



MINISTERIO
DE TRABAJO
Y ASUNTOS SOCIALES

INSTITUTO NACIONAL
DE EMPLEO

PROGRAMA DE CURSO DE FORMACIÓN PROFESIONAL OCUPACIONAL

Mecánico de Motores Náuticos y Componentes
Mecánicos Navales

DATOS GENERALES DEL CURSO

1. **Familia Profesional:** AUTOMOCIÓN

Área Profesional: REPARACIÓN DE MOTORES NÁUTICOS

2. **Denominación del curso:** MECÁNICO DE MOTORES NÁUTICOS Y COMPONENTES MECÁNICOS NAVALES

3. **Código:** AUMN10

4. **Curso:** OCUPACIÓN

5. **Objetivo general:**

Diagnosticar y reparar el motor náutico, el equipo propulsor y el arbotante, el equipo inversor-reductor y los instrumentos de mando y control, verificando la calidad de los procesos.

6. **Requisitos del profesorado:**

6.1. Nivel académico:

Titulación universitaria o FP-II Automoción.

6.2. Experiencia profesional:

Deberá tener tres años de experiencia en la profesión.

6.3. Nivel pedagógico:

Formación metodológica o experiencia docente.

7. **Requisitos de acceso del alumno:**

7.1. Nivel académico o de conocimientos generales:

- Recomendable, graduado escolar o FP-I Metal-mecánica o equivalente

7.2. Nivel profesional o técnico:

No son necesarios conocimientos específicos, aunque se dará preferencia a personas relacionadas con las especialidades de Automoción.

7.3. Condiciones físicas:

Ausencia de limitaciones que impidan el desarrollo de la ocupación.

8. **Número de alumnos:**

15 alumnos.

9. **Relación secuencial de bloques de módulos formativos:**

- Control de la gestión de stocks para la reparación de motores y componentes mecánicos.

- Diagnóstico y reparación de anomalías en los motores náuticos y sus equipos.
- Verificación y reparación de los instrumentos de mando y control.
- Reparación de motores náuticos.
- Reparación del equipo propulsor y el arbotante.
- Reparación de los sistemas de encendido y alimentación de motores náuticos.
- Reparación del equipo inversor-reductor.
- Control de calidad y servicio de garantía en la reparación de los motores náuticos.
- Seguridad e higiene en el trabajo.

10. Duración:

Prácticas.....	620
Conocimientos profesionales	300
Evaluaciones	35
Total	955 horas

11. Instalaciones:

11.1. Aula de clases teóricas:

- Superficie: El aula deberá tener una superficie mínima de 30 m² para grupos de 15 alumnos (2 m² por alumno).
- Mobiliario: El aula estará equipada con mobiliario docente para 15 plazas de adultos, además de los elementos auxiliares.

11.2. Instalaciones para prácticas:

- Superficie de 250-300 m² con iluminación de 400-500 lux, preferentemente natural, con extracción de aire forzada, varias tomas de aire comprimido, acometida eléctrica con tomas de corriente de 200-380 voltios y de baja tensión.
- Las instalaciones deberán cumplir las normas vigentes en materia de seguridad e higiene en el trabajo.
- Instalación muelle-varadero: 30 metros lineales con elementos de elevación (grúa-polipasto), utillajes y accesorios, para la realización de reparaciones en muelle y tareas a bordo.

11.3. Otras instalaciones:

Como instalaciones de apoyo se deberá disponer de las siguientes:

- Equipamiento para despachos de dirección, sala de profesores, actividades de coordinación y secretaría de 50 m² como mínimo.
- Almacén de 10-15 m² con ventilación.
- Aseos y servicios higiénico-sanitarios en número adecuado.
- Toma de agua potable.
- Los centros deberán reunir las condiciones higiénicas, acústicas de habitabilidad y de seguridad exigibles por la legislación vigente, y disponer de licencia municipal de apertura.

12. Equipo y material:

12.1. Equipo:

- 1 embarcación con motor intra-borda y cabina dotada de equipos e instrumentos de mando y control
- 1 embarcación con motor fuera borda y equipo e instrumentos de mando y control
- 2 motores diesel turboalimentados intercooler con inyección electrónica-náutica

- 1 bancada con todos los elementos necesarios para la ubicación, arranque y puesta en funcionamiento de los motores
- 3 motores fuera borda de diferentes características y sistema de alimentación y encendido
- 1 torno universal
- 1 fresadora universal
- 1 taladradora de columna
- 1 esmeriladora de columna
- 1 sierra de corte automático
- 1 cizalla
- 1 grúa o polipasto
- 1 estufa para secado de electrodos y carretes de hilo para soldadura
- 2 equipos de elevación y transporte
- 2 equipos de soldadura eléctrica
- 1 equipo autónomo de corte oxiacetilénico
- 2 equipos de extracción de aceites y/o residuos
- 1 equipo de diagnóstico eléctrico
- 2 taladradoras manuales
- 2 lapeadoras
- 2 radiales
- 2 remachadoras manuales
- 5 alumbrados portátiles de seguridad 24 V
- 5 soldadores eléctricos

12.2. Herramientas y utillaje:

- Mazas
- Palancas
- Hileras de roscar
- Alicates diversos
- Destornilladores
- Galgas
- Brochas
- Calentadores portátiles de electrodos
- Brocas acero rápido y de widia
- Lija y herramientas de limpieza
- Martillo
- Cuñas
- Sierra
- Machos de roscar
- Llaves de montaje
- Cinta métrica
- Mirafondos
- Pinceles
- Polímetro
- Micrómetro

12.3. Material de consumo:

- Acero al carbono
- Planchas de acero y chapa galvanizada

- Plancha de aluminio, cobre y latón
- Tubería de fibra armada de poliéster
- Tornillería
- Disolventes y antioxidantes
- Tubos de acero, cobre y fibra armada de poliéster
- Sellantes, materiales para juntas y bridas diversas
- Muelles, casquillos, chavetas, etc.
- Pinturas e imprimaciones
- Electrodo recubiertos e hilos tubulares y sólidos
- Aceites lubricantes, líquidos refrigerantes y anticongelantes
- Cable eléctrico, terminales, etc..

12.4. Material didáctico:

A los alumnos se les proporcionará los medios didácticos y el material escolar, imprescindibles, para el desarrollo del curso.

12.5. Elementos de protección:

- Extintores de CO₂, toma de agua contra incendios
- Buzo de trabajo
- Guantes
- Gafas
- Botas de seguridad
- Mascarillas
- Pantalla reversible soldadura
- Casco de seguridad homologado
- Ventilador-extractor centrífugo para extracción de humos móvil
- Botiquín de primeros auxilios

En el desarrollo de las prácticas se utilizarán los medios necesarios de seguridad e higiene en el trabajo y se observarán las normas legales al respecto.

13. Inclusión de nuevas tecnologías:

A lo largo del curso tendrán presencia formativa las nuevas tecnologías existentes en cada uno de los módulos profesionales.

DATOS ESPECÍFICOS DEL CURSO

14. Denominación del módulo:

CONTROL DE LA GESTIÓN DE STOCKS PARA LA REPARACIÓN DE MOTORES Y COMPONENTES MECÁNICOS.

15. Objetivo del módulo:

Aplicar los conceptos de organización industrial para controlar y gestionar los stocks de repuestos y consumibles para reparar los motores náuticos.

16. Duración del módulo:

25 horas.

17. Contenidos formativos del módulo:

A) Prácticas

- Leer, comprender y aplicar los procedimientos y la documentación (fichas, pedidos, catálogos, etc.).
- Gestionar el almacén de repuestos y consumibles.
- Cumplimentar pedidos, siguiendo las pautas de recepción.
- Realizar prácticas de Informática a nivel de usuario.
- Ejecutar prácticas de aplicaciones informáticas de Contabilidad básicas.
- Realizar prácticas de inventarios.
- Controlar los costes de los repuestos y consumibles.

B) Contenidos teóricos

- Cálculos numéricos básicos y operaciones elementales.
- Fichas, pedidos y comprensión de catálogos.
- La organización de la empresa, del departamento de materiales y del almacén.
- Gestión administrativa de recepción y distribución.
- Conocimientos básicos de Contabilidad.
- Valoración de existencias y métodos de inventario.
- Informática a nivel de usuario.
- Control de calidad y garantía.

C) Contenidos relacionados con la profesionalidad

- Integración en equipos de trabajo.
- Orden y método en la organización de útiles y herramientas.
- Seguimiento riguroso de los procesos de trabajo establecidos.
- Utilización responsable de instalaciones, equipos, herramientas y materiales.
- Facilidad en el manejo e interpretación de la documentación técnica.
- Sensibilidad por el orden y la limpieza del lugar de trabajo, del material y de los equipos utilizados.
- Rigor en la formulación documental.
- Sentido de la anticipación para la previsión y planificación de necesidades.
- Precisión en los cálculos.

14. Denominación del módulo:

DIAGNOSTICO Y REPARACIÓN DE ANOMALÍAS EN LOS MOTORES NÁUTICOS Y SUS EQUIPOS.

15. Objetivo del módulo:

Diagnosticar los elementos y equipos que componen un motor náutico para su reparación en amarre de muelle.

16. Duración del módulo:

250 horas.

17. Contenidos formativos del módulo:

A) Prácticas

- Interpretar la documentación técnica.
- Utilizar los equipos y útiles de diagnosis y verificación del funcionamiento de los motores.
- Reparar los motores y sus equipos auxiliares.
- Realizar, en base a la documentación existente, las reparaciones en el motor y en los equipos de los componentes críticos o que puedan deteriorarse más frecuentemente en el amarre-muelle.
- Verificar y reparar los circuitos de refrigeración, alimentación y lubricación.
- Verificar y reparar circuitos eléctricos auxiliares de dificultad media.
- Aplicar los conocimientos de aceites y fluidos.
- Realizar reparaciones de los componentes de bancada y del equipo inversor-reductor.
- Reparar las bombas inyectoras, centrífugas y alternativas, válvulas y accesorios.
- Realizar los ajustes y reglajes en el motor y sus equipos.
- Verificar la puesta a punto de un motor náutico, comprobando el arranque y ajustando el ralentí.

B) Contenidos teóricos

- Magnitudes físicas.
- Resistencias de materiales, Mecánica y Dinámica.
- Conceptos básicos de aplicaciones de aparatos de medida, calibración, tolerancias, ajustes funcionales y verificación de componentes mecánicos de un motor náutico.
- Clasificación de aceites, características y aplicaciones.
- Física de fluidos, parámetros.
- Tecnología básica aplicada.
- Planos y esquemas eléctricos.
- Planos y esquemas hidráulicos y neumáticos.
- Equipos eléctricos auxiliares, de emergencia y seguridad.
- Conceptos básicos de los sistemas de alimentación y refrigeración.
- Los principios, fundamentos y conceptos básicos de un motor náutico y técnicos de uso y mantenimiento de sus equipos.

C) Contenidos relacionados con la profesionalidad

- Integración en equipos de trabajo.
- Método en la organización de útiles y herramientas.
- Organización en los procesos de diagnóstico.
- Utilización responsable de instalaciones, equipos, herramientas y materiales.
- Comprensión escrita en la interpretación de la documentación y manuales técnicos.

- Análisis para discernir tipos de averías.
- Habilidad en el manejo de equipos, útiles y herramientas.
- Limpieza del lugar de trabajo y del material y equipos utilizados.
- Sentido de la interdependencia funcional de las distintas especialidades.
- Facilidad para la interpretación de circuitos y esquemas.
- Precisión en el proceso de trabajo.

14. Denominación del módulo:

VERIFICACIÓN Y REPARACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS DE MANDO Y CONTROL

15. Objetivo del módulo:

Verificar los instrumentos que monitorizan los principales parámetros del motor náutico, la bocina de alarma, el alumbrado y la señalización de emergencia del buque, reparándolos y, en su caso, sustituyéndolos.

16. Duración del módulo:

60 horas.

17. Contenidos formativos del módulo

A) Prácticas

- Interpretar la documentación técnica.
- Realizar simulaciones de navegación con los sistemas de señalización, alarma y emergencia del buque.
- Verificar los circuitos hidráulicos, neumáticos y eléctricos, haciendo las reparaciones necesarias por conjuntos o unitaria mente.
- Verificar el funcionamiento de las baterías, niveles, densidad, etc.
- Utilizar en cada operación los equipos de medida y calibración adecuados.
- Utilizar el equipamiento y las herramientas adecuadas en cada actividad.

B) Contenidos teóricos

- Magnitudes eléctricas, neumáticas e hidráulicas.
- Planos y esquemas eléctricos.
- Sistemas de señalización y emergencia de seguridad en la navegación.
- Mediciones con instrumentos, con equipos de medidas calibrados.
- Tecnología básica aplicada

C) Contenidos relacionados con la profesionalidad

- Integración en equipos de trabajo.
- Orden y método en la organización de equipos, útiles y herramientas.
- Organización y método en los procesos de reparación.
- Utilización responsable de instalaciones, equipos, herramientas y materiales.
- Comprensión escrita para el manejo e interpretación de documentación y manuales técnicos.

14. Denominación del módulo:

REPARACIÓN DE MOTORES NáUTICOS.

15. Objetivo del módulo:

Realizar el desmontaje, la reparación y el montaje de los componentes del motor, verificando el proceso, haciendo uso de las herramientas y útiles específicos en cada caso y ajustándose a las especificaciones técnicas.

16. Duración del módulo:

175 horas.

17. Contenidos formativos del módulo:

A) Prácticas

- Extraer el motor.
- Desmontar, verificar y montar los diversos componentes del motor:
 - el cigüeñal,
 - los pistones,
 - las bielas,
 - la culata,
 - los colectores y
 - el conjunto de distribución.
- Desmontar, verificar y montar el sistema de refrigeración.
- Desmontar, verificar y montar el sistema de lubricación.
- Ajustar todos los elementos móviles del motor.
- Realizar la puesta a punto de la distribución.

B) Contenidos teóricos

- Estudio del motor de explosión:
 - Características y clasificación de los motores de explosión.
 - Motor de explosión alternativo a cuatro tiempos.
 - Motor de explosión alternativo a dos tiempos.
 - Aplicaciones y características del motor de explosión.
- Estudio del motor diesel:
 - Características y clasificación del motor diesel.
 - Motor diesel de cuatro tiempos.
 - Motor diesel de dos tiempos.
- Estudio comparativo de los motores de explosión y diesel.
- Estudio dinámico de los motores térmicos:
 - Motor policilíndrico.
 - Trabajo desarrollado por los motores térmicos
 - Potencia del motor.
 - Potencia al freno.
- Estudio de los elementos constructivos del motor:
 - Elementos fijos.
 - Elementos móviles.

- Distribución.
- Estudio del sistema de lubricación en el motor:
 - Finalidad del sistema de lubricación del motor.
 - Aceites de engrase.
 - Sistemas de engrase.
 - Estudio de los elementos que componen el circuito.
- Estudio de la refrigeración:
 - Finalidad de la refrigeración en los motores.
 - Sistemas de refrigeración.
 - Estudio de los elementos que componen el circuito de refrigeración.
 - Regulación de la temperatura.
 - Refrigerantes y anticongelantes

C) Contenidos relacionados con la profesionalidad

- Adaptación a equipos de trabajo.
- Organización de útiles y herramientas.
- Orden y método en los procesos de montaje y desmontaje.
- Responsabilidad en el manejo y control de equipos y herramientas.
- Facilidad en el manejo de la documentación y manuales técnicos.
- Análisis para discernir tipos de averías.
- Destreza en el manejo de útiles y herramientas.
- Orden y limpieza del lugar de trabajo, del material y de los equipos utilizados.
- Facilidad para la interpretación de circuitos y esquemas.
- Precisión en el proceso de reparación.

14. Denominación del módulo:

REPARACIÓN DEL EQUIPO PROPULSOR Y EL ARBOTANTE.

15. Objetivo del módulo:

Reparar unitariamente y por conjuntos el equipo propulsor y el arbotante del buque para su desmontaje, reparación o sustitución de algún elemento y su posterior montaje, llevando a cabo la comprobación de su funcionamiento.

16. Duración del módulo:

80 horas.

17. Contenidos formativos del módulo:

A) Prácticas

- Interpretar documentos técnicos.
- Realizar el despiece y el montaje, comprobando el funcionamiento del grupo propulsor y su fijación al casco del buque y al polín de soportado.
- Realizar el soportado de arbotante y su acoplamiento correcto al conjunto inversor-reductor.
- Ejecutar con la destreza necesaria el despiece y el montaje de los elementos mecánicos del grupo propulsor y el arbotante: ejes, bocina, flotante, arbotante y hélice, verificando su funcionamiento.
- Ejecutar la alineación del grupo propulsor al conjunto inversor-reductor realizando las pruebas de funcionamiento especificadas para su correcto acoplamiento.
- Aplicar los métodos de prevención anticorrosión en todas las operaciones de montaje del equipo propulsor.
- Verificar los principios del movimiento del buque y del impulso mecánico del equipo propulsor en pruebas de navegación.
- Aplicar las normas de seguridad del equipo propulsor en pruebas de navegación en amarre-muelle

B) Contenidos teóricos

- Los planos mecánicos y su interpretación.
- Mecánica de fluidos, esfuerzos de rotación de las hélices y grados de avance.
- Los principios del movimiento del buque y del impulso mecánico, la resonancia mecánica, el paso variable de la hélice y los grados de avance.
- Equipos y herramientas aplicables para el despiece y montaje del equipo propulsor de la hélice.
- Aplicaciones y métodos de alineación del conjunto inversor-reductor: conceptos, tipos y almeaón racional.
- Los principios de las oxidaciones REDOX de oxidación-reducción.
- Métodos de protección de la corrosión: ánodos de sacrificios, sistemas de cor tes pasivas, pinturas e imprimaciones, etc.

C) Contenidos relacionados con la profesionalidad

- Integración en equipos de trabajo.
- Orden y método en la organización de útiles y herramientas.
- Organización y método en los procesos de reparación.
- Utilización responsable de instalaciones, equipos, herramientas y materiales criterios de economía, eficacia y seguridad.
- Comprensión escrita para el manejo de documentación técnica y manuales técnicos.
- Precisión en la detección y reparación de averías.

- Destreza manual digital en el manejo de equipos, útiles y herramientas.
- Sensibilidad por el orden y la limpieza del lugar de trabajo, del material, de equipos utilizados.
- Actitud positiva hacia innovación tecnológica.
- Facilidad de interpretación de esquemas y circuitos.

14. Denominación del módulo:

REPARACIÓN DE LOS SISTEMAS DE ENCENDIDO ALIMENTACIÓN DE MOTORES NÁUTICOS.

15. Objetivo del módulo:

Reparar los distintos sistemas de encendido y alimentación del motor (gasolina y diesel), realizando la puesta a punto y el ajuste de los distintos componentes de cada sistema.

16. Duración del módulo:

250 horas.

17. Contenidos formativos del módulo:

A) Prácticas

- Manejar los equipos de diagnosis y el polímetro.
- Manejar el vacuómetro.
- Desmontar y montar los sistemas de encendido convencional.
- Desmontar y montar los sistemas de encendido electrónico.
- Poner a punto los diferentes sistemas de encendido.
- Desmontar y montar el carburador.
- Ajustar y regular el carburador.
- Interpretar los esquemas y circuitos de los diferentes sistemas de inyección.
- Desmontar y montar los sistemas de inyección mecánica de gasolina.
- Ajustar y regular los distintos componentes de la inyección mecánica de gasolina.
- Desmontar y montar los sistemas de inyección electrónica de gasolina.
- Comprobar los componentes de la inyección electrónica de gasolina.
- Desmontar y montar los sistemas de inyección mecánica diesel.
- Ajustar y regular los distintos componentes de la inyección mecánica diesel.
- Desmontar y montar los sistemas de inyección electrónica diesel.
- Comprobar los componentes de la inyección electrónica diesel.
- Realizar el ajuste de los gases de escape residuales.
- Comprobar el catalizador.
- Comprobar los caudales y las presiones de los diferentes sistemas de inyección.
- Comprobar los caudales y presiones de la carburación.
- Desmontar y montar el turbo compresor.
- Comprobar el circuito del intercooler o intercambiador de aire.
- Comprobar el soplado del turbo.
- Comprobar la presión de aceite del turbo.

B) Contenidos teóricos

- Los combustibles:
 - Características de los combustibles.
 - Combustibles empleados en los motores de explosión y diesel.
 - Estudio de la combustión.
 - Tipos de mezclas.

- Carburación de los motores de explosión:
 - Circuito de alimentación.
 - Estudio del carburador.
 - Estudio de las mezclas.
 - Carburador con corrección automática de las mezclas.
 - Tipos de carburaciones.
- El sistema de encendido, convencional y electrónico:
 - Nociones de electricidad y electrónica.
 - Encendido del motor Otto.
 - Momento del encendido.
 - Regulación del momento de encendido.
 - Tensión en el encendido.
 - Inflamación de la mezcla.
 - Emisión de sustancias nocivas.
 - Consumo de combustible.
 - La detonación.
 - Encendido convencional por bobina:
 - Principio de funcionamiento.
 - Bobina de encendido.
 - Ruptor condensador.
 - Distribuidor del encendido.
 - Regulador del encendido.
 - Encendido transistorizado con mando por contactos: principio de funcionamiento.
 - Encendido transistorizado con generador Hall:
 - El efecto Hall.
 - El generador Hall.
 - Regulación de corriente y del ángulo de cierre.
 - El aparato de mando.
 - Encendido transistorizado con transmisor de inducción:
 - Transmisor de inducción.
 - La regulación de corriente y el ángulo de cierre.
 - El aparato de mando (el módulo).
 - Encendido electrónico:
 - Principio de funcionamiento.
 - Ventajas.
 - Elaboración de la señal.
 - El aparato de mando.
 - Encendido totalmente electrónico:
 - Ventajas.
 - Distribución de alta tensión.
 - Las bobinas de encendido.
 - El aparato de mando.
 - Encendido por condensador de alta tensión:
 - Principio de funcionamiento.
 - Propiedades.
 - Regulación de las detonaciones.
 - Diagnóstico y puesta a punto de los encendidos.
- Inyección mecánica de gasolina:

- Principio de funcionamiento y descripción.
- Esquema del circuito.
- La alimentación del combustible:
 - La electrobomba del combustible.
 - El acumulador de combustible.
 - El regulador de la presión del sistema.
 - Las válvulas de inyección.
- La preparación de la mezcla:
 - El regulador de la mezcla.
 - El medidor del caudal de aire.
 - El distribuidor-dosificador de combustible.
 - La presión de control.
 - Las válvulas de presión diferencial
 - La formación de la mezcla.
- La adaptación de la mezcla:
 - El arranque en frío.
 - La fase de calentamiento.
 - Los estados de carga.
 - Los comportamientos al producirse el cambio de estado de marcha.
 - Las influencias sobre la mezcla aire-combustible.
- Descripción y funcionamiento del circuito eléctrico.
- Tecnología de los gases de escape
- Inyección mecánica diesel:
 - Principio del funcionamiento del motor diesel, comportamiento de los gases de escape.
 - Instalación del circuito y de los elementos de inyección.
 - Bomba rotativa de inyección: campo de aplicaciones, estructura y accionamiento de la bomba.
 - Alimentación de combustible:
 - Alimentación a baja presión.
 - Alimentación a alta presión.
 - válvula de impulsión.
 - tuberías de impulsión.
 - los inyectores.
 - Regulación del régimen:
 - Regulador de ralentí, media y plena carga.
 - Variación del avance de inyección.
 - Dispositivos de adaptación:
 - La adaptación del caudal de la alimentación a la curva característica de consumo del motor de acuerdo con el régimen.
 - La adaptación de la presión de carga.
 - La adaptación en función de la carga.
 - La adaptación acorde con la presión atmosférica.
 - La adaptación para arranque en frío.
 - Parada del sistema de alimentación.
- Inyección electrónica gasolina:
 - Nociones sobre la combustión.
 - Necesidad de la inyección:
 - Diferencias entre la inyección y la carburación.
 - Diferencias entre la inyección mecánica diesel y la electrónica
 - Ventajas de la inyección.

- Clasificación de las inyecciones gasolina y diesel.
- Teoría de la inyección:
 - Función de la inyección electrónica.
 - Descripción de los distintos sistemas de inyección.
- El encendido en la inyección electrónica:
 - Funcionamiento.
 - Parámetros para el ángulo de avance.
 - Captadores de picado.
 - Cartografía del encendido en la inyección.
- La bomba inyectora diesel en la inyección electrónica.
- Los componentes del circuito de inyección de gasolina y diesel.
- El circuito de aire en los distintos sistemas de inyección de gasolina y diesel.
- La dosificación del combustible en los sistemas de inyección.
- Los captadores o sensores utilizados en la inyección de gasolina y diesel.
- Funcionamientos particulares de los distintos sistemas de inyección.
- Tablas comparativas entre los distintos sistemas de inyección.
- Tecnología de los gases de escape:
 - Tratamiento catalítico.
 - Composición de los gases.
 - Regulación lambda.
- Inyección electrónica diesel:
 - Nociones sobre la combustión.
 - Necesidad de la inyección:
 - Diferencias entre la inyección mecánicas diesel y la electrónica.
 - Ventajas de la inyección.
 - Clasificación de las inyecciones diesel.
 - Teoría de la inyección:
 - Función de la inyección electrónica.
 - Descripción de los distintos sistemas de inyección.
 - El encendido en la inyección electrónica:
 - Funcionamiento.
 - Parámetros para el ángulo de avance.
 - Captadores de picado.
 - Cartografía del encendido en la inyección.
 - La bomba inyectora diesel en la inyección electrónica.
 - Los componentes del circuito de inyección diesel
 - El circuito de aire en los distintos sistemas de inyección diesel.
 - La dosificación del combustible en los sistemas de inyección.
 - Los captadores o sensores utilizados en la inyección diesel.
 - Funcionamientos particulares de los distintos sistemas de inyección.
 - Tablas comparativas entre los distintos sistemas de inyección.
 - Tecnología de los gases de escape:
 - Tratamiento catalítico.
 - Composición de los gases.
- El turbo compresor:
 - Nociones básicas de presión atmosférica.
 - La sobrealimentación:
 - Misión de la sobrealimentación.

- Aumento de potencia. Curvas características.
- Diferentes tipos de compresores:
 - El compresor volumétrico.
 - El turbo compresor.
 - La sobrealimentación en los motores de explosión.
 - La sobrealimentación en los motores diesel.
 - Descripción y funcionamiento de las distintas partes del turbo.
 - Materiales y temperatura en el turbo.
 - El intercambiador de aire o intercooler

C) Contenidos relacionados con la profesionalidad

- Integración en equipos de trabajo.
- Orden y método en la organización de útiles y herramientas.
- Organización y método en los procesos de reparación.
- Utilización responsable de instalaciones, equipos, herramientas y materiales con criterios de economía, eficacia y seguridad.
- Comprensión escrita para el manejo de documentación técnica y manuales técnicos.
- Precisión en la detección y reparación de averías.
- Destreza manual digital en el manejo de equipos, útiles y herramientas.
- Sensibilidad por el orden y la limpieza del lugar de trabajo, del material y de los equipos utilizados.
- Actitud positiva hacia la innovación tecnológica.
- Facilidad de interpretación de esquemas y circuitos.

14. Denominación del módulo:

REPARACIÓN DEL EQUIPO INVERSOR-REDUCTOR

15. Objetivo del módulo:

Reparar unitariamente o por conjuntos el equipo inversor-reductor del buque para su desmontaje, reparación o sustitución de algún componente y su posterior montaje y acople al sistema propulsor y al bloque motor, llevando a cabo la comprobación de su funcionamiento.

16. Duración del módulo:

80 horas.

17. Contenidos formativos del módulo:

A) Prácticas

- Interpretar la documentación técnica.
- Realizar los despieces y montajes de elementos v/o conjuntos del equipo inversor-reductor.
- Realizar operaciones de ajuste, reglajes y acoplamientos de sus componentes y al equipo propulsor.
- Realizar pruebas funcionales del conjunto montado.
- Identificar las precauciones a adoptar en el despiece y montaje para su posterior acoplamiento del sistema completo.
- Seleccionar los medios y el instrumental necesario a utilizar en las operaciones de desmontaje y montaje y su forma correcta de utilización.
- Realizar operaciones de soportado al buque del equipo inversor-reductor y al bloque motor.
- Realizar pruebas de alineación y acoplamiento de grupo inversor-reductor al bloque motor.

B) Contenidos teóricos

- Cálculos numéricos y magnitudes físicas.
- Los principios físicos de la variación de velocidad angular y de rotación, la Cinemática y la Dinámica de las máquinas.
- Cálculo de ruedas dentadas y engranajes: tipometría, mecanizado, tolerancias y acoples.
- Conocimientos básicos de estabilidad del buque.
- Conocimiento de las herramientas a utilizar en las operaciones, clasificándolas por su tipología y funciones.
- Los métodos de protección anticorrosión en ambientes altamente agresivos (marinos).
- Las normas de seguridad específicas y las condiciones medioambientales necesarias a aplicar.

C) Contenidos relacionados con la profesionalidad

- Integración en equipos de trabajo.
- Orden y método en la organización de útiles y herramientas.
- Organización y método en los procesos de reparación.
- Utilización responsable de instalaciones, equipos, herramientas y materiales con criterios de economía, eficacia y seguridad.
- Comprensión escrita para el manejo de documentación técnica y manuales técnicos.
- Precisión en la detección y reparación de averías.
- Destreza manual digital en el manejo de equipos, útiles y herramientas.
- Sensibilidad por el orden y la limpieza del lugar de trabajo, del material y de los equipos utilizados.
- Actitud positiva hacia la innovación tecnológica.

- Facilidad de interpretación de esquemas y circuitos.

14. Denominación del módulo:

CONTROL DE CALIDAD Y SERVICIO DE GARANTÍA EN LA REPARACIÓN DE LOS MOTORES NÁUTICOS.

15. Objetivo del módulo:

Realizar las operaciones de control y aseguramiento de la calidad en todas y cada una de las etapas de la reparación de los motores náuticos, incluido el servicio de garantía postventa.

16. Duración del módulo:

20 horas.

17. Contenidos formativos del módulo:

A) Prácticas

- Interpretar la documentación técnica.
- Realizar gráficos de control e histogramas.
- Realizar diagramas de paralelo.
- Realizar diagramas causa-efecto.
- Realizar evaluaciones de las mejoras en los procesos de reparación de los motores náuticos.
- Ejecutar mejoras de la calidad a través de herramientas como los grupos de mejora.
- Realizar los registros de empresa.
- Analizar y aplicar la organización para la calidad en los procesos de reparación de los motores náuticos.

B) Contenidos teóricos

- Conceptos básicos de la Calidad.
- Procedimientos, normalización y procesos de homologación y certificación.
- La gestión de la Calidad.
- Las técnicas de Calidad: por atributos, por variables, diagramas de flujo, etc.
- Procedimientos de mejora continua.
- La relación calidad-satisfacción al cliente, tanto interno, como externo.
- Los manuales de calidad y los documentos del sistema.

C) Contenidos relacionados con la profesionalidad

- Inclusión en equipos de trabajo.
- Orden y método en la organización de útiles y herramientas.
- Organización y método en los procesos de reparación.
- Utilización responsable de instalaciones, equipos, herramientas y materiales.
- Facilidad en el manejo e interpretación de la documentación técnica.
- Precisión en la detección y reparación de averías.
- Destreza manual y digital en el manejo de equipos, útiles y herramientas.
- Sensibilidad por el orden y la limpieza del lugar de trabajo, del material y de los equipos utilizados.
- Rigor y precisión en el cálculo de medidas.
- Percepción y discriminación de diferencias y matices.
- Planificación de operaciones en el proceso de trabajo.

14. Denominación del módulo:

SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO.

15. Objetivo del módulo:

Desarrollar la actividad laboral, de acuerdo a comportamientos respetuosos con la seguridad, determinando acciones preventivas y de protección a la salud, aplicando medidas de primeros auxilios en caso de accidentes y el mantenimiento de la calidad ambiental en el trabajo.

16. Duración del módulo:

15 horas.

17. Contenidos formativos del módulo:

A) Prácticas

- Identificar los diversos tipos de señalizaciones de peligro.
- Interpretar la normativa vigente de seguridad e higiene en el trabajo.
- Analizar y comentar la importancia y las consecuencias previsibles de diversas situaciones de riesgos en el trabajo.
- Describir los posibles riesgo laborales en diferentes situaciones de luminosidad, ventilación, temperatura, humedad y polución sonora.
- Describir las medidas de actuación necesarias en simulaciones de diversos tipos de incendios.
- Manejar máquinas y herramientas, aplicando las medidas necesarias de seguridad.
- Debatir en grupo las consecuencias del uso adecuado e inadecuado de los medios de protección personal.
- Realizar operaciones de delimitación, protección y señalización en diferentes actividades y situaciones mecánico-eléctricas, haciendo uso de los medios de protección personal y material adecuados.
- Describir las medidas de seguridad necesarias para el almacenamiento de diversos productos y materiales.
- Indicar los medios de protección ante la manipulación de productos tóxicos y peligrosos.
- Realizar prácticas de simulación de primeros auxilios en accidentes.
- Describir posturas y movimientos a evitar en la realización de cometidos diversos

B) Contenidos teóricos

- Diferentes tipos de señalización de peligro.
- Disposiciones reglamentarias de seguridad e higiene en el trabajo:
 - genéricas.
 - aplicadas al sector de Automoción.
- Condiciones de seguridad de naves y de otras instalaciones industriales.
- Factores en el ambiente de trabajo: ventilación, climatización, luminosidad y acústica.
- Sistemas de extinción de los diversos tipos de incendios.
- Protecciones frente a los riesgos debidos a la utilización de equipos mecánicos y eléctricos, máquinas y herramientas.
- Equipos de protección individual.
- Protecciones para los riesgos debidos a la manipulación y al almacenamiento de materiales y productos tóxicos y peligrosos.
- Riesgos y enfermedades profesionales en el sector de Automoción.
- Técnicas de primeros auxilios.

C) Contenidos relacionados con la profesionalidad

- Integración en equipos de trabajo.
- Orden y método en la organización de útiles y de herramientas.
- Utilización responsable de las instalaciones, de los equipos, de las herramientas y de los materiales.
- Facilidad en el manejo e interpretación de la documentación y los manuales técnicos.
- Destreza manual y digital en el manejo de equipos, útiles y herramientas.
- Sensibilidad por el orden y por la limpieza del lugar de trabajo, del material y de los equipos utilizados.
- Rechazo de actitudes irresponsables y peligrosas en la conducta laboral.
- Toma de conciencia de la importancia de la normativa laboral.
- Capacidad de respuesta ante situaciones imprevistas surgidas en el trabajo.