



**A.N.E.P.**  
**Consejo de Educación Técnico Profesional**  
**(Universidad del Trabajo del Uruguay)**

**ESQUEMA DE DISEÑO CURRICULAR**

<b>DEFINICIONES</b>	
<b>Tipo de Curso</b>	Capacitación Profesional Inicial
<b>Orientación</b>	Motores fuera de borda
<b>Perfil de Ingreso</b>	Ciclo Básico aprobado y mayor de 15 años de edad.
<b>Duración</b>	256 hs.
<b>Perfil de Egreso</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Conoce los principios de funcionamiento del motor fuera de borda, a gasolina, de dos y cuatro tiempos.</li><li>• Identifica y diagnostica el estado de los componentes de cada sistema.</li><li>• Diagnostica fallas del motor, sean estas mecánicas o eléctricas mediante instrumental.</li><li>• Es capaz de poner en marcha el motor y lograr la máxima eficiencia del mismo.</li><li>• Confecciona y/o aplica planes de mantenimiento preventivo del motor.</li><li>• Realiza las tareas aplicando las normas de seguridad correspondientes.</li></ul>
<b>Crédito Educativo</b>	Capacitación Profesional Inicial en Motores fuera de Borda
<b>Certificación</b>	Certificado de asistencia



**A.N.E.P.**  
**Consejo de Educación Técnico Profesional**  
**(Universidad del Trabajo del Uruguay)**

	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>CÓDIGO</b>
<b>TIPO DE CURSO</b>	Capacitación Profesional Inicial	058
<b>PLAN</b>	2007	2007
<b>ORIENTACIÓN</b>	Motores fuera de borda	584
<b>SECTOR DE ESTUDIOS</b>	Metal Mecánica	04
<b>AÑO</b>	Único	00
<b>MÓDULO</b>	N/C	N/C
<b>ÁREA DE ASIGNATURA</b>	Taller de Motores Navales	828
<b>ASIGNATURA</b>	Taller de Motores Fuera de Borda	5857
<b>ESPACIO CURRICULAR</b>	N/C	-

<b>TOTAL DE HORAS/CURSO</b>	256 hs
<b>DURACIÓN DEL CURSO</b>	16 Semanas
<b>DISTRIB. DE HS /SEMANALES</b>	16 hs

<b>FECHA DE PRESENTACIÓN</b>	27.2.12
<b>FECHA DE APROBACIÓN</b>	Exp. 1317/12 del 29.3.12
<b>RESOLUCIÓN CETP</b>	Res 609/12 Acta N° 80

**PROGRAMA PLANEAMIENTO EDUCATIVO**  
**ÁREA DISEÑO Y DESARROLLO CURRICULAR**

## FUNDAMENTACION

Los motores fuera de borda han tenido un desarrollo tecnológico a la par que los motores de combustión interna que equipan cualquier unidad automotriz, ya sea de transporte, vial, agrícola, o motores estacionarios.

Se aplican cada vez en mayor número con el aumento de las actividades náuticas recreativas, no solo en el litoral fluvial y marítimo, sino también en los numerosos cursos de agua en el interior del país.

A la actividad recreativa, debe sumarse también las de pesca y de simple transporte de carga y/o personas.

Esto determina la necesidad de formación de recursos humanos, capaces de realizar un correcto mantenimiento y reparación de estos motores.

## OBJETIVOS GENERALES

- Aplicar los conceptos de mantenimiento de maquinaria y metodología de operación eficiente, la ejecución de trabajos de operación y mantenimiento de maquinaria, en particular los motores fuera de borda
- Obtener el conocimiento inmediato así como las técnicas indicadas, para garantizar el funcionamiento de sistemas mecánicos, eléctricos y electrónicos del motor.
- Conocer y aplicar planes mantenimiento preventivo y correctivo de los motores

## OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Conocer los métodos para operar correctamente los motores fuera de borda.
- Efectuar las operaciones de mantenimiento, preventivo y correctivo dominando las técnicas correspondientes
- Prevenir y detectar fallas en los motores mediante instrumental, para así darle una mayor vida útil a estos.
- Desarrollar planes de mantenimiento y confeccionar planillas de control de cada unidad que se repare.

## CONTENIDOS

### Unidad 1 - Equipamiento de un taller de motores

Herramientas más comunes empleadas en la reparación; medidas y tipos de llaves.

Herramientas especiales.

Equipamiento del Taller; tipos y sus aplicaciones. Medidas de seguridad en su operación.

### Unidad 2 – Características de un motor de combustión interna

Nociones generales de: cilindrada, potencia, rendimiento, par motor.

### **Unidad 3 – Componentes del motor**

Funcionamiento de un motor de dos tiempos y de cuatro tiempos, comparación.

Concepto de: cilindrada, carrera, relación de compresión, presión de compresión, motor. Unidades en que se expresan.

Medir compresión de un motor.

Cilindro. Materiales de construcción. Controlar desgastes con alesómetro.

Pistón. Control de la dilatación en pistones de aluminio. Realizar medidas de conicidad y ovalización (utilización de calibre y micrómetro).

Biela y cojinetes. Materiales de construcción.

Cigüeñal: tipos empleados en motores fuera de borda; materiales de construcción.

Medir desgastes en muñones con micrómetro.

Válvulas en el motor de cuatro tiempos: materiales, características y ángulos de los asientos.

Controlar desgastes con micrómetro.

Rectificar asientos de válvulas.

Tapa de cilindro. Control de planitud.

Interpretar especificaciones de torques de apriete.

Medir huelgos y tolerancias.

Interpretar manual de especificaciones de fábrica.

Medidas de seguridad en la realización de las tareas.

### **Unidad 4 – Lubricación del motor**

Lubricantes utilizados en motores gasolina, de dos y cuatro tiempos.

Mezcla aceite gasolina.

Períodos de cambio del lubricante del motor.

Tipos de filtros utilizados.

### **Unidad 5 – Refrigeración del motor**

Importancia de la temperatura de trabajo.

Tipos de refrigeración del motor fuera de borda.

Características de la bomba centrífuga. Controlar estado de la misma.

Función y control del termostato.

### **Unidad 6 – Alimentación aire-combustible**

Propiedades de la gasolina: volatilidad y número octano.

Mezcla aire- nafta. Relación estequiométrica.

Mezcla rica y mezcla pobre.

Sistema de combustible, tanques, mangueras, filtro, bombas de gasolina.

Carburador. Principios de funcionamiento. Circuitos que lo componen.

Nociones de inyección electrónica de combustible. Componentes y funcionamiento de sistemas monopunto y multipunto.

Medidas de seguridad en la manipulación de combustibles.

## **Unidad 7 – Sistema de encendido**

Nociones de electricidad, circuitos eléctricos.

Identificar circuitos series y paralelos.

Medir con multímetro: tensión, intensidad y resistencia. Unidades.

Componentes del sistema de encendido: bobinas, sensores, bujías, módulos de control.

Encendido por generador de pulsos y de efecto Hall. Componentes y funcionamiento de ambos.

Diagnosticar funcionamiento de sistemas electrónicos de encendido mediante instrumental y aplicación de especificaciones de fábrica.

Medidas de seguridad en los trabajos con alta tensión de encendido.

## **Unidad 8 – Sistema de arranque eléctrico**

Batería. Su funcionamiento y tipos: con mantenimiento y libres de mantenimiento.

Características: capacidad y tensión. Variación de estos parámetros cuando se conectan baterías en serie o en paralelo.

Controlar estado de terminales y bornes.

Controlar nivel de electrolito.

Motor de arranque; constitución y funcionamiento.

Control de bendix y conexión eléctrica.

Medir consumo de corriente en el arranque.

Bobinas generadoras.

Medidas de seguridad en la realización de las tareas.

## **Unidad temática 9 – Inspecciones periódicas y ajustes**

Especificación del mantenimiento periódico.

Planillas de datos e intervalos de mantenimiento.

Confeccionar planes de mantenimiento.

Mantenimiento preventivo: objetivo técnico y económico,

Mantenimiento correctivo y reparativo

Repuestos en función del mantenimiento.

Stock de repuestos y materiales

Clasificación de repuestos y materiales

Consideraciones económicas.

## **PROPUESTA METODOLÓGICA**

Curso fundamentalmente práctico con el necesario sustento básico de la teoría inmediata.

El desarrollo de las diferentes Unidades Didácticas deberá basarse en la participación y motivación del alumno mediante técnicas pedagógicas que permitan la asimilación y aplicación de los conceptos teóricos en situaciones prácticas del AMBIENTE MARITIMO.

Se utilizarán ayudas audiovisuales que permitan identificar los distintos conceptos que constituyen la gestión.

Las actividades se desarrollarán en el material didáctico existente en el Centro. No obstante se deberá dejar afirmado los conceptos referentes a motores de características diferentes existentes en el medio.

## PAUTAS DE EVALUACION

Se realizará fundamentalmente a través de la observación del desempeño de cada estudiante. Para la aprobación del curso, se aplicará el REPAG correspondiente.

## EQUIPAMIENTO

Llaves fijas, estriadas y combinadas; en milímetros y pulgada  
Llaves tubo, encastre ½", en milímetros y en pulgada  
Tubos Torx, 15 a 30  
Pinza punta fina para seguros, exterior  
Pinza para seguros, interior  
Pinza universal  
Pinza de presión  
Destornilladores de paleta y Phillips  
Llaves Allen, milímetros y pulgada  
Martillo de bola, 250gr. y 500 gr.  
Pistola para limpieza con aire y solvente  
Bruñidor para cilindro de motor  
Calibre de láminas (galgas), en milímetros y pulgada  
Calibre de roscas (peine), en milímetros y pulgada  
Calibre con nonio, apreciación 0.05 mm  
Micrómetro de exteriores: 0 a 25 mm y 0 a 50 mm  
Alesómetro para cilindro de motor, hasta 100 mm  
Torquímetro de traba, hasta 20 kg.m  
Multímetro digital de uso automotriz  
Compresor de aire 2HP  
Portátiles con cable bajo protección de goma  
Bancos de trabajo, soporte de hierro y tapa de madera dura  
Morzas N°5  
Tanque 200 litros, par prueba de motores  
Motores fuera de borda, dos y cuatro tiempos

## BIBLIOGRAFÍA

- Manuales de taller de diferentes fabricantes.
- Motor Diesel. Enciclopedia CEAC
- Motores de combustión y turbinas de gas. Pedro Miranda
- Motores Diesel – Marcelo Mesny.
- Motores Endotérmicos.- Dante Giacosa

<http://libros.redsouce.net/>

[www.elprisma.com](http://www.elprisma.com)

[www.slideshare.net](http://www.slideshare.net)

[www.uca.es](http://www.uca.es)

[www.trueheading.se](http://www.trueheading.se)