identificación de los componentes de un sistema de escape real o maqueta.</p> <p>Desmontaje y montaje de tramos del colector o del silenciador.</p> <p>Inspección visual de fugas o corrosión.</p> <p>Medición de contrapresión y análisis de gases de escape (si se dispone de equipo).</p>
--	---



<ul style="list-style-type: none"> Sistemas de post-tratamiento: catalizadores, filtros, SCR, etc. 	
ACTIVIDADES	RECURSOS NECESARIOS
<p>Actividades teóricas</p> <ol style="list-style-type: none"> Exposición inicial: función y tipos de sistemas de escape. Análisis de esquemas técnicos de motores con escape seco y húmedo. Comparativa entre escapes marinos y terrestres (condiciones de trabajo, refrigeración). Cuestionario técnico sobre función y componentes. <p>Actividades prácticas</p> <ol style="list-style-type: none"> Identificación de componentes en motores reales o maquetas didácticas. Desmontaje, limpieza y montaje de colector y tramos de escape. Inspección de fugas y corrosión, con registro en ficha técnica. Comprobación del estado del aislamiento térmico y sujeciones. Simulación de averías (obstrucción parcial, fuga, entrada de agua). Elaboración de un informe técnico de mantenimiento o reparación. 	<p>Motores marinos reales o maquetas seccionadas.</p> <p>Piezas de escape (colectores, silenciadores, tubos, válvulas).</p> <p>Herramientas de desmontaje y medición.</p> <p>Equipos de diagnóstico o analizador de gases (si disponible).</p> <p>Manuales de fabricante y material audiovisual.</p>

Unidad de trabajo Nº 4: Sistemas de refrigeración de motores marinos.

Tiempo estimado: 20 horas

RESULTADOS DE APRENDIZAJE – CRITERIOS DE EVALUACIÓN	
<p>RA2: Caracteriza, diagnostica, mantiene y repara los sistemas de refrigeración de los motores marinos.</p> <p>CE: a, b, c, d, e, f, y g.</p>	
CONCEPTOS	PROCEDIMIENTOS



<p>1. Función del sistema de refrigeración</p> <ul style="list-style-type: none"> • Evacuar el calor generado en la combustión y fricción. • Mantener la temperatura de funcionamiento óptima. • Evitar deformaciones, gripajes o pérdidas de rendimiento. <p>2. Tipos de sistemas de refrigeración marinos</p> <p>a) Refrigeración por agua directa:</p> <ul style="list-style-type: none"> • El agua del mar circula directamente por el bloque motor. • Características, ventajas e inconvenientes (corrosión, incrustaciones). <p>b) Refrigeración indirecta (cerrada):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Circulan dos circuitos: <ul style="list-style-type: none"> ○ Circuito interno (agua dulce + anticongelante). ○ Circuito externo (agua de mar). • Intercambiador de calor como elemento principal. <p>c) Refrigeración mixta:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Combinación de ambas, usada en motores grandes o auxiliares. <p>3. Componentes principales</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bomba de agua dulce (centrífuga). • Bomba de agua salada (de paletas o impulsor flexible). • Termostato o válvula termostática. • Intercambiador de calor (tipo tubular o de placas). • Radiador (en motores fuera borda). • Enfriadores de aceite y colectores de refrigeración. • Filtros y coladores de agua de mar. • Tuberías, juntas y válvulas de paso. • Indicadores de temperatura y presión. <p>4. Funcionamiento del sistema</p> <ul style="list-style-type: none"> • Recorrido del fluido refrigerante. • Regulación automática mediante termostatos. • Control de temperatura mediante sensores y alarmas. <p>5. Mantenimiento y averías</p> <ul style="list-style-type: none"> • Limpieza de filtros y coladores. • Sustitución de impulsores y juntas. • Desincrustación y limpieza química de intercambiadores. 	<p>Identificación de componentes en motores reales o maquetas.</p> <p>Desmontaje y montaje de bombas, termostatos e intercambiadores.</p> <p>Limpieza y revisión de coladores y filtros.</p> <p>Comprobación de estanqueidad de circuitos.</p> <p>Medición de temperaturas con termómetro o sonda digital.</p> <p>Detección de averías simuladas (fugas, obstrucciones, fallo de bomba).</p> <p>Elaboración de informes técnicos y fichas de mantenimiento.</p>
--	---



<ul style="list-style-type: none"> • Revisión de fugas, presiones y temperaturas. • Detección de mezcla de agua y aceite. • Fallos típicos: sobrecalentamiento, fugas, corrosión, bomba defectuosa 	
ACTIVIDADES	RECURSOS NECESARIOS
<p>Actividades teóricas</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Clase expositiva sobre los tipos de refrigeración marina. 2. Análisis de esquemas técnicos de circuitos directo e indirecto. 3. Cuestionario técnico sobre componentes y funciones. 4. Comparativa entre refrigeración de motor marino y terrestre. <p>Actividades prácticas</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Identificación de componentes del sistema de refrigeración en un motor real. 2. Desmontaje y limpieza de la bomba de agua salada y el intercambiador. 3. Inspección de fugas y corrosión en el sistema. 4. Puesta en marcha y control de temperaturas en un motor de prácticas. 5. Simulación de fallos (termostato atascado, impulsor roto, obstrucción en circuito). 6. Elaboración de una ficha técnica de mantenimiento preventivo. 	<p>Motores marinos de prácticas (fuera borda y dentro-fuera borda). Maquetas didácticas de circuitos de refrigeración. Bombas, intercambiadores, termostatos, tuberías y válvulas. Instrumentos de medición (termómetros, manómetros, multímetros). Manuales de fabricante y fichas técnicas. Material audiovisual de apoyo.</p>

Unidad de trabajo Nº 5: Sistemas de carga y arranque

Tiempo estimado: 10 horas

RESULTADOS DE APRENDIZAJE – CRITERIOS DE EVALUACIÓN	
<p>RA4: Caracteriza, diagnostica, mantiene y repara los sistemas de carga y arranque de las embarcaciones. CE: A, b, c, d, e, y f.</p>	
CONCEPTOS	PROCEDIMIENTOS



<p>1. Sistema de arranque</p> <ul style="list-style-type: none"> • Finalidad: poner en marcha el motor venciendo las resistencias iniciales. • Tipos de arranque: <ul style="list-style-type: none"> ○ Eléctrico: motor de arranque, relé o solenoide, batería, interruptor de arranque. ○ Neumático: válvulas, depósitos de aire, conductos. ○ Hidráulico o manual (en motores pequeños). • Funcionamiento del motor de arranque: <ul style="list-style-type: none"> ○ Motor de corriente continua. ○ Sistema de engrane (Bendix, piñón y corona). ○ Circuito de mando y potencia. • Averías comunes: batería descargada, contactos sulfatados, escobillas desgastadas, fallo de relé, engrane defectuoso. <p>2. Sistema de carga</p> <ul style="list-style-type: none"> • Finalidad: mantener la carga de las baterías y alimentar los sistemas eléctricos. • Componentes principales: <ul style="list-style-type: none"> ○ Alternador (rotor, estator, rectificador, regulador). ○ Correa de arrastre. ○ Baterías (tipos: plomo-ácido, AGM, gel, litio). ○ Cables y conexiones. • Principio de funcionamiento: <ul style="list-style-type: none"> ○ Transformación de energía mecánica en eléctrica. ○ Regulación automática de tensión (13,8–14,4 V típicos). • Comprobaciones: voltaje de carga, continuidad, aislamiento, caída de tensión. • Averías comunes: correa floja o rota, regulador dañado, diodos quemados, batería defectuosa. 	<p>Identificación de componentes de arranque y carga en un motor real.</p> <p>Montaje de un circuito de arranque en maqueta o panel didáctico.</p> <p>Medición de voltajes y caídas de tensión con multímetro.</p> <p>Comprobación del consumo del motor de arranque.</p> <p>Verificación de la tensión de carga del alternador.</p> <p>Sustitución de batería y comprobación de bornes.</p> <p>Simulación de fallos y diagnóstico de averías.</p> <p>Elaboración de informe técnico.</p>
ACTIVIDADES	RECURSOS NECESARIOS



<p>Actividades teóricas</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Exposición inicial: principios de funcionamiento de arranque y carga. 2. Análisis de esquemas eléctricos de motores marinos. 3. Cuestionario técnico sobre componentes y funcionamiento. 4. Comparativa práctica: arranque eléctrico vs neumático. <p>Actividades prácticas</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Identificación visual de componentes en motores reales o paneles. 2. Comprobación del circuito de arranque con multímetro. 3. Ensayo de alternador: medir tensión de carga y caída de tensión. 4. Simulación de averías: batería descargada, fallo de relé o alternador. 5. Elaboración de ficha técnica de diagnóstico y mantenimiento. 	<p>Motores marinos de prácticas o paneles eléctricos didácticos. Alternadores, motores de arranque y baterías reales. Multímetros, pinzas amperimétricas, cargadores y fuentes de alimentación. Manuales técnicos de fabricantes. Equipos audiovisuales para apoyo teórico.</p>
--	---

Unidad de trabajo Nº 6: Sistema de transmisión de fuerzas en motores marinos.

Tiempo estimado: 30 horas

RESULTADOS DE APRENDIZAJE – CRITERIOS DE EVALUACIÓN	
<p>RA5: Localiza averías y mantiene los sistemas de transmisión de fuerzas de barcos y embarcaciones de recreo, interpretando y aplicando procedimientos de trabajo establecidos.</p> <p>CE: a, b, c, d, e, f, y g</p>	
CONCEPTOS	PROCEDIMIENTOS



<p>1. Función del sistema de transmisión</p> <ul style="list-style-type: none"> • Transmitir la potencia y el movimiento del motor al propulsor (hélice). • Adaptar la velocidad y el par motor a las necesidades de la propulsión. • Permitir el sentido de marcha (avante/atrás) y la desconexión del motor. <p>2. Tipos de sistemas de transmisión</p> <ul style="list-style-type: none"> • Transmisión directa: eje conectado al cigüeñal (sin reductor). • Transmisión con reductora o inversora: acoplamiento mediante caja de engranajes. • Transmisión por cardán (dentro-fuera borda). • Transmisión por eje y hélice fija o de paso variable. • Transmisión por chorro de agua (jet drive). <p>3. Componentes principales</p> <ul style="list-style-type: none"> • Embrague o inversora: conexión y cambio de sentido de giro. • Reductor: engranajes que reducen la velocidad y aumentan el par. • Acoplamiento elástico: absorbe vibraciones y desalineaciones. • Eje de transmisión: transmite el movimiento hacia la hélice. • Cojinetes o chumaceras: soportan el eje. • Bocina y prensaestopas: sellado del eje a través del casco. • Hélice: transforma la energía rotativa en empuje. • Sistema de lubricación y refrigeración asociados. <p>4. Principio de funcionamiento</p> <ul style="list-style-type: none"> • Transmisión del movimiento rotativo desde el motor hasta la hélice. • Función de reducción y cambio de sentido (reversa). • Importancia de la alineación y balanceo. <p>5. Averías y mantenimiento</p> <ul style="list-style-type: none"> • Vibraciones excesivas (mal alineamiento, desgaste, holguras). • Ruidos (cojinetes defectuosos, engranajes dañados). • Fugas en prensaestopas o bocina. 	<p>Identificación de componentes en motores reales o maquetas.</p> <p>Desmontaje y montaje de acoplamientos y prensaestopas.</p> <p>Verificación de alineación entre motor y eje.</p> <p>Comprobación del juego axial y radial.</p> <p>Lubricación y sellado de la bocina.</p> <p>Diagnóstico de vibraciones o ruidos simulados.</p> <p>Elaboración de ficha técnica de mantenimiento del sistema.</p>
---	--



<ul style="list-style-type: none"> • Desgaste en ejes y acoplamientos. • Mantenimiento preventivo: engrase, revisión de holguras, sustitución de retenes. 	
<p>Actividades teóricas</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Exposición inicial: función y tipos de sistemas de transmisión. 2. Análisis de esquemas de transmisiones directas e inversoras. 3. Cuestionario técnico sobre componentes y funciones. 4. Cálculo básico de relación de reducción y velocidad de hélice. <p>Actividades prácticas</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Identificación visual de los componentes de transmisión en el taller o maqueta. 2. Desmontaje y montaje parcial de una reductora o inversora. 3. Comprobación del alineamiento entre eje y motor (con regla o reloj comparador). 4. Revisión y engrase de bocina y cojinetes. 5. Diagnóstico de averías simuladas: vibraciones, fugas o ruidos. 6. Elaboración de un informe técnico con observaciones y medidas correctivas. 	<p>RECURSOS NECESARIOS</p> <p>Maquetas didácticas de transmisiones y reductoras. Motores marinos con sistema de eje y hélice real. Herramientas de alineación (relojes comparadores, galgas). Instrumentos de medición (micrómetros, calibradores). Manuales técnicos de fabricantes. Material audiovisual de apoyo.</p>

Unidad de trabajo Nº 7: Sistemas auxiliares de una embarcación: grifos de fondo, bombas de achique, baterías auxiliares e iluminación.

Tiempo estimado: 10 horas

RESULTADOS DE APRENDIZAJE – CRITERIOS DE EVALUACIÓN	
<p>RA5: Localiza averías y mantiene los sistemas de transmisión de fuerzas de barcos y embarcaciones de recreo, interpretando y aplicando procedimientos de trabajo establecidos.</p> <p>CE: c, e, y g.</p>	
CONCEPTOS	PROCEDIMIENTOS



<p>1. Grifos de fondo</p> <ul style="list-style-type: none"> • Función: permitir la entrada/salida controlada de agua del mar (refrigeración, WC, limpieza, etc.). • Tipos de válvulas: de bola, de compuerta, de mariposa. • Materiales: bronce, latón, acero inoxidable, plástico técnico. • Instalación: ubicación, sellado y conexión a mangueras. • Mantenimiento: inspección de corrosión, limpieza, engrase, apertura y cierre periódico. • Riesgos: fugas, obstrucciones, corrosión galvánica. <p>2. Bombas de achique</p> <ul style="list-style-type: none"> • Función: extraer agua acumulada en la sentina. • Tipos: <ul style="list-style-type: none"> ○ Manual (accionadas por palanca o pedal). ○ Eléctrica (con interruptor o sensor automático). ○ Centrífuga o de diafragma. • Instalación: ubicación, tuberías, válvulas antirretorno, filtros. • Circuito de achique: recorrido del agua desde la sentina al exterior. • Mantenimiento: limpieza de filtros, verificación eléctrica, comprobación de mangueras y conexiones. • Averías: bomba no aspira, sensor averiado, fusible fundido, obstrucción. <p>3. Baterías auxiliares</p> <ul style="list-style-type: none"> • Función: suministrar energía eléctrica a sistemas no propulsores (iluminación, instrumentos, bombas). • Tipos: plomo-ácido, AGM, gel, litio. • Características: capacidad (Ah), tensión (12V/24V), carga y descarga. • Instalación: cableado, fusibles, bornes, desconectores, ventilación. • Mantenimiento: limpieza de bornes, control de niveles, tensión y carga. • Seguridad: prevención de cortocircuitos y gases explosivos. <p>4. Iluminación a bordo</p>	<p>Identificación de grifos de fondo, bombas, baterías e iluminación en una embarcación o maqueta.</p> <p>Desmontaje y montaje de un grifo de fondo o válvula.</p> <p>Limpieza y prueba de estanqueidad.</p> <p>Instalación y comprobación de una bomba de achique eléctrica.</p> <p>Comprobación de tensión de batería y carga con multímetro.</p> <p>Sustitución de fusibles o lámparas defectuosas.</p> <p>Diagnóstico de fallos en circuitos (bomba no funciona, luz fundida, fuga en válvula).</p> <p>Elaboración de una ficha técnica de mantenimiento preventivo.</p>
--	--



<ul style="list-style-type: none"> • Tipos de iluminación: interior, de navegación, fondeo y emergencia. • Lámparas incandescentes, halógenas y LED. • Circuitos eléctricos básicos y fusibles de protección. • Normativa sobre luces de navegación (COLREG). • Ahorro energético y eficiencia eléctrica. 	
ACTIVIDADES	RECURSOS NECESARIOS
<p>Actividades teóricas</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Exposición inicial sobre sistemas auxiliares en embarcaciones de recreo. 2. Análisis de esquemas de instalación de grifos, bombas y circuitos eléctricos. 3. Cuestionario técnico de identificación de componentes y funciones. 4. Debate o tormenta de ideas: importancia del mantenimiento preventivo a bordo. <p>Actividades prácticas</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Identificación en el taller o embarcación de los elementos reales. 2. Desmontaje y revisión de un grifo de fondo. 3. Instalación y prueba de una bomba de achique eléctrica con interruptor automático. 4. Verificación del sistema de iluminación: medición de tensión y comprobación de lámparas. 5. Mantenimiento de una batería auxiliar: limpieza, medición y carga. 6. Elaboración de un informe técnico con observaciones. 	<p>Maquetas y paneles didácticos de achique y grifos de fondo.</p> <p>Bombas eléctricas y manuales de achique.</p> <p>Grifos, válvulas, mangueras y conexiones.</p> <p>Baterías, multímetros, cables y lámparas LED.</p> <p>Manuales técnicos de fabricantes y esquemas de instalación.</p> <p>Material audiovisual y software de simulación eléctrica básica.</p>

4. ATENCIÓN A LA DIVERSIDAD

Se tendrá en cuenta los siguientes aspectos:

- Favorecer una organización flexible, variada e individualizada de la organización de los contenidos y de su enseñanza.
- Responder a las necesidades educativas concretas del alumnado para conseguir que alcance el máximo desarrollo posible de sus capacidades personales y adquiera las competencias básicas y los objetivos del currículo.

- Establecer los mecanismos que permitan detectar las dificultades de aprendizaje tan pronto como se produzcan y superar el retraso escolar que pudiera presentar el alumnado.
- Asegurar la coordinación de todos los miembros del equipo docente que atiendan al alumnado.

Para aquellos alumnos de alguna necesidad especial, se adoptarán las medidas necesarias y posibles, según el caso, en el aula y el taller para que puedan desarrollar las actividades y alcanzar el logro de las capacidades reflejadas en la programación de este Módulo.

Si se viera necesario se les señalaría con claridad cuáles son los contenidos mínimos que se les exigirían para obtener una calificación positiva en cada caso; quedando el resto de contenidos como ampliación y/o para la mejor comprensión de los mínimos. También se plantearían distintas actividades para la adquisición de los aprendizajes mínimos, adaptadas a ellos.

Se podría modificar la metodología y evaluación para esos alumnos concretos, con la finalidad de que puedan tener la opción de poder adquirir y desarrollar los resultados de aprendizaje buscados en este Módulo.

Como algunos alumnos aprobaron con dificultad la ESO, y aunque no sean alumnos de NEAE, pueden tener problemas de comprensión y de atención –dispersión, en el desarrollo de las clases se tendrán una serie de pautas para mejorar su rendimiento escolar y que también favorecerá al resto del alumnado, como son:

- Explicar al principio de tema lo que se va a desarrollar en él
 - En los primeros minutos de cada clase se repasará lo visto en la clase anterior, haciendo hincapié en los apartados que había más dificultad.
 - Al final de cada tema se hará un repaso general del tema con preguntas a los alumnos, procurando no ponerlos en evidencia y potenciando su autoestima en cualquier respuesta que den.
 - También en el principio de cada clase explicar el orden de lo que se va a desarrollar en ella a lo largo del día
 - Los exámenes se planificarán para que haya bastante tiempo para su realización.
 - La fecha de los exámenes se elegirá e informará con bastante antelación
 - Se intentará explicar los contenidos de forma segmentada, con instrucciones sencillas y cortas, con pasos muy concretos.
- En este curso hay un alumno diagnosticado con necesidades específicas de apoyo educativo (NEAE). Por lo que procedemos a la adaptación de las técnicas, procedimientos e instrumentos de evaluación a las características del alumnado. Su situación en la clase, material explicativo con audiovisuales, la elaboración de esquemas desde simples a complejos.
- En cuanto a la evaluación, se adaptará para que no sea un inconveniente o dificultad añadida, a la hora de evaluar los CE. Las adaptaciones en la evaluación serán del tipo: dispondrá de más tiempo en las pruebas escritas, las preguntas extensas se le fraccionará en preguntas cortas...Se podrán sustituir pruebas escritas por orales en las prácticas.

5. ELEMENTOS TRANSVERSALES.

Los temas transversales acogen algunas de las problemáticas sociales actuales, que demandan una acción educativa en los centros escolares.

En los contenidos actitudinales y en los objetivos se desarrollan bastantes aspectos de los temas transversales. Teniendo en cuenta las características del ciclo y del módulo se tratarán especialmente los temas relacionados con el respeto por las ideas y valores de los otros, sobre todo en el planteamiento de ideas para la resolución de las actividades, orden y limpieza en el aula y taller, reciclaje de materiales para proteger el medio ambiente, respeto por las normas y señales, necesidad de un entorno de trabajo saludable, prevención y protección ante los riesgos.

También se potenciará la idea de resolución pacífica de los conflictos en las posibles disputas que puedan surgir durante su actividad diaria en el taller y el aula, y el empleo de un lenguaje, expresiones, ilustraciones y actitudes sin connotaciones sexistas ni discriminatorias.

6. INTEGRACIÓN DE LA PROGRAMACIÓN EN LA FP DUAL.

Para llevar a cabo la programación del módulo de Mecánica para Motores Marinos atendiendo a la Ley Orgánica 3/2022 de 31 de Marzo que establece la nueva ordenación e integración de la FP, y según establece la resolución del 26 de Junio de 2024, la empresa será la encargada de evaluar al alumnado entre un 10 y un 20% de los resultados de aprendizaje de los módulos profesionales; de tal modo que con respecto al módulo que nos ocupa, la empresa tiene la obligación de evaluar los siguientes criterios de evaluación, cada uno de ellos, asociados a sus respectivos resultados de aprendizaje .

RA3. – Caracteriza, diagnostica, mantiene y repara los sistemas de alimentación de combustible de los motores marinos.

- d) Se han diagnosticado y localizado las averías en los sistemas de alimentación de combustible, relacionando las averías con las causas que las producen, interpretando la documentación técnica.
- e) Se ha realizado el mantenimiento de los sistemas de alimentación de combustible, siguiendo las indicaciones del fabricante e interpretando la documentación técnica.
- f) Se han reparado los sistemas de alimentación de combustible, siguiendo los procedimientos establecidos e interpretando la documentación técnica.
- g) Se han descrito y respetado las precauciones en materia de prevención de riesgos laborales y medioambiental.

RA4. – Caracteriza, diagnostica, mantiene y repara los sistemas de carga y arranque de las embarcaciones.

a) Se han relacionado las características del circuito de carga con su constitución.

Los criterios de evaluación son ponderados de manera equitativa para que el total de los criterios que contribuyen a la evaluación del resultado de aprendizaje sumen el 100% del resultado de aprendizaje.

Ponderación de los resultados de aprendizaje para la programación:

RA1: 20%	RA2: 20%	RA3: 20%
RA4: 20%	RA5: 20%	

Ponderación de los resultados de aprendizaje evaluados en la programación del profesorado docente.

RA1: 20%	RA2: 20%	RA3: 11,12%
RA4: 16%	RA5: 20%	

Ponderación de los resultados de aprendizaje evaluados por la empresa en la formación DUAL:

RA1: 0%	RA2: 0%	RA3: 8,88%
RA4: 4%	RA5: 0%	

Los criterios de evaluación son ponderados de manera equitativa para que el total de los criterios que contribuyen a la evaluación del resultado de aprendizaje sumen el 100% del resultado de aprendizaje.

La empresa evaluará un 12,88% de los Criterios de evaluación con respecto al total de los resultados de aprendizaje.