

349

CÓDIGO DEL PROGRAMA					
Tipo de Curso	Plan	Orientación	Área	Asignatura	Año
048	04.	588	816	5720	1 <sup>o</sup>

**A.N.E.P.**

**Consejo de Educación Técnico Profesional**

**Educación Media Profesional**

**Mecánica Naval**

**ASIGNATURA**

**Taller de Mecánica Naval I**

**Primer año (16 Horas Semanales)**

**Plan 2004**

## FUNDAMENTACIÓN

A diferencia de la mayoría de las disciplinas académicas como la matemática, los idiomas, etc., la educación media profesional en el área de Mecánica Naval se dirige a relacionar en una profesión que debe evitar y en todo caso resolver situaciones de emergencia.

Con los rápidos cambios que se producen en la sociedad tecnológica nuevas áreas se agregan constantemente a la responsabilidad en el área marítima.

Consideramos que la educación media profesional debe preparar al estudiantado sobre la base de dos dimensiones, una representaría al área ocupacional específica y la otra al nivel de preparación para continuar estudios superiores.

Durante el desarrollo de la tarea docente, así como también nuestra actividad laboral, en la marina mercante, hemos detectado la necesidad de formar personas que puedan desempeñarse con eficiencia en el área de mecánica naval que sean capaces de abarcar a su vez el control, rediseño, la localización y reparación de fallas en sistemas eléctricos y mecánicos referidos al área naval.

Estas áreas cuentan con un desarrollo importante que aumenta día a día, por lo cual actualizar y profundizar conocimientos es imprescindible.

Es importante destacar que se han realizado solicitudes por parte de empresas navales nacionales e internacionales, las cuales se han dirigido solicitando egresados con competencias en máquinas-herramientas, soldadura, montaje, ajuste, específicamente para reparación naval.

Nuestra propuesta apunta fundamentalmente a alumnos egresados de tercer año de ciclo básico.

Serian beneficiarios directos los alumnos quienes podrían insertarse en el mercado laboral adquiriendo conocimientos y práctica que le permita ofrecer capacidad y eficiencia en su tarea.

## OBJETIVOS

- Procurar la preparación de personas de alto nivel operativo y con destrezas y técnicas, las cuales le posibiliten desempeñarse en la reparación y mantenimiento de barcos de pesca, mercantes, petroleros, pasajeros, etc. Siendo capaces de su reparación, localización de fallas y resolución de problemas.
- Desarrollar una práctica operacional que le permita al egresado adquirir un conjunto de capacidades para el mejor desempeño en unidades navales. Con un conocimiento teórico practico actualizado y adecuado a las necesidades.
- Buscar a mediado plazo completar los conocimientos adquiridos en las diferentes asignaturas para desempeñarse con efectividad en el conjunto.

En lo que refiere a las competencias a adquirir el estudiante al culminar los estudios serán:

- Desarrollar la capacidad para interpretar, sintetizar y aplicar los conocimientos adquiridos sobre materiales, herramientas, maquinaria, planos e

- instalaciones. Procesos de trabajo, mejora de métodos, seguridad en la operación, siempre imprescindibles y más aún en una nave.
- Dominar las fuentes de información para estar al día profesionalmente.
  - Conocimientos de la nomenclatura de herramientas, accesorios y máquinas; su denominación normalizada para facilitar los pedidos, así como la terminología utilizada según sus costumbres para agilizar la realización de reparaciones de emergencia.
  - Reflexión previa en el planeamiento teórico y práctico de cualquier trabajo:  
¿Qué se hace?, ¿Porqué se hace?, ¿Para qué se hace?, ¿Cuándo se hace?, ¿Quién lo hace?, ¿Dónde se hace?, ¿Cómo se hace?
  - Identificación de fallas y defectos en diferentes máquinas de abordaje así como también sistemas de cañerías y válvulas.
  - Seleccionará y operará los equipos necesarios para comenzar la operación de montaje o reparación de los diferentes equipos a su cargo: bombas, válvulas, cañerías, compresores, motores, etc.
  - Control, mantenimiento previo, así como también analizar y razonar el buen funcionamiento de los equipos en servicio.

### COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

#### Funciones a nivel de Mantenimiento y Maquinaria Naval

Competencia	Conocimiento, comprensión y aptitud	Desarrollo de la competencia	Criterio de evaluación de la competencia
Relaciones Humanas.	Trabajo en equipo, aceptación y cumplimiento de responsabilidades.	Respetar normas sociales, aportar, aceptar, cumplir tareas y órdenes.	Identificación de aportes en la elaboración de los proyectos.
Planificación de operaciones.	Uso de manuales, instalaciones y equipos de montaje y desmontaje a bordo.	Proceso eficiente en eficaz para la ejecución de las operaciones.	Evaluación continua y formativa en desarrollo operacional.
Identificación y uso de las herramientas adecuadas.	Prestaciones y funciones de las herramientas específicas.	Identificación y utilización de las herramientas correctas en el desarrollo operacional.	
Mantenimiento de los sistemas de maquinaria naval.	Conocimientos de los procedimientos de diagnóstico mecánicos específicos.	Aplicación de software y equipos de seguimiento, diagnóstico y ensayos.	

Control de magnitudes eléctricas y electrónicas en el mantenimiento preventivo	Características de construcción en los sistemas y equipos electrónicos (C.A. - C.C. ) de abordó. Conocimientos, lectura e interpretación de los instrumentos de medición eléctricos y electrónicos.	Selección y utilización del equipo de prueba apropiado. Aplicación y procedimientos correctivos de acuerdo a los datos obtenidos.
Procedimientos y normas de seguridad y emergencia.	Normas y requisitos de seguridad en instalaciones y para el trabajo con equipos eléctricos.	Puesta en práctica de los procedimientos y acciones de seguridad y emergencia en las instalaciones de abordó.
Mantenimiento y reparación de máquinas propulsoras y auxiliares	Principios de funcionamiento y mantenimiento de los motores diesel, limpieza reparación, regulación de inyectores, bombas de inyección, válvula de arranque y seguridad.	Aplicaciones prácticas en banco de pruebas.
Operaciones de abastecimiento de combustible y lastre	Funcionamiento y mantenimiento de los sistemas de bombeo, válvulas y tuberías.	Realización y procedimientos adecuados en las operaciones de trasvase de combustible y lastre. Previendo la no contaminación del medio marino
Identificación del proceso constructivo adecuado en la fabricación y reparación de repuestos, con máquinas herramientas.	Características y funciones de los diferentes procesos constructivos por arranque de viruta y moldeo.	Selección y procedimientos adecuados en la reparación o construcción de elementos de máquinas o repuestos.

Realización de uniones y reparaciones por soldadura.

- Identificación de aplicación de las prácticas de soldadura en forma segura a bordo.
- Características y aplicaciones de los diferentes equipos de soldadura.

- Utilización de equipos utilizando las normas de seguridad establecidas internacionalmente.
- Realización de las operaciones con los equipos correspondientes.

Conocer normas de seguridad para equipos de emergencia.	Mantenimiento y prueba de equipos de seguridad y emergencia	Mantenimiento, armado y desarme de: Motobomba de incendio de emergencia Compresor de emergencia. Motor de bote salvavidas Equipo general de emergencia.	
Control, almacenamiento y manejo de materiales	Diferentes métodos de control stok y distribución de materiales.	Utilización correcta de planillas y/o software de control de stok de materiales.	

## TEMARIO

### TALLER DE MONTAJE

#### Unidad 1

##### Válvulas:

- 1.1. Diferentes tipos de válvulas: de paso, de bola, de retención, de alivio, de cuña, etc.
- 1.2. Desarme rectificado de asiento, empaquetadura de diferentes tipos.

#### Unidad 2

##### Bombas de transmisión de fluidos.

- 2.1. Diferentes tipos: centrífuga, desplazamiento positivo, rotativas, alternativas, etc.
- 2.2. Funcionamiento básico, desarme y montaje de las diferentes partes de la cadena cinemática.
- 2.3. Desmonte y reparación de válvulas de succión y mondada, juntas y empaquetaduras.

#### Unidad 3

##### Transmisión de movimiento

- 3.1. Por medio de poleas planas, trapezoidales, engranajes rectos, etc. Montaje y desmonte de los mismos.
- 3.2. Entrega de potencia, distintas formas de entrega de potencia a las máquinas, motores de diferente tipo, aún de vapor para movimiento de equipos.

#### Unidad 4

##### Reparación y montaje.

- 4.1. Cojinetes: apoyos de diferente tipo, operación, mantenimiento, ajuste.  
Chumasqueras: ajuste de cojinetes de metal babit o similares por medio de azul de Prusia, rasqueteado, asentado (realización práctica de la tarea), control de huelgos

228  
387

- 4.2. Control de temperatura, lubricación, métodos cuando aumenta la temperatura para proteger la máquina en funcionamiento.
- 4.3. Acoples: diferentes tipos, rígidos o flexibles (manchones). Maneras de amortiguar vibraciones. Nivelado, alineado de ejes en máquinas y motores y la forma de asegurar un funcionamiento adecuado.
- 4.4. Rulemanes: diferentes tipos de rodamientos, características, tipos de esfuerzos para los que están diseñados, mantenimiento, montaje y desmonte de los mismos en las máquinas. Realizaciones prácticas de la operación. Tolerancia para el mecanizado de ejes y cajas donde deben montarse.

#### Unidad 5

##### Compresores:

- 5.1. Descripción de funcionamientos, usos, importancia de los mismos para la operación del barco, mantenimiento de los mismos, filtros, secadores, eliminadores o controladores de humedad, intercambiadores de calor.
- 5.2. Descripción del montaje de cañerías, válvulas de seguridad, juntas de expansión, botellones, porrones de reserva, etc. Desarme de mecanismo de arranque automático. Alivio de válvulas, inspección de tapa de cilindro con válvulas planas. Desmonte de las válvulas, desarme, precauciones, esmerilado de las mismas en un mármol. Pruebas previas del armado. Montaje de las válvulas y de éstas al equipo.
- 5.3. Asetado manual de válvulas de paso, motores, compresores, etc.

#### Unidad 6.

##### Familiarización con el medio naval.

- 6.1. Explicación sobre la conformación de un buque (compartimentación y nomenclatura).
- 6.2. Maniobras a bordo: guinches, malacates, grúas. Elementos de sujeción, tracción, compresión usados en la construcción, desmonte y montaje en el área naval.

## TALLER DE MÁQUINAS -HERRAMIENTAS y AJUSTE

#### Unidad 1.

##### Conocimiento y propiedades mecánicas de los materiales.

- 1.1. Propiedades mecánicas de los materiales.
- 1.2. Tratamientos térmicos de los aceros al carbono: temple, recocido, revenido, cementado, nitrurado.
- 1.3. Recocido de piezas de cobre: arandelas, juntas.

#### Unidad 2.

##### Elementos de medición y trazado.

- 2.1. Calibre y micrómetro de diferentes tipos y apresiaciones.
- 2.2. Trazado de piezas. Elementos para los mismos.

### Unidad 3.

#### Corte de metales (diferentes procedimientos)

- 3.1. Limas: tipos, usos, características. Limado plano, escuadra, etc. Cuidados, almacenaje.
- 3.2. Arco de sierra, distintos tipos de hojas y su aplicación en la tarea.
- 3.3. Corte en frío de metales, cizallas.
- 3.4. Pulidoras, máquinas de corte.
- 3.5. Teoría de corte y refrigerantes.
- 3.6. Materiales de herramientas para el corte de metales.
- 3.7. Afilados, ángulos de corte, velocidad de corte.
- 3.8. Brocas.
- 3.9. Perforado, roscado manual interior-exterior (machos y terrajas).
- 3.10. Sistemas de roscas: W, M, B.S.P.; roscado interior de caños: machos, terraja de caños.

### Unidad 4.

#### Construcción de piezas

- 4.1. Moldeo.
- 4.2. Doblado, mecanizado en limadora, cepillo, rectificado,
- 4.3. Taladros de banco.
- 4.4. Torneado
  - 4.4.1. Cilíndrico, refrentado, interior.
  - 4.4.2. Cónico, cálculo del mismo.
  - 4.4.2. Roscado en torno: interior-exterior, cálculo de tren de engranajes.
  - 4.4.3. Construcción y rectificación de ejes, cojinetes, huelgos y tolerancias.
  - 4.4.4. Rulemanes: ajuste exterior-interior.
  - 4.4.5. Centrado en plato liso y de cuatro mordazas individuales, equilibrado.
  - 4.4.6. Rectificado en torno: válvulas, cajas de válvulas, asientos. Construcción de bridas, platinas, acoples.

## TALLER DE SOLDADURA

### Unidad 1.

#### Útiles y herramientas de mano de uso común.

- 1.1. Martillos, macetas y marrones; elección adecuada en función de las tareas a las que se han de destinar: enderezar, doblar, considerando los efectos de la compactación molecular y los efectos del estiramiento que se generan.
- 1.2. Ventosas para recuperar piezas estiradas de chapa, etc.  
Corta fríos, cinceles, tranchas, tijeras, cizallas de corte; aplicaciones, cuidados, mantenimientos.

### Unidad 2.

### **Metalografía.**

- 2.1. Composición química, punto de fusión y procesos de soldeo existentes para los distintos metales.
- 2.2. Punto de caldeo y de fusión.
- 2.3. Propiedades mecánicas de los metales.
- 2.4. Tratamientos térmicos para mejorar la forja, estirado, trafilado.

### **Unidad 3.**

#### **Soldadura Oxi - Acetilénica.**

- 3.1. Teoría y práctica en soldadura Oxi-acetilénica en caños de cobre - bronce, con plata y bronce.

### **Unidad 4.**

#### **Soldadura Eléctrica.**

- 4.1. Teoría y práctica en
  - 4.1.1. Relleno de ejes, tubos, conos.
  - 4.1.2. Recuperación de piezas fundidas.
  - 4.1.3. Soldadura de fundición gris.

### **Unidad 5.**

#### **Seguridad e higiene.**

- 5.1. Seguridad en la operación y procesos de soldeo.
- 5.2. Soldaduras en buques tanque, gaseros, quimiqueros.
- 5.3. Primeros auxilios en heridas o quemaduras en el proceso de trabajo.

#### **Nota.**

Esta unidad debe ser tratada durante todo el desarrollo de la asignatura, aplicando las correspondientes reglamentaciones y prácticas operativas.

## **METODOLOGÍA**

Es importante resaltar que de acuerdo a las necesidades de competencia exigidas por la operativa naval, al cargo que ocupa abordado y principalmente las normas internacionales. Para cumplir con el desarrollo de las competencias específicas será necesario que durante el período de formación disponga de una amplia carga horaria en varios talleres y laboratorios.

Ante la imposibilidad de aumentar la carga horaria total semanal, topeada en 30 horas para el F.P.S., considerando la falta de equipamiento y maquinaria, vemos como imprescindible que varios talleres compartan el horario disponible. El desarrollo práctico será por rotaciones, pero integrado en un aula o taller que reproduzca las condiciones de funcionamiento en el barco.

#### **Si bien hay espacios propios existe uno centralizado.**

Otras formas, como dividir los tiempos de los talleres, en estas áreas específicas, de un curso específico no serían operativas.

Ejemplo: al tratarse de motores marinos (de grandes dimensiones y complejidades propias), si le damos al profesor 5 horas semanales con algunos alumnos podrá sacar la tapa de un cilindro con todas sus conexiones de

331  
387

combustible, agua, aire, válvulas de arranque, seguridad, etc... y se termina el tiempo de clase!

La próxima clase saca el pistón, la otra semana la camisa, limpieza y reparación, conclusión 7 semanas para hacer una unidad (¡son 6!).

No debe hacerse así, ya que se pierde continuidad del proceso (además de las tuercas, tornillos, juntas, "O" ring. etc.)

Demás esta decir que si tiene 20 o 30 alumnos esto implica que muchos solamente miren.

Al dividir el grupo por rotaciones de 6 o 7 alumnos pueden hacer la unidad en los tres días continuados de la carga semanal. Si contamos con 5 o 6 máquinas operativas, ya sea para mecanizar o reparar, o para soldadura. El aprendizaje será mejor sin dudas con un grupo integrado por 7 o 8 alumnos por rotación que si tiene 20 o 30, o mas como se de en algunos casos.

Con la finalidad antes mencionada es que se propone un Taller integrado por tres disciplinas que son pilares fundamentales para la profesión, en este ámbito se desarrollarán las disciplinas de Mecánica General, Montaje y Soldadura y mas que en rotaciones, se debe de prever en la mayoría de las prácticas, establecer acciones coordinadas, con el fin de que el alumno logre interpretar la integración de intervenciones conjuntas que deberá realizar en una sala de máquinas.

Debemos destacar dos acciones fundamentales.

- a) Planificación de tentativa.
- b) Control de trabajo.

La programación la debemos realizar, teniendo en cuenta:

- Nivel de los alumnos.
- Necesidades.
- Infraestructura.

Es esencial tener una planificación general del curso. Por supuesto que la flexibilidad desde el punto de vista humano y material estarán presente en la programación así como también tendremos en cuenta:

Se recomienda organizar reuniones con los alumnos y padres a fin de informarles de las características y las exigencias del curso, así como también de la necesidad de difusión del mismo.

## EVALUACION.

Las acciones antes mencionadas también corresponden para esta instancia de evaluación y deberá ser enmarcada dentro de la instancia de evaluación diagnóstica.

La evaluación deberá ser formativa, durante el proceso, la cual permitirá a la vez detectar en que medida se van cumpliendo los objetivos de aprendizaje previstos, detectar dificultades, reajustar métodos y estrategias pedagógicas de ser necesario. Permite también que los alumnos sepan sus progresos y sus dificultades.

No significa más "exámenes" sino detectar etapa a etapa, como se van cumpliendo objetivos para permitir ajustes y cambios sobre la marcha, que permitan evitar posibles fracasos, cumple con una función de retroalimentación.

382  
388

Al final del curso una evaluación que se complementara con la realización práctica de operaciones de maquina-herramientas, montaje, puesta en funcionamiento de equipos y maquinaria naval y soldadura.  
El proyecto será orientado y tutelado por los profesores.

### BIBLIOGRAFÍA -

- Manual de óleo Hidráulica industrial.  
Sperry- Vickers- editorial Blume Barcelona.
- Circuitos Neumáticos Eléctricos e Hidráulicos.  
Ramón Fernando Bois – editorial Macondo.
- Introducción a la Neumática.  
Antonio Guillen Salvador- editorial Macondo.
- Manual para soldadores marinos.  
Unitor Slips – Mastermyr – Noruega.
- El motorista naval.  
Valle Cohantes – Barcelona.
- Servo-mecanismos.  
Ing. José Simoneta – Editorial: Hispano América SA.
- Tecnología de la fabricación; tomos 1,2 y 3.  
R.L. Timings – Alfa Omega 2001  
Longman Inc. 19w 44st., New York – U.S.A.