



**EDUCACIÓN SECUNDARIA  
MODALIDAD TÉCNICO PROFESIONAL**

**2° CICLO**

**Técnico Electromecánico  
Motorista Naval**

**Según Res. N° 967/13**

**INDICE - Técnico Electromecánico Motorista Naval**

Índice.....	02
1. IDENTIFICACIÓN DEL TÍTULO.....	04
2. REFERENCIAL AL PERFIL PROFESIONAL.....	04
2.1. Alcance del Perfil Profesional .....	04
2.2. Funciones que ejerce el profesional .....	05
2.3. Área Ocupacional.....	09
2.4. Habilitaciones profesionales.....	10
3. EN RELACIÓN CON LA TRAYECTORIA FORMATIVA.....	11
3.1. Formación general .....	11
3.2. Formación científico tecnológica.....	12
3.3. Formación técnica específica .....	14
3.4. Organización de los contenidos .....	15
3.5. Prácticas Profesionalizantes .....	18
Estructura Curricular TÉCNICO ELECTROMECAÁNICO MOTORISTA NAVAL .....	19
<b>3er. Año</b> .....	21
Estructura Curricular MATEMÁTICA.....	22
Unidad Curricular: QUÍMICA.....	23
Unidad Curricular: FÍSICA.....	24
Unidad Curricular: PROCESOS NAVALES.....	25
Unidad Curricular: INTERPRETACIÓN DE PLANOS, CIRCUITOS Y DIBUJO TÉCNICO.....	27
Unidad Curricular: ELECTRICIDAD.....	29
Unidad Curricular: Taller: .....	30
Sección Máquinas Herramientas	
Sección Motores	
Sección Electricidad	
Unidad Curricular: TERMODINÁMICA.....	34
<b>4º año</b> .....	36
Unidad Curricular MATEMÁTICA.....	37
Unidad Curricular: INSTRUCCIÓN MARINERA Y NAVAL.....	39
Unidad Curricular: TECNOLOGIA DE LA MANIOBRA.....	41
Unidad Curricular: MAQUINAS TÉRMICAS I.....	42
Unidad Curricular: INFORMATICA APLICADA.....	44



Unidad Curricular: Taller: MOTORES NAVALES I.....	45
Unidad Curricular: TALLER: INSTALACIONES ELECTROMECHANICAS NAVALES I.....	47
Sección Electrotecnia	
Sección Motores Navales	
<b>5° año</b> .....	51
Unidad Curricular: MATEMÁTICA.....	52
Unidad Curricular: INTRODUCCIÓN A LA ELECTRÓNICA.....	53
Unidad Curricular: TÉCNICAS DE CONTROL.....	54
Unidad Curricular: MAQUINAS TÉRMICAS II .....	55
Unidad Curricular: SEGURIDAD NÁUTICA I.....	56
Unidad Curricular: Taller: MOTORES NAVALES II.....	57
Unidad Curricular: Taller INSTALACIONES ELECTROMECHANICAS NAVALES II.....	59
Sección Electrotecnia	
Sección Motores Navales	
Unidad Curricular: REGLAMENTACIÓN MARÍTIMA I.....	63
Unidad Curricular. MAQUINAS AUXILIARES I.....	64
<b>6° año</b> .....	66
Unidad Curricular: MATEMÁTICA.....	67
Unidad Curricular: ELECTRÓNICA.....	68
Unidad Curricular: HIDRO-METEOROLOGIA.....	70
Unidad Curricular: SEGURIDAD NÁUTICA II.....	72
Unidad Curricular: SEGURIDAD OPERATIVA.....	73
Unidad Curricular: Taller OPERACION Y MANTENIMIENTO DE MAQUINAS NAVALES.....	74
Unidad Curricular: PROYECTO NAVAL.....	79
Unidad Curricular: REGLAMENTACIÓN MARÍTIMA II.....	81
Unidad Curricular: MAQUINAS AUXILIARES II.....	82
Unidad Curricular: BUCEO.....	84
Unidad Curricular: PRÁCTICAS PROFESIONALIZANTES.....	85

## 1. Identificación del título

1.1. **Sector de actividad socio productiva:** Electromecánico – Naval

1.2. **Denominación del perfil profesional:** Motorista Naval

1.3. **Familia profesional:** Electromecánica

1.4. **Denominación del título de referencia:** Técnico Electromecánico Motorista Naval

1.5. **Nivel y ámbito de la trayectoria formativa:** nivel secundario Modalidad Educación Técnico Profesional.

## 2. Referencial al Perfil Profesional:

### 2.1. Alcance del Perfil Profesional:

En el campo de la marina mercante se requiere del técnico el dominio de un "saber hacer" complejo en el que se conjugan conocimientos, valores, actitudes y habilidades de carácter tecnológico, social y personal que definen su identidad profesional.

Como técnico es capaz de interpretar las definiciones estratégicas surgidas de los estamentos jerárquicos correspondientes, gestionar sus actividades específicas como las de grupos que pueda tener a su cargo, realizar y controlar la totalidad de las actividades que le son requeridas hasta su efectiva concreción, teniendo en cuenta los criterios de seguridad, calidad, productividad y costos, que impactan en las personas, equipos y medio ambiente.

El Técnico desarrolla competencias que le permiten asumir la responsabilidad integral del proceso en el que interviene. Estas competencias le otorgan una base de polivalencia dentro de su ámbito ocupacional que lo preparan para adaptarse flexivamente a distintos roles profesionales, para trabajar interdisciplinariamente y en equipo y para continuar capacitándose permanentemente lo que le permitirá ascender en el escalafón profesional.

El Técnico Electromecánico Motorista Naval está capacitado para manifestar conocimientos, habilidades, destrezas, valores y actitudes en situaciones reales y específicas de trabajo, cuya complejidad requiera la disposición de competencias que se desarrollan a través de procesos sistemáticos y graduales de formación<sup>1</sup>, para generar capacidades profesionales que son la base de esas competencias<sup>2</sup>, conforme a criterios de profesionalidad propios de su área y de responsabilidad social al:

**1. Operar y mantener plantas propulsoras, plantas generadoras, sistemas auxiliares de máquinas, sistemas electromecánicos y electrónicos asociados y plantas de frío, en buques para la navegación fluvial, costera, portuaria, lacustre y de pesca.**

**2. Realizar el mantenimiento del buque.**

Diseño Curricular Santa Fe – Técnico Electromecánico Motorista Naval – Página N° 04 –

<sup>1</sup> Se sigue la definición del REFOCAPEMM (REGLAMENTO DE FORMACIÓN Y CAPACITACIÓN DEL PERSONAL EMBARCADO DE LA MARINA MERCANTE), ARGENTINA, 1994, Art. 1.04, 3 para FORMACIÓN: “Es la enseñanza técnico-profesional, gradual y programada, que se imparte a quienes aspiran a integrar los cuerpos del personal embarcado”.

<sup>2</sup> Se sigue la definición de COMPETENCIA que ofrece el STCW'95 (CONVENIO INTERNACIONAL SOBRE NORMAS DE FORMACIÓN, TITULACIÓN Y GUARDIA PARA LA GENTE DE MAR, 1978, EN SU FORMA ENMENDADA EN 1995 Y 1997-INCLUYE CÓDIGO DE FORMACIÓN-, Organización Marítima Internacional), Cap. I, Sección A-I/1.1: “Nivel de aptitud que ha de alcanzarse para el adecuado desempeño de funciones a bordo del buque de conformidad con los criterios acordados a nivel internacional, en los que se incluyen las normas prescritas o los niveles de conocimientos, comprensión y aptitud demostrada”.



3. **Prevenir la contaminación del medio ambiente y contribuir al cuidado del personal a bordo.**
4. **Aplicar reglamentos y legislaciones en vigor, normas de Seguridad y Calidad**
5. **Desarrollar normas de seguridad laboral específica, material y calidad operacional, acorde las distintas clasificaciones de buques.**
6. **Proyectar equipos e instalaciones mecánicas, electromecánicas, de sistemas neumáticos, oleohidráulicos; circuitos eléctricos y de control de automatismos; herramientas y dispositivos.**
7. **Operar equipos e instalaciones y dispositivos de accionamiento y control de la producción y máquinas herramientas.**
8. **Realizar los mantenimientos, predictivo, preventivo, funcional operativo, y correctivo de componentes, equipos e instalaciones electromecánicas.**
9. **Montar dispositivos y componentes de equipos e instalaciones mecánicas y eléctricas.**
10. **Generar emprendimientos.**

Cada uno de estos puntos en los ámbitos pertinentes, actuando en relación de dependencia o en forma independiente. Será capaz de interpretar las definiciones estratégicas surgidas de los estamentos técnicos y jerárquicos, gestionando sus actividades específicas, realizando y controlando la totalidad de las actividades requeridas hasta su efectiva concreción, teniendo en cuenta los criterios de seguridad, impacto ambiental, relaciones humanas, calidad y productividad.

## **2.2. Funciones que ejerce el profesional:**

### **COMPETENCIAS ESPECÍFICAS FUNCIONES A BORDO**

El desarrollo de la actividad laboral a bordo de los buques o artefactos navales se encuadra en los caracteres del medio natural y político en el que se desenvuelve la navegación.

Esta circunstancia no ha variado desde el origen del hombre hasta el presente y en el que la evolución de la humanidad produjo cambios técnicos, económicos y administrativos que permitió que la navegación alcance niveles de SEGURIDAD y VOLUMEN, no han modificado las condiciones de imprevisión de los fenómenos naturales y políticos y en consecuencia ellos son causa eximente de responsabilidad de daños y perjuicios materiales y personales y la creatividad humana en el campo técnico y también jurídico solo limita y atenúa las consecuencias negativas de los mismos.

Por lo expresado, el desempeño a bordo de un tripulante está regulado de tal manera que no tiene paralelo en el derecho laboral terrestre. Por tal motivo es que al personal embarcado se le exige el cumplimiento de condiciones físicas, psíquicas y de conocimiento técnico evaluado previamente por la Autoridad competente y de ser aprobados se le extenderá la documentación



pertinente acorde a su titulación para desempeñar tareas a bordo de los buques o artefactos navales.

El trabajo a bordo se encuentra regulado por la Ley 20094 “Ley de la Navegación”, el Título 5 del Régimen de la Navegación Marítima, Fluvial y Lacustre, el Reglamento para la Formación y Capacitación del Personal de la Marina Mercante, y otras normas complementarias.

De acuerdo a estas leyes y normas en el caso específico del Motorista Naval, habilitación alcanzada por los egresados de la Escuela de Enseñanza Técnica N° 697, habiendo aprobado los exámenes pertinentes exigidos por la Armada Argentina (Autoridad de Aplicación), podrán desempeñar funciones a bordo de buques o artefactos navales de acuerdo al Decreto 572/94 REFOCAPEMM, como:

- Segundo Oficial Conductor de Máquinas en buques o artefactos navales afectados a navegación, fluvial, portuaria, lacustre y de pesca de hasta 1000 Kw. de potencia en máquinas.
- Primer Oficial Conductor de Máquinas en buques o artefactos navales afectados a navegación fluvial, portuaria, lacustre y de pesca de hasta 600 Kw. de potencia en máquinas.
- Jefe Conductor de Máquinas en buques o artefactos navales afectados a navegación fluvial, portuaria, lacustre y de pesca de hasta 200 Kw. de potencia en máquinas.

El título obtenido delimita el marco de la incumbencia laboral y la prestación del servicio y la asignación de la tarea se integran en ella.

Así también los egresados podrán seguir capacitándose profesionalmente, a fin de cubrir los requisitos necesarios exigidos por la Autoridad de Aplicación para el progreso escalonado de los Títulos Habilitantes dentro del área técnico-profesional del sector Maquinistas Navales.

## **COMPETENCIAS GENERALES**

### **FUNCIONES EN DIFERENTES AMBITOS INDUSTRIALES:**

*Proyectar equipos e instalaciones mecánicas, electromecánicas, de sistemas neumáticos, oleohidráulicos; circuitos eléctricos y de control de automatismos; herramientas y dispositivos:*

El técnico proyecta y diseña sistemas mecánicos, eléctricos, electromecánicos, neumáticos, oleohidráulicos, de accionamiento y control, herramientas y dispositivos en proyectos de plantas, y en adaptaciones, ampliaciones, optimizaciones y mejoras, de acuerdo a la normativa vigente. Es capaz de identificar el alcance y los límites de su participación en el diseño y verificar la lógica recíproca entre el diseño y el proceso.

Interpreta las características técnicas y funcionales de los equipos e instalaciones a diseñar.

Desarrolla proyectos de equipos e instalaciones y sus componentes, evaluando la disponibilidad y verificando el cumplimiento de las actividades, se analizan los costos y se opta por la mejor alternativa técnico-económica. Se aplican normas de diseño y definen las especificaciones



para que reúna condiciones de interpretación, calidad y funcionalidad confiables y económicamente convenientes. Se verifican los parámetros dimensionales y se comprueba las condiciones óptimas de funcionamiento del proyecto.

Desarrolla proyectos eléctricos de circuitos, componentes y de control de automatismos utilizando tecnología de electrotecnia definiendo las especificaciones técnicas, estableciendo los procedimientos y normas de la instalación y verificando el diseño.

Administra documentación técnica aplicando los procedimientos establecidos para proteger la documentación de carácter reservado y confidencial.

*Integrar los equipos técnicos de las industrias auxiliares, empresas portuarias y dedicadas a la náutica deportiva:*

El egresado está capacitado para desarrollar tareas de índole técnico-profesional en estas empresas de características particulares como ser Astilleros navales, Empresas Navieras, de Carga y Estiba, de tratamiento de cargas, de operación con mercancías peligrosas, Empresas de mantenimiento de Instalaciones portuarias, Guarderías y Talleres de reparación de embarcaciones deportivas y asimismo en empresa o agencias marítimas. Cabe aclarar que en cada una de estas áreas el egresado puede implementar sus conocimientos sobre normas sobre seguridad industrial de aplicación específica, seguridad operacional, especialmente en lo que hace a: prevención de accidentes, primeros auxilios/socorrismo, lucha contra incendios y procedimientos anticontaminantes.

*Operar equipos e instalaciones y dispositivos de accionamiento y control de la producción y máquinas herramientas:*

El técnico participa con sus actividades en la gestión de la producción, es competente para hacer funcionar, poner a punto, fabricar, optimizar, maniobrar y controlar en condiciones de puesta en marcha, de paradas, de régimen normal, de máxima producción, etc. los equipos, instalaciones, componentes y sistemas de control, garantizando el suministro de los equipos e instalaciones en las condiciones que el proceso productivo requiere.

Realiza la puesta en marcha, control y parada de equipos, instalaciones y dispositivos de accionamiento y control de producción, opera máquina herramientas y programa sistemas automáticos.

*Realizar los mantenimientos, predictivo, preventivo, funcional operativo, y correctivo de componentes, equipos e instalaciones electromecánicas:*

El técnico mantiene el equipamiento y las instalaciones en óptimas condiciones de funcionamiento, de modo de garantizar continuidad y eficiencia de los procesos productivos. En el mantenimiento preventivo y predictivo, detecta, minimiza, elimina o corrige los factores que afectan el funcionamiento o acortan la vida útil de equipos e instalaciones y diagnostica el estado de funcionamiento de los equipos, en mantenimiento correctivo, diagnostica averías y repara equipos e instalaciones en tiempo y forma.



*Planifica, programa y coordina las actividades específicas de mantenimiento:*

Identificando los objetivos, verificando la lógica del proceso y del sistema general. Se identifican, caracterizan y clasifican los componentes, se establecen los medios de diagnóstico y los parámetros que se controlan; consultando y acordando las acciones propuestas, se analizan y eligen las alternativas y se prevé la disponibilidad de los requerimientos, se programa, elabora y coordina el cronograma de las acciones.

*Ejecuta y controla el mantenimiento preventivo y correctivo:*

Identificando, previniendo y/o corrigiendo defectos conforme a los programas de mantenimiento especificados para los sistemas industriales, aplicando permanentemente las normas de seguridad e higiene, en los tiempos fijados y conservando actualizada la base de datos del sistema.

*Reconstruye componentes y repuestos de los equipos:*

Obteniendo las especificaciones técnicas, los recursos y procedimientos para las operaciones de reparación y construcción de componentes, realizando uniones y rellenos y controlando las dimensiones y tolerancias, mediante los instrumentos de medición apropiados.

Suministra servicios auxiliares de plantas industriales, edificios e infraestructura urbana:

Desempeñándose en el suministro de los servicios de energía eléctrica, vapor, aire comprimido, vacío, combustibles sólidos, líquidos y gaseosos y gases industriales. Identifica cuali y cuantitativamente las necesidades y los requerimientos de servicios auxiliares por parte de distintos sectores del proceso, edificios, obras de infraestructura urbana y su relación con niveles de actividad, programas de puesta en marcha y parada, actividades de mantenimiento y variaciones estacionales.

*Montar dispositivos y componentes de equipos e instalaciones mecánicas y eléctricas:*

En este rol y función el técnico realiza el montaje de equipos e instalaciones de producción y de servicios auxiliares -incluyendo sistemas mecánicos, eléctricos, electromecánicos, equipos neumáticos, oleohidráulicos, de accionamiento y control, herramientas y dispositivos en proyectos de plantas, y en adaptaciones, ampliaciones, optimizaciones y mejoras.

Realiza el montaje de equipos e instalaciones y sistemas mecánicos, neumáticos, oleohidráulicos, eléctricos y electromecánicos interpretando la documentación técnica pertinente y procurando los recursos para el armado y ensamble de dispositivos, mecanismos, aparatos, máquinas y/o equipos de forma que puedan funcionar o lograr un fin para el cual se los destina.

Instala circuitos y sistemas de instalaciones industriales, incluyendo sistemas mecánicos, eléctricos, electromecánicos, neumáticos, oleohidráulicos, de accionamiento y control en proyectos de plantas, y en adaptaciones, ampliaciones, optimizaciones y mejoras.

Realiza instalaciones eléctricas de baja y media tensión, de iluminación y de control de automatismos.

*Generar emprendimientos:*

El técnico está en condiciones de actuar individualmente o en equipo en la generación, concreción y gestión de emprendimientos. Para ello dispone de las herramientas básicas para: identificar el proyecto, evaluar su factibilidad técnico económica, implementar y gestionar el emprendimiento y para requerir el asesoramiento y/o asistencia técnica de profesionales de otras disciplinas.

Identifica el emprendimiento, evalúa la factibilidad técnico- económica del emprendimiento, programa y pone en marcha el emprendimiento.

### **2.3. Área Ocupacional**

La capacidad que el Técnico Electromecánico Motorista Naval desarrolla, le permiten desempeñarse competentemente en las siguientes áreas ocupacionales:

- Buques de carga general, tanques (petroleros, quimiqueros y gaseros), pesqueros, factorías, frigoríficos, remolcadores, de tiro y empujadores, buques de pasajeros nacionales y extranjeros y deportivos.
- Remolcadores y dragas.
- Industria Naval, Puertos e Industrias subsidiarias
- Las distintas fases de los procesos productivos de otras industrias (por ejemplo las que tengan que ver con: gestión de la calidad, ciertos campos de la mecánica, electromecánica, electrónica, etc.).
- Empresas de servicios de generación de vapor y/o energía eléctrica y de mantenimiento industrial.

Podrá generar y gestionar autónomamente y con otros profesionales emprendimientos productivos o de servicios en las áreas vinculadas a sus competencias.

Asimismo, realiza actividades vinculadas al equipamiento y las instalaciones en edificios y obras de infraestructura urbana.

Desarrolla sus actividades en servicios de proyecto, montaje o mantenimiento. También está preparado para generar y gestionar, autónomamente o con otros profesionales, emprendimientos productivos o de servicios.

Realiza la operación de los equipos desde la perspectiva del mantenimiento. En los sectores de suministro de servicios auxiliares podrá responsabilizarse del suministro de energía eléctrica, vapor, agua, aire comprimido, vacío, gas natural, combustibles sólidos, líquidos y gaseosos y gases industriales.

Los técnicos actúan en departamentos de abastecimiento en la selección y compra de material específico; en las actividades de comercialización de equipos e instalaciones electromecánicas, en asesoramiento técnico, venta y posventa.



En los mencionados ámbitos de desempeño, el técnico utiliza elementos tecnológicos con los que realiza sus actividades: manuales de normas y especificaciones técnicas nacionales e internacionales. Dispositivos y sistemas de operación, comando y control, locales (paneles, interruptores) y a distancia (sala de control, sistemas de control distribuido, computadoras) de equipos e instalaciones mecánicas, eléctricos, electromecánicos, neumáticos y oleohidráulicos, incluyendo sistemas de suministro de servicios auxiliares, así como equipos e instalaciones para transporte, almacenaje y transformación fisicoquímica de materiales sólidos y fluidos y generación e intercambio de calor y potencia. Equipos funcionando en la planta o buques y en bancos de ensayo.

Procedimientos y dispositivos de seguridad, prevención y protección, de las personas y en particular de maquinarias e instalaciones.

Sistemas de generación y/o transporte de servicios: calderas, compresores, intercambiadores de calor, evaporadores de agua, bombas, etc., así como las instalaciones requeridas para el suministro: tuberías, válvulas, circuitos eléctricos; etc.

## 2.4. Habilitaciones profesionales

Su formación le permite actuar, no sólo con profesionales (técnicos e ingenieros) del quehacer naval, sino también con profesionales de otras disciplinas, eventualmente involucradas en su actividad (construcciones navales y/o mecánicas, eléctricas, electrónica, etc.). También estará preparado para generar y gestionar, autónomamente o con otros profesionales, emprendimientos productivos o de servicios en las áreas vinculadas a su competencia.

Del análisis de las actividades profesionales que se desprenden del Perfil Profesional, se establecen como habilitaciones para el Técnico:

- Operar y mantener plantas propulsoras, plantas generadoras, sistemas auxiliares de máquinas, sistemas electromecánicos y electrónicos asociados y plantas de frío, en buques para la navegación fluvial, costera, portuaria, lacustre y de pesca.<sup>3</sup>
- Realizar el mantenimiento del buque. Prevenir la contaminación del medio ambiente y contribuir al cuidado del personal a bordo. Aplicar reglamentos y legislaciones en vigor, normas de Seguridad y Calidad. Desarrollar normas de seguridad laboral específica, material y calidad operacional, acorde las distintas clasificaciones de buques. Proyectar equipos e instalaciones mecánicas, electromecánicas, de sistemas neumáticos, oleohidráulicos; circuitos eléctricos y de control de automatismos; herramientas y

---

<sup>3</sup> El Motorista Naval, habilitación alcanzada por los egresados de la Escuela de Enseñanza Técnica N° 697, habiendo aprobado los exámenes pertinentes exigidos por la Armada Argentina (Autoridad de Aplicación), podrán desempeñar funciones a bordo de buques o artefactos navales de acuerdo al Decreto 572/94 (Capítulo 5, inciso 5.24 )REFOCAPEMM, como:

- Segundo Oficial Conductor de Máquinas en buques o artefactos navales afectados a navegación, fluvial, portuaria, lacustre y de pesca de hasta 1000 Kw. de potencia en máquinas.

- Primer Oficial Conductor de Máquinas en buques o artefactos navales afectados a navegación fluvial, portuaria, lacustre y de pesca de hasta 600 Kw. de potencia en máquinas.

- Jefe Conductor de Máquinas en buques o artefactos navales afectados a navegación fluvial, portuaria, lacustre y de pesca de hasta 200 Kw. de potencia en máquinas.

El título obtenido delimita el marco de la incumbencia laboral y la prestación del servicio y la asignación de la tarea se integran en ella.

dispositivos. Operar equipos e instalaciones y dispositivos de accionamiento y control de la producción y máquinas herramientas. Realizar los mantenimientos, predictivo, preventivo, funcional operativo, y correctivo de componentes, equipos e instalaciones electromecánicas. Montar dispositivos y componentes de equipos e instalaciones mecánicas y eléctricas. Generar emprendimientos.

### 3. En relación con la Trayectoria formativa

#### 3.1. Formación general

El campo de la formación general es el que se requiere para participar activa, reflexiva y críticamente en los diversos ámbitos de la vida social, política, cultural y económica y para el desarrollo de una actitud ética respecto del continuo cambio tecnológico y social. Da cuenta de las áreas disciplinares que conforman la formación común exigida a todos los estudiantes del nivel secundario, de carácter propedéutica. La especificidad del Técnico Naval implica condicionamientos que adecuan algunas unidades curriculares de la Formación General<sup>4</sup>:

Educación Física tiene características que las hace una de las áreas de aprendizajes más importante para los alumnos.

Dado que tiene una clara orientación de desempeño en el ambiente naval, es imprescindible que la educación física acompañe el proceso de formación de los alumnos que concurren a la misma.

Es por ello que toda la actividad física que se imparte por objetivo lograr que los alumnos desarrollen capacidades para estar seguros en un medio tan distinto como lo es el medio acuático.

Durante los tres primeros años los alumnos aprenden las nociones del nado (en los estilos crol, espalda y pecho) los distintos tipos de flotación, entradas al agua, nociones de seguridad.

En el transcurso del cuarto año se enseñan técnicas de salvataje y de remolque, además de lo propio de natación. El objetivo de este año es que los alumnos se acuaticen debidamente dentro del río.

En el transcurso de quinto año los alumnos realizan dentro del espacio de educación física, la actividad de remo.

En dicha actividad los alumnos aprenden las medidas de seguridad, los distintos tipos de botes, como se rema en un bote y sus diferencias a como se lo hace en un kayak, entre otras nociones importantes para su desarrollo como técnicos navales.

El espacio curricular de Educación Física perteneciente al sexto año se enmarca dentro de la Formación Técnica Específica desarrollando técnicas del buceo. Con este aprendizaje se busca que los alumnos logren controlar el cuerpo en situaciones dentro de un medio tan diferente al nuestro como lo es el medio subacuático.

---

<sup>4</sup> El “Régimen de la Navegación Marítima Fluvial y Lacustre” - REGINAVE, Dec. N°4516/73, en su Capítulo II, Sección I, Artículo 502.0104, Inciso b), se dispone como requisito normativo para el registro y habilitación del Personal Embarcado, la presentación de: Certificado de Aptitud Física otorgado por la Autoridad Sanitaria Competente. Asimismo el inciso e) del mismo articulado, dispone: Saber Nadar y Remar. Igualmente el Decreto N°572/94 “Reglamento de Formación y Capacitación para el Personal de la Marina Mercante”, en su Capítulo II – Títulos, Artículo 2.02, Inciso 4) dispone: Para la obtención de títulos, se debe poseer la aptitud Psicofísica requerida según el reglamento respectivo.

Otra unidad curricular, presente en el cuarto año es Psicología, necesaria para poder afrontar situaciones condicionantes del desempeño “a bordo”, promoviendo comprender las características psicológicas propias, para aceptarse y quererse, y poder establecer vínculos con los demás en los diferentes grupos en los que se inserta, aprender a percibir la realidad para hacerse capaz de analizarla críticamente y proponer respuestas coherentes que lleven a la formación de una personalidad madura y desarrollar la habilidad argumentativa que le permita ser capaz de formular y justificar sus propias valoraciones.

Las Unidades Curriculares propuestas para este Campo de Formación son:

- Geografía 1° y 4° año
- Formación Ética y Ciudadana 1° a 5° año
- Lengua y Literatura 1° a 6° año
- Lengua Extranjera (Inglés) 1° a 4° año
- Educación Artística (Música) 1er año
- Historia 2° y 3er año
- Educación Artística (Artes Visuales) 2° año
- Formación Ética Profesional 6° año
- Inglés Técnico 5° y 6° año

### **3.1.1. TITULACIÓN EN A.R.A.**

Los egresados Técnicos Electromecánicos Motoristas Navales tienen incluidas las Unidades Curriculares que la Armada Argentina prevé para la titulación, como materias específicas para desempeñarse como Motoristas:

- **Educación Física (Natación) 1°, 2° y 3er año**
- **Psicología 4° año**
- **Educación Física (Natación y Salvataje) 4° año**
- **Educación Física (Remo) 5° año**

### **3.2. Formación científico tecnológica**

En este Campo de Formación se contemplan saberes provenientes del campo de la matemática, de la física, de la química, de la biología, de la hidro-meteorología, de la educación tecnológica y de las áreas de formación electromecánica y naval:



Saberes provenientes del área de formación electromecánica alrededor de las máquinas térmicas, electrónica y técnicas de control.

Saberes provenientes del área de formación naval alrededor de los procesos navales, tecnologías de la maniobra e instrucción marinera y de navegación, seguridad náutica, y asimismo sobre el entorno de técnicas contemporáneas en hidrografía y meteorología.

Las Unidades Curriculares propuestas para este Campo de Formación son:

- Matemática 1° a 6° año
- Educación Tecnológica 1° y 2° año
- Biología 1er año
- Dibujo Técnico 1° y 2° año
- Físico-Química 2° año
- Química 3er año
- Física 3er año
- Procesos Navales 3er año
- Instrucción Marinera y Naval 4° año
- Tecnología de la Maniobra 4° año
- Introducción a la Electrónica 5° año
- Técnicas de Control 5° año
- Electrónica 6° año
- Hidro – meteorología 6° año

### **3.2.1. TITULACIÓN A. R. A.**

Los egresados Técnicos Electromecánicos Motoristas Navales tienen incluidas las Unidades Curriculares que la Armada Argentina prevé para la titulación, como materias específicas para desempeñarse como Motoristas:

- **Máquinas Térmicas I** 4° año
- **Máquinas Térmicas II** 5° año



### 3.3. Formación técnica específica

Las áreas de la formación técnica específica del Técnico Electromecánico Motorista Naval, son las que están relacionadas con las problemáticas de la representación gráfica y la interpretación de planos; la mecánica naval, la electricidad en instalaciones náuticas e industriales, la termodinámica y motores navales, las instalaciones electromecánicas, las máquinas auxiliares, la operación y mantenimiento de máquinas navales, la seguridad náutica y operativa, las reglamentaciones marítimas, las prácticas de buceo, la informática aplicada y del proyecto dentro del ambiente naval.

Las Unidades Curriculares propuestas para este campo son:

- Taller 1° a 6° año
- Termodinámica 3er año
- Informática Aplicada 4° año
- Proyecto Naval
- Buceo 6° año

#### 3.3.1. TITULACIÓN EN A.R.A.

Los egresados Técnicos Electromecánicos Motoristas Navales tienen incluidas las Unidades Curriculares que la Armada Argentina prevé para la titulación, como materias específicas para desempeñarse como Motoristas:

- **Interpretación de Planos, Circuitos y Dibujo Técnico 3er. año**
- **Electricidad 3er año**
- **Taller: Motores Navales I 4° año**
- **Seguridad Náutica I 5° año**
- **Taller: Motores Navales II 5° año**
- **Reglamentación Marítima I 5° año**
- **Máquinas Auxiliares I 5° año**
- **Seguridad Náutica II 6° año**
- **Seguridad Operativa 6° año**
- **Reglamentación Marítima II 6° año**
- **Máquinas Auxiliares II 6° año**



### **Aspectos Formativos:**

Con referencia al perfil profesional se considerarán los siguientes aspectos de la trayectoria formativa del técnico:

- **Aspecto formativo referido a la operación y mantenimiento de plantas propulsoras, plantas generadoras, máquinas auxiliares dentro y fuera de la sala de máquinas, sistemas electromecánicos y electrónicos asociados y plantas de frío.**
  - **Aspecto formativo referido a los usos y costumbres de aplicación de prácticas marineras y supervivencia en el mar.**
  - **Aspecto formativo referido al cuidado y la seguridad del personal a bordo, a la prevención de la contaminación ambiental y a la manipulación y tratamiento de cargas peligrosas.**
  - **Aspecto formativo referido a la aplicación de reglamentos y legislaciones vigentes (nacionales e internacionales), normas de Seguridad, Calidad y seguridad laboral.**
  - **Aspecto formativo referido a las reparaciones y control de averías ante emergencias por acaecimientos de la navegación.**
  - **Aspecto formativo referido a la representación gráfica y la interpretación de planos.**
  - **Aspecto formativo referido al proyecto de equipos e instalaciones mecánicas y electromecánicas, de herramientas y dispositivos.**
  - **Aspecto formativo referido a la operación y el montaje de equipos e instalaciones electromecánicas y dispositivos de accionamiento, control de la producción y máquinas herramientas.**
- 1. Aspecto formativo referido a la operación y mantenimiento de plantas propulsoras, plantas generadoras, máquinas auxiliares dentro y fuera de la sala de máquinas, sistemas electromecánicos y electrónicos asociados y plantas de frío.**

La operación y el mantenimiento de equipos de a bordo implica conocer la estructura, función y funcionamiento de cada uno, identificar los principios técnicos que lo sustentan, evaluar y ejecutar una correcta operación e las distintas situaciones y prever las instancias de mantenimiento pertinentes, evaluar los parámetros de prestación de los componentes electromecánicos; conocer las especificaciones técnicas y las normas de seguridad de manera de poder operar y mantener los componentes de equipos electromecánicos; evaluar la utilización de diferentes equipos y sus partes constitutivas; aplicar métodos, técnicas y normas desarrolladas. Verificar la lógica del proceso y del sistema general. Identificar y caracterizar componentes, establecer medios de diagnóstico y los parámetros a controlar; consultando y acordando las acciones propuestas, analizar y elegir alternativas y prever la disponibilidad de los requerimientos, programar, elaborar y coordinar cronogramas de acción.



**2. Aspecto formativo referido a los usos y costumbres de aplicación de prácticas marineras y supervivencia en el mar.**

La aplicación de las prácticas marineras y de supervivencia en el mar supone reconocer elementos estructurales, de arboladura, maniobra, gobierno, armamento, propulsión, fondeo, jarcias de todo tipo de embarcaciones de acuerdo al tipo de navegación que realice y tipo de carga que transporte; implica que el Técnico Naval deba adquirir conocimientos básicos en conservación de materiales, preparación de superficies, tratamiento de las mismas y conservación de tanques, adquirir conocimientos e identificar situaciones que permitan actuar en salvaguarda de la vida humana, el control de averías y la lucha contra incendios ya que formará parte de la dotación de un buque.

**3. Aspecto formativo referido al cuidado y la seguridad del personal a bordo, a la prevención de la contaminación ambiental y a la manipulación y tratamiento de cargas peligrosas.**

El cuidado de la seguridad del personal a bordo y de las condiciones ambientales, tanto como el correcto tratamiento de cargas peligrosas implica atender necesidades que ante problemas de operación y técnicas para el despliegue de equipos, herramientas y medios específicos, analizar los procedimientos de seguridad, para cada tipo de buque, reconocer la participación de cada tripulante en la seguridad y ante la contingencia, asistir a la manipulación y tratamiento de distintos tipos de cargas tendiente a prevenir la contaminación ambiental y contribuir a la seguridad del personal a bordo.

**4. Aspecto formativo referido a la aplicación de reglamentos y legislaciones vigentes (nacionales e internacionales), normas de Seguridad, Calidad y seguridad laboral.**

El Técnico Naval debe fomar conciencia, criterio y responsabilidad para interpretar correctamente las leyes y reglamentaciones inherentes al trabajo a bordo y su conducta. Conocer la organización administrativa de la navegación, la Reglamentación y legislación vigente, el régimen para usufructuar derechos y cumplir obligaciones y normativas: Aplicación de la Ley de la Navegación - 20094, el REGINAVE, el REFOCAPEMM, entre otras

**5. Aspecto formativo referido a las reparaciones y control de averías ante emergencias por acaecimientos de la navegación.**

Reconocer las distintas situaciones de emergencia (colisión, incendio, varaduras, encalladuras), que podrán derivar en situaciones de abandono de la embarcación, propiciar estados de navegación con buques sin gobierno o sin propulsión. Frente a estos hechos que ponen en peligro la vida y/o materiales, buque o artefacto naval se hace imprescindible adquirir el conocimiento que permitirá actuar en el control de averías ante emergencias como así también identificar y ejecutar las reparaciones pertinentes.

## **6. Aspecto formativo referido a la representación gráfica y la interpretación de planos.**

La representación gráfica y la interpretación de planos implica comprender la importancia de los datos en un plano de manera de poder seleccionar aquellos que son relevantes, analizar la información que se encuentra en una representación gráfica, evaluar los aspectos centrales de la información requerida y sintetizar la información que se presenta en la representación gráfica, administrando aquella que es relevante, referente a planos de circuitos, instalaciones y componentes electromecánicos de a bordo o de aplicación industrial, incluyendo sistemas mecánicos, eléctricos, electromecánicos, neumáticos, oleohidráulicos, de accionamiento y control.

## **7. Aspecto formativo referido al proyecto de equipos e instalaciones mecánicas y electromecánicas, de herramientas y dispositivos.**

El proyecto de equipos e instalaciones mecánicas, electromecánicas, de herramientas y dispositivos implica comprender la información, alcance y demanda del proyecto y/o diseño; organizar y establecer las secuencias del proyecto; producir el proyecto, calcular y diseñar de acuerdo a las especificaciones; verificar el proyecto de equipos e instalaciones; producir las especificaciones técnicas del proyecto y diseño.

Proyectar y diseñar sistemas mecánicos, eléctricos, electromecánicos, neumáticos, oleohidráulicos, de accionamiento y control, herramientas y dispositivos en proyectos de plantas, y en adaptaciones, ampliaciones, optimizaciones y mejoras, de acuerdo a la normativa vigente. Identificar el alcance y los límites de su participación en el diseño y verificar la lógica recíproca entre el diseño y el proceso.

Desarrollar proyectos de equipos e instalaciones y sus componentes, evaluando la disponibilidad y verificando el cumplimiento de las actividades, proyectos eléctricos de circuitos, componentes y de control de automatismos.

## **7. Aspecto formativo referido a la operación y el montaje de equipos e instalaciones electromecánicas y dispositivos de accionamiento, control de la producción y máquinas herramientas.**

La operación de equipos electromecánicos implica comprender y evaluar los parámetros de prestación de los componentes, conocer las especificaciones técnicas y las normas de seguridad de manera de poder operar los componentes de equipos electromecánicos; evaluar la utilización de diferentes equipos y sus partes constitutivas; aplicar métodos, técnicas y normas desarrolladas, al ensayo de componentes; aplicar el automatismo en sistemas definidos; evaluar el resultado de los procesos de automatización. El montaje de equipos e instalaciones electromecánicas implica analizar la documentación técnica, comprender el funcionamiento de los elementos que intervienen en las instalaciones y el montaje, sintetizar las secuencias de tareas en una planificación; montar equipos electromecánicos; realizar instalaciones eléctricas; evaluar las condiciones (parámetros) de los ensayos y pruebas realizados, medir diferentes magnitudes, sintetizar el resultado de las tareas.



### 3.4. Prácticas profesionalizantes

Destinadas a generar instancias de encuentro y retroalimentación mutua entre las organizaciones oferentes y las Instituciones Educativas, que permitan fortalecer los procesos formativos de los alumnos como miembro activo de la profesionalidad que está adquiriendo. Tendientes a favorecer la profundización de las capacidades adquiridas en un contexto de desempeño acorde al perfil profesional, propiciar la familiarización con las incumbencias laborales y a promover la integración en grupos humanos, en situaciones similares a las de trabajo que les permita desarrollar y afianzar la responsabilidad y el cumplimiento de normas.<sup>5</sup>

Particularmente un Técnico Electromecánico Motorista Naval se desenvolverá en una sala de máquinas de un buque. Estas prácticas permitirán conocer el medio donde trabajará. Astilleros, puerto, empresas que trabajen sobre motores de combustión de gran porte y la posibilidad de embarcarse en buques mercantes en los que se desempeñarán profesionalmente constituyen los ambientes más favorables de desempeño para nuestros alumnos que deberán formar aptitudes en la aplicación de normas y en la realización de trabajos de responsabilidad a bordo de buques, que le permitan afianzar los conocimientos adquiridos mediante la práctica e ir adquiriendo otros propios de la vida profesional de a bordo. Aptitud en el desempeño de tareas como ayudante de los Oficiales de a bordo. El planteo de las Prácticas Profesionalizantes en dos etapas (5to año y 6to año) nos permitirá poder articular el desarrollo de las mismas en los diferentes ámbitos laborales.

### 3.5. Carga horaria mínima

La carga horaria mínima total es de 6480 horas reloj<sup>6</sup>. Al menos la tercera parte de dicha carga horaria es de práctica de distinta índole. La distribución de carga horaria mínima total de la trayectoria por campo formativo, según lo establecido en inc. h), párrafo 14.4 de la Res. CFCyE Nro. 261/06, es:

Formación General: 2000 Hs reloj.

Formación Científico Tecnológica: 1700 Hs reloj.

Formación Técnica Específica: 2000 Hs reloj.

Prácticas profesionalizantes: equivalente al 10% del total de horas previstas para la formación técnica específica, no inferior a 200 horas reloj.

A los efectos de la homologación, la carga horaria indicada de formación técnica específica incluye la carga horaria de la formación técnica del primer ciclo.

Asimismo las cargas horarias explicitadas remiten a la totalidad de contenidos de los campos formativos aunque en este marco sólo se indican los contenidos de los campos de formación científico – tecnológico y técnico específico que no pueden estar ausentes en la formación del técnico en cuestión.

<sup>5</sup> Enmarcadas en el Decreto 1446/11 del Poder Ejecutivo de la Provincia de Santa Fe, ANEXO I: “REGIMEN GENERAL DE PRACTICAS PROFESIONALIZANTES” Cap III, Art. 5°.

### Estructura Curricular Técnico Electromecánico Motorista Naval

Unidades Campo	1er Año			2º Año			3er Año		
	Unidad	HR	HC	Unidad	HR	HC	Unidad	HR	HC
Formación General	Geografía	96	4	Historia	96	4	Lengua y Literatura	72	3
	Formación Ética y Ciudadana	48	2	Formación Ética y Ciudadana	48	2	Lengua Extranjera (Inglés)	72	3
	Lengua y Literatura	120	5	Lengua y Literatura	120	5	Historia	72	3
	Lengua Extranjera (Inglés)	72	3	Lengua Extranjera (Inglés)	72	3	Formación Ética y Ciudadana	48	2
	<b>Educación Física (Natación)</b>	<b>72</b>	<b>3</b>	<b>Educación Física (Natación)</b>	<b>72</b>	<b>3</b>	<b>Educación Física (Natación)</b>	<b>72</b>	<b>3</b>
	Educación Artística (Música)	72	3	Educación Artística (Artes Visuales)	72	3			
Total por Campo		480	20	Total por Campo	480	20	Total por Campo	336	14
Formación Científico Tecnológica	Matemática	120	5	Físico Química	96	4	Matemática	144	6
	Educación Tecnológica	48	2	Matemática	120	5	Química	72	3
	Biología	96	4	Educación Tecnológica	48	2	Física	96	4
	Dibujo Técnico	96	4	Dibujo Técnico	96	4	Procesos Navales	72	3
	Total por Campo		360	15	Total por Campo	360	15	Total por Campo	384
Formación Técnico Específica	Unidad	HR	HC	Unidad	HR	HC	Unidad	HR	HC
	Taller	240	10	Taller	240	10	<b>Interpretación de Planos, Circuitos y Dibujo Técnico</b>	<b>72</b>	<b>3</b>
							<b>Electricidad</b>	<b>48</b>	<b>2</b>
							Taller	240	10
Total por Campo		240	10	Total por Campo	240	10	Total por Campo	432	18
Prácticas Profesionalizantes	Unidad	HR	HC	Unidad	HR	HC	Unidad	HR	HC
	Total por Campo				Total por Año			Total por Año	
Total por Año		1080	45	Total por Año	1080	45	Total por Año	1152	48
<b>Total de Unidades Curriculares</b>		<b>11</b>		<b>Total de Unidades Curriculares</b>	<b>11</b>		<b>Total de Unidades Curriculares</b>	<b>13</b>	



### Estructura Curricular Técnico Electromecánico Motorista Naval

4º Año			5º Año			6º Año		
Unidad	HR	HC	Unidad	HR	HC	Unidad	HR	HC
Lengua y Literatura	72	3	Lengua y Literatura	72	3	Lengua y Literatura	48	2
Lengua Extranjera (Inglés)	72	3	Inglés Técnico	48	2	Inglés Técnico	48	2
Geografía	72	3	Formación Ética y Ciudadana	48	2	Formación Ética Profesional	48	2
Formación Ética y Ciudadana	48	2	<b>Educación Física (Remo)</b>	<b>72</b>	<b>3</b>			
<b>Educación Física (Natación y Salvataje)</b>	<b>72</b>	<b>3</b>						
<b>Psicología</b>	<b>72</b>	<b>3</b>						

Total por Campo 408 17 Total por Campo 240 10 Total por Campo 144 6

Unidad	HR	HC	Unidad	HR	HC	Unidad	HR	HC
Matemática	96	4	Matemática	48	2	Matemática	48	2
Instrucción Marinera y Naval	96	4	Introducción a la Electrónica	72	3	Electrónica	72	3
Tecnología de la Maniobra	96	4	Técnicas de Control	72	3	Hidro - meteorología	96	4
<b>Máquinas Térmicas I</b>	<b>72</b>	<b>3</b>	<b>Máquinas Térmicas II</b>	<b>72</b>	<b>3</b>			

Total por Campo 360 15 Total por Campo 264 11 Total por Campo 216 9

Unidad	HR	HC	Unidad	HR	HC	Unidad	HR	HC
Informática Aplicada	72	3	<b>Seguridad Náutica I</b>	<b>144</b>	<b>6</b>	<b>Seguridad Náutica II</b>	<b>48</b>	<b>2</b>
<b>Taller: Motores Navales I</b>	<b>72</b>	<b>3</b>	<b>Taller: Motores Navales II</b>	<b>72</b>	<b>3</b>	<b>Seguridad Operativa</b>	<b>72</b>	<b>3</b>
Taller	240	10	Taller	240	10	Taller	240	10
			<b>Reglamentación Marítima I</b>	<b>96</b>	<b>4</b>	Proyecto Naval	96	4
			<b>Máquinas Auxiliares I</b>	<b>96</b>	<b>4</b>	<b>Reglamentación Marítima II</b>	<b>48</b>	<b>2</b>
						<b>Máquinas Auxiliares II</b>	<b>48</b>	<b>2</b>
						Buceo	72	3

Total por Campo 384 16 Total por Campo 648 27 Total por Campo 624 26

Unidad	HR	HC	Unidad	HR	HC	Unidad	HR	HC
						Prácticas Profesionalizantes	240	10

Total por Año 1152 48 Total por Año 1152 48 Total por Año 1224 41

**Total de Unidades Curriculares 13 Total de Unidades Curriculares 13 Total de Unidades s Curriculares 14**

Res. 47 Dif.  
Total For.Gral. 2016 2000 +16

Total For.C.T 1944. 1700 +244

Total For.T.E.2568 2000 +568

Total PP 240 200 +40

Total Gral. 6768 +288 Total Ref 6480

## 3er. Año

Unidad	HR	HC
Matemática	144	06
Química	72	03
Física	96	04
Procesos Navales	72	03
Unidad	HR	HC
Interpretación de Planos, Circuitos y Dibujo Técnico (A.R.A)	72	03
Electricidad (A.R.A)	48	02
Taller de Mecánica Naval: Máquinas Herramientas – Motores - Electricidad	240	10
Termodinámica	72	03



**Unidad Curricular: MATEMÁTICA**

**Ubicación en el Diseño Curricular:** 3er año Educación Secundaria Mod. Técnico Profesional

**Campo de Formación:** Formación Científico Tecnológica.

**Carga horaria:** 6 (seis) Hsc/sem. –144 hsr/año.

**Régimen de cursado:** anual

**Contenidos mínimos de la Formación Científico Tecnológica relacionados con MATEMÁTICA:**

1. Números Racionales. Ecuaciones Cuadráticas: Operaciones con números racionales: suma, resta, multiplicación, división, potenciación y radicación. Ecuaciones e inecuaciones de primer grado. Ecuaciones de segundo grado.
2. Números Irracionales. Números reales: Reconocimiento de números racionales e irracionales. Estimación y aproximaciones. Orden. Densidad. Continuidad. Completitud. Representación en la recta numérica. Propiedades de la potenciación y radicación en el conjunto de los números Reales. Números Irracionales. Interpretación gráfica. Extracción de factores de un radical. Radicales semejantes. Adición y Sustracción de radicales. Multiplicación y división de radicales de igual y distinto índice. Potencia de exponente racional. Racionalización de denominadores.
3. Expresiones Algebraicas Enteras: Polinomios. Valor numérico. Raíz de un polinomio. Funciones polinómicas en una variable. Operaciones con polinomios: suma, resta, multiplicación y división. Potenciación de monomios. Cuadrado de un binomio. Cubo de un binomio. Regla de Ruffini. Teorema del Resto.
4. Factorización de Polinomios: Factorización. Factor común y por grupos. Trinomio cuadrado y cuadrinomio cubo perfectos. Suma y resta de potencias de igual exponente. Teorema de Gauss. Casos combinados. Ecuaciones de grado mayor que dos.
5. Expresiones Algebraicas Fraccionarias: Expresiones Algebraicas Fraccionarias. Simplificación. Multiplicación y división. Suma y resta. Operaciones combinadas. Ecuaciones fraccionarias.



## **Unidad Curricular: QUÍMICA**

**Ubicación en el Diseño Curricular:** 3er año Educación Secundaria Mod. Técnico Profesional

**Campo de Formación:** Formación Científico Tecnológica.

**Carga horaria:** 3 (tres) Hsc/sem. – 72 Hsr/año.

**Régimen de cursado:** anual

### **Contenidos mínimos de la Formación Científico Tecnológica relacionados con QUIMICA:**

1. ¿QUÉ ES EL ÁTOMO? Química. Materia. Cuerpo. Sustancia. Estados de la materia. Cambios de estado. Comportamiento de los materiales sólidos, líquidos y gaseosos: mecánicas, electromagnéticas, térmicas y químicas Estudio y ensayo de materiales. Sistemas materiales. Clasificación. Fase y componente de un sistema material. Métodos de separación de fases. Solución. Definición. Componentes de una solución. Métodos de fraccionamiento: destilación. Tipos de soluciones. Sustancia. Clasificación de sustancia. Átomo. Molécula. Evolución del modelo atómico. Partículas subatómicas. Número atómico. Número másico. Niveles de energía. Diagrama de Bohr. Modelo atómico actual. Orbital. Subniveles de energía. Configuración electrónica. Tabla periódica. Grupo. Período. Clasificación de los elementos de la tabla. Propiedades de metales, no metales y gases nobles. Elementos representativos y de transición. Propiedades periódicas.

2. ¿CÓMO Y PORQUÉ SE UNEN LOS ÁTOMOS ENTRE SÍ? Diagrama de Lewis. Teoría del octeto. Unión iónica. Concepto de ión. Propiedades de compuestos iónicos. Representación de iones. Unión covalente simple, doble, triple, coordinada y polar. Electronegatividad. Molécula polar y no polar. Propiedades de los compuestos covalentes. Número de oxidación. Fórmulas: electrónicas, desarrolladas y químicas.

3. ¿CÓMO SE REPRESENTAN LAS SUSTANCIAS Y LAS REACCIONES QUÍMICAS? Óxidos. Definición. Clasificación de óxidos. Fórmula y nomenclatura de óxidos. Corrosión de metales. Ecuación química. Balance de ecuaciones. Ley de conservación de la masa. Ecuación de formación de óxidos. Hidróxidos. Fórmula y nomenclatura de hidróxidos. Propiedades generales de hidróxidos. Ecuación de formación de hidróxidos. Ácidos. Clasificación de ácidos: oxácidos e hidrácidos. Fórmula y nomenclatura de ácidos. Propiedades generales de los ácidos. Ecuación de formación de ácidos. ph. Escala de ph. Regulación del ph. Indicadores. Sales neutras. Fórmula y nomenclatura de sales. Ecuación de formación. Reacciones químicas y la energía. Termoquímica. Cinética química. Estequiometría.

4. ¿QUÉ SON LOS HIDROCARBUROS? Diferencias entre sustancias orgánicas e inorgánicas. Cadenas carbonadas. Clasificación de hidrocarburos. Alcanos, alquenos y alquinos. Polímeros. Ciclo alcanos y compuestos del benceno. Materias primas. Petróleo. Gas natural. Destilación fraccionada del petróleo. Petroquímica.



**Unidad Curricular: FÍSICA**

**Ubicación en el Diseño Curricular:** 3er año Educación Secundaria Mod. Técnico Profesional

**Campo de Formación:** Formación Científico Tecnológica.

**Carga horaria:** 4 (cuatro) Hsc/sem. – 96 Hsr/año.

**Régimen de cursado:** anual

**Contenidos mínimos de la Formación Científico Tecnológica relacionados con FÍSICA:**

1. Medición y error. Si.Me.La. Sistema Inglés de medición. Reducción de unidades de longitud, superficie, volumen y capacidad.
2. Fuerzas. Efectos mecánicos. Elementos de una fuerza. Representación vectorial de una fuerza. Peso. Fuerzas de contacto. Fuerzas a distancia. Estática. Sistema de fuerzas. Composición de Fuerzas. Fuerzas colineales. Fuerzas concurrentes. Fuerzas paralelas. Determinación analítica y gráfica de la resultante de un sistema de fuerzas. Equilibrio. Descomposición de fuerzas. Plano inclinado. Momento de una fuerza. Máquinas simples. Palanca. Poleas. Aparejos. Torno. Condición de equilibrio en las máquinas simples.
3. Fluidos. Líquidos y gases. Hidrostática. Presión hidrostática. Teorema Fundamental de la Hidrostática. Principio de Pascal. Prensa hidráulica. Empuje sobre cuerpos sumergidos en fluidos. Principio de Arquímedes. Flotación de cuerpos.
4. Dinámica. Principio de Inercia. Principio de masa. Peso y masa. Principio de acción y reacción. Trabajo mecánico. Trabajo en las máquinas simples. Energía. Formas en la que se presenta la energía. Energía potencial. Energía cinética. Energía mecánica. Conservación de la energía. Potencia
5. Electricidad. Propiedades eléctricas de los materiales. Carga eléctrica. Fuerza entre cargas eléctricas. Ley de Coulomb. Campo eléctrico y magnético. Conceptos de intensidad y tensión. Ley de Ohm.



## **Unidad Curricular: PROCESOS NAVALES**

**Ubicación en el Diseño Curricular:** 3er año Educación Secundaria Mod. Técnico Profesional

**Campo de Formación:** Formación Científico Tecnológica.

**Carga horaria:** 3 (tres) Hsc/sem. – 72 Hsr/año.

**Régimen de cursado:** anual

### **Contenidos mínimos de la Formación Científico Tecnológica relacionados con PROCESOS**

#### **NAVALES:**

1. Noción de proceso. Distintos tipos. Técnicas de control de producción. Noción de cargas de máquinas. Su importancia. Función de control. Definiciones. Naturaleza del proceso de control. Planeamiento del control. Fijación de hojas de rutas o descripción de maniobras. Mecanismos para el control de los procesos. Tableros de control. Cuadros. Gráficos. Distintos tipos.
2. El enfoque Sistémico: concepto de sistema, su relación con los distintos ámbitos de la realidad. El desarrollo de una visión integradora. Estructura y función. Aspectos Estructurales: límites, componentes, depósitos y redes de comunicación. Aspectos funcionales: circulación de flujos, válvulas de control, realimentación. Feedback: negativo y positivo. El lenguaje de la sistémica: los modelos y diagramas.
3. Mantenimiento objetivo: importancia de planear previamente el mantenimiento. Corrección. Preventivo. Predictivo. Importancia. Objeto. Asignación de trabajo. Órdenes de trabajo. Programas de trabajo para mantenimiento preventivo. A corto, mediano y largo plazo. Diagrama de Gantt. Aplicaciones. Práctica. Indicaciones para la inspección. Generales y específicas. Regulación de las inspecciones.
4. Calidad de producto y proceso. Normas ISO 9000. Requerimientos. Aseguramiento en el modelo genérico de la calidad., en diseño y desarrollo. Estudio de Normas. Norma ISO 9000. Requerimiento a los proveedores. Internos y externos. Gestión ambiental. Normas ISO 14000 y 14001. Introducción. Objeto y campo de aplicación. Mejoramiento continuo. Medio ambiente, impacto ambiental, la ecología, su problemática, incluyendo el aire, el agua y el suelo, los reinos naturales, la flora, la fauna, los seres humanos, y su interrelación. Gestión ambiental del sistema.
5. Descripción de Sala de Máquinas, utilidad, distribución de equipos e instalaciones. Motonería y equipos prácticos para desplazar materiales pesados, Cuadernales, Pastecas; Catalina, Aparejo Portas, tipos, identificación, características estructurales y su cierre. Características generales de las máquinas navales.



6. Diversos modos de amarre: con cabos, vuelta mordida, ballestrinque, vuelta de driza, vuelta de braza y cote, vuelta redonda con dos cotes, vuelta de rezón, vuelta de entalingadura. Modo de abozar, nudo de estrobo, vuelta de encapilladura. Nomenclatura de cabos / nudos. Definición de nudos. Distintas denominaciones y aplicaciones de cabos y cables, chicote, rebenque, zeno, gaza, estacha, espía, codera, trincar, adrizar, adujar por igual, por largo y a la holandesa, falcasear, chicotes de cabo doble.

7. Flotabilidad del Buque; Estabilidad; Estructura fundamental; Clasificación de buques; Desplazamiento, tipos y utilidad; exponente de carga, tonelaje de Arqueo, tipos de arqueo; Reserva de Flotabilidad; Franco Bordo, marcas, ubicación, lectura, caso de los Pesqueros; Esquematación del buque. Adrizamiento, lastrado, estabilidad, acción del peso /empuje, condiciones de equilibrio.

8. Introducción a los Primeros auxilios a bordo; identificación de distintas situaciones y reacción de auxilio; pautas para la identificación básica de lesiones; tratamiento de emergencia; transporte de heridos, posición de seguridad. Equipos de emergencia sanitaria, uso y mantenimiento.



## **UNIDAD CURRICULAR A.R.A.**

### **Unidad Curricular: INTERPRETACIÓN DE PLANOS, CIRCUITOS Y DIBUJO TÉCNICO.**

**Ubicación en el Diseño Curricular:** 3er año Educación Secundaria Mod. Técnico Profesional

**Campo de Formación:** Formación Técnica Específica.

**Carga horaria:** 3 (tres) Hsc/sem. – 72 Hsr/año.

**Régimen de cursado:** anual

#### **Contenidos mínimos de la Formación Técnica Específica relacionados con INTERPRETACIÓN DE PLANOS, CIRCUITOS Y DIBUJO TÉCNICO:**

1. Conceptos básicos. Esquemas gráficos, perspectivas, boceto, croquis, plano. Práctica de caligrafía técnica. Norma IRAM 4503. Trazos de diferentes líneas-. Norma IRAM 4502. Aplicación.
2. Rótulo y listado de materiales. Norma IRAM 4508. La importancia en la identificación de planos. Interpretación y ejecución en la forma del listado de materiales. Plegado de planos. Norma 4504. Normalización estándar. Acotación en planos, Norma 4513. Escalas. Norma 4505. Escalas de reducción. Ampliación natural. Su importancia en pequeñas o grandes piezas.
3. Vistas y proyecciones. IRAM 4501. Vistas fundamentales y auxiliares. Perfiles. Representación de las partes ocultas de un cuerpo. Plano de proyección según Norma 4501. Croquis a mano alzada y su ejecución en planos normalizados.
4. Construcción de figuras geométricas. Planos. Construcción de cuerpos geométricos. Vistas fundamentales. Croquis a mano alzada y su ejecución en planos.
5. Cortes y rayados. Normas 4509, 4507, 4529. Tipos de cortes. Secciones. Líneas de ,corte. Croquis y ejecución en planos. Calidad, Símbolos de' terminación de superficies. Tolerancia. Sistemas ¡SO. Normas 4515. Medida nominal, tipos de ajustes. Indicación de la tolerancia en planos.
6. IRAM 4540. Perspectiva caballera. Perspectiva isométrica. Aplicación. Croquis a mano alzada y su ejecución en planos normalizados.
7. Representación de roscas y tornillos. Uniones roscadas. IRAM 4520 en vistas ortogonales y perspectiva caballera. Representación de chavetas en ejes. Uniones tipo. IRAM 4523 en vistas ortogonales y perspectiva caballera. Representación de muelles o resortes. Norma 4535.



8. Representación de elementos mecánicos con transmisiones. Norma 4519. Transmisiones mecánicas. Nociones de acotación de símbolos para soldadura. IRAM 4536. Tipos de soldadura. Vista, acotación y cortes. Representación de gráficos. IRAM 4516. Conjunto mecánico, Normas 4525 y 4540. Su ejecución en vistas y proyecciones ortogonales. Cortes y perspectiva caballera. Croquis a mano alzada y ejecución de planos.
9. Aplicación en conjuntos mecánicos complejos. De acuerdo a Normas IRAM, en instalaciones a bordo, aplicando tablas de despiece, escalas, vistas y cortes. Perspectiva caballero e isométrica. Croquizado a mano alzada y sus planos respectivos.
10. Colores de identificación de tuberías en buques. Normas. Aplicación de circuitos. Circuitos de agua potable, de agua dura y blanda, de refrigeración de motores principales, de combustible general, de lubricación, de agua de incendio y sanidad, de achique de sentina, de aire comprimido para arranque de motores principales. Otros circuitos. Ejecución práctica- en relevamientos de planos de buques, salas de máquinas. Realización de planos previo croquizado.
11. Interpretación de planos de arreglo general de buques: IRAM 70003. Interpretación de manuales operativos de Equipos Auxiliares y Principales. Características. Ejecución de circuitos básicos y de elementos específicos de equipos. Separadores de aguas oleosas, intercambiadores de calor, purificadores, bombas, etc.



## **UNIDAD CURRICULAR A.R.A.**

### **Unidad Curricular: ELECTRICIDAD**

**Ubicación en el Diseño Curricular:** 3er año Educación Secundaria Mod. Técnico Profesional

**Campo de Formación:** Formación Técnica Específica.

**Carga horaria:** 2 (dos) Hsc/sem. – 48 Hsr/año.

**Régimen de cursado:** anual

**Contenidos mínimos de la Formación Técnica Específica relacionados con ELECTRICIDAD:**

- 1 . Principios de la electricidad. Distintas formas de producirla. Circuito eléctrico elemental. Concepto de conductores, semiconductores y aislantes.
2. Magnitudes eléctricas: tensión, corriente y resistencia. Las unidades y sus equivalencias. Resistencia eléctrica: resistencia específica, conductancia específica, variación de la resistencia con la temperatura. Clases de resistencias. Conexión de resistencias.
3. Circuitos: serie, paralelo y mixto. Ley de Ohm. Caídas de tensión: en el circuito, en el generador y en los conductores. Leyes de Kirchoff. Fraccionamiento de la tensión y distribución de la corriente.
4. Potencia eléctrica. Equivalencias de unidades con la potencia mecánica. Trabajo eléctrico. Rendimiento. Efectos térmicos de la corriente eléctrica.
5. Efectos químicos de la corriente eléctrica. Elemento galvánico: distintos tipos. Conexión de pilas. Acumuladores o baterías. Carga y descarga de los acumuladores.
6. Magnetismo. El campo magnético. Fuerza de los imanes. Unidades magnéticas. Cálculo de las magnitudes magnéticas.
7. Electromagnetismo. El campo electromagnético. Campo magnético en el aire y en el hierro. Histéresis magnética. Comportamiento de los conductores en el campo magnético.
8. Inducción magnética. Movimiento de los conductores en campos magnéticos: reglas. Tensión inducida. Corrientes de Foucault. Inducción y autoinducción. Los contenidos propuestos en esta Unidad Curricular que tengan posibilidades de abordaje y desarrollo práctico deben hacerse bajo la modalidad de aula/laboratorio, dentro de los entornos formativos propios y/o sugeridos en este diseño, trabajo coordinado con taller.



**Unidad Curricular: TALLER DE MECANICA NAVAL: Máquinas Herramientas - Motores Electricidad.**

**Ubicación en el Diseño Curricular:** 3er año Educación Secundaria Mod. Técnico Profesional

**Campo de Formación:** Formación Técnica Específica.

**Carga horaria:** 10 (diez) Hsc/sem. – 240 Hsr/año.

**Régimen de cursado:** anual

**Contenidos mínimos de la Formación Técnica Específica relacionados con MAQUINAS HERRAMIENTAS:**

1. MÁQUINAS HERRAMIENTAS: Definición, clasificación, componentes, funcionamiento. Torno paralelo; partes que lo componen, cambio de velocidades de acuerdo al trabajo a realizar. Herramientas para torno; características, materiales, clasificación según su uso, insertos, herramientas de punta diamante.

2. OPERACIONES DE LAS MÁQUINAS HERRAMIENTAS: Montaje de las piezas en las máquinas herramientas. Montaje de las herramientas en las máquinas herramientas. Operaciones más comunes. Métodos de trabajo. Procesos de mecanizados. Normas de Seguridad.

**Contenidos mínimos de la Formación Técnica Específica relacionados con MAQUINAS HERRAMIENTAS:**

3. TORNO PARALELO: Tipos de torneado. Torneado interior. Preparación de torno paralelo para ejecución de cilindrado interior y exterior. Afilado de herramientas. La importancia de los porta herramientas por el efecto de flexión. Charriot, ángulo de inclinación del charriot. Torneado cónico por charriot.

4. Chaveteros. Construcción de chaveteros. Preparación de herramental. Su realización en tornos paralelos.

5. Preparación del torno paralelo para la ejecución de roscas interiores y exteriores por medio de machos y terrajas. Roscado de una sola entrada por machos y terrajas.

5. Roscado por tornos. Preparación del torno para el roscado. Diversas formas. Velocidad de corte apropiado. Práctica de roscado trapezoidal 55° o 60° según SAE METRICO o W.

**Contenidos mínimos de la Formación Técnica Específica relacionados con MOTORES:**

1. Herramientas específicas: lámpara de puesta a punto, torquímetro, sondas, extractores, prensa válvulas, probador de inyectores.

2. Motores de combustión interna: Generalidades. Clasificación de los motores según el ciclo de trabajo: Diesel y explosión. Conceptos.



3. Motores a explosión: funcionamiento del motor de 4 tiempos y de 2 tiempos.

4. Elementos de un motor. Materiales. Características de los mismos. Órganos fijos, fundación, bancada, bastidor, Cilindros, características. Carter. Ubicación y función de cada uno. Camisas húmedas sus ventajas. Camisas secas. Estanqueidad de camisas y cilindros. Tipos de cilindros. Estanqueidad. Materiales. Culatas, culatines y tapas de cilindros.

5. Órganos móviles. Pistón. Nomenclatura. Ranura para el alojamiento de los aros según el tipo de motor. Aros. Tipos de aros, función, materiales. Perno de pistón, función, materiales. Bielas, función, denominación de sus partes, Tipos de bielas. Unión con el pistón y cigüeñal. Cruceta y eje de cruceta. Función del cigüeñal. Nomenclatura. Brazo, Muñón, Contrapeso, función, materiales empleados. Cánulas de lubricación, función.

Cojinetes de bielas y bancadas. Función. Tipos de cojinetes. Metales empleados. Metales antifricción. Huelgos. Importancia de los mismos. Cojinetes de empuje. Ubicación y función. Juego axial entre cojinetes y cigüeñal. Tiraje. Volante del motor. Nomenclatura. Función. Características. Importancia de su balanceo.

6. Mecanismo de distribución. Definición. Funciones. Camones. Ejes de camones. Funciones. Tipos. Materiales. Válvulas. Función, tipos de válvulas. Aspiración. Escapes. Formas de asientos de válvulas. Fijos y flotantes. Disposición de válvulas. Resortes o muelles de válvulas. Su función. Materiales. Su importancia. Balancines. Función. Importancia. Materiales. Su importancia. Varillas de empujes. Su función entre el botador y el balancín. Impulsores o botadores. Tipos de botadores. Cadena de distribución y tren de engranajes, relación de velocidades. Tipos de mecanismos de distribución. Guías de válvulas. Válvulas de arranque, descripción, funcionamiento. Regulación de válvulas (mantenimiento).

### ***Contenidos mínimos de la Formación Técnica Específica relacionados con ELECTRICIDAD:***

1. Magnitudes eléctricas: tensión, corriente y resistencia. Las unidades y sus equivalencias. Resistencia eléctrica: resistencia específica, conductancia específica, variación de la resistencia con la temperatura. Clases de resistencias. Conexión de resistencias.

2. Circuitos: serie, paralelo y mixto. Ley de Ohm. Caídas de tensión: en el circuito, en el generador y en los conductores. Leyes de Kirchoff. Fraccionamiento de la tensión y distribución de la corriente.

3. Potencia eléctrica. Equivalencias de unidades con la potencia mecánica. Trabajo eléctrico. Rendimiento. Efectos térmicos de la corriente eléctrica.

4. Electromagnetismo. El campo electromagnético. Campo magnético en el aire y en el hierro. Histéresis magnética. Comportamiento de los conductores en el campo magnético.



5. Inducción magnética. Movimiento de los conductores en campos magnéticos: reglas. Tensión inducida. Corrientes de Foucault. Inducción y autoinducción. Proyecto El presente proyecto estará enfocado sobre productos que puedan elaborar los alumnos en el taller. Basados en los materiales, herramientas, pautas y métodos enunciados en los contenidos de AMBAS SECCIONES DEL TALLER.

### **PROYECTO**

- La fase 1 se trabajará en forma grupal.
- La fase 2 y 3 será de desarrollo individual.
- La fase 4 en ambos formatos.

#### Fases del desarrollo

##### 1. Estudio:

- Análisis de situación problemática
- Planteo de soluciones
- Análisis de factibilidad de los planteos y selección

##### 2. Creación

- Diseño del producto.
- Descripción de elementos, materiales, avíos y medidas.
- Enumeración y detalles de las técnicas de ejecución
- Organización de tareas y tiempos
- Cómputo de materiales

##### 3. Ejecución

- Concreción del modelo o producto.

##### 4. Evaluación

- Análisis de dificultades en la ejecución.
- Evaluación de procesos y resultados.

### **Seguridad e Higiene**

Normas de seguridad e higiene personal y profesional según la terminalidad y generalidad, herramientas y manipulación de materiales y cargas

Condiciones de orden, limpieza y seguridad del espacio físico

Acondicionamiento de herramientas e instrumentos

Prevención de accidentes y análisis de factores de riesgo. Ergonomía.

Primeros auxilios

Elementos de protección personal

Cumplimiento de normas de convivencia laboral pautada

Análisis de impacto ambiental



**Unidad de Articulación e Integración** (a desarrollar en las últimas 6 semanas del ciclo lectivo)

Con el fin de continuar con el desarrollo de las trayectorias formativas iniciadas en primer ciclo, que integran conocimientos de la formación general, la científico tecnológica y la técnico específica, poniendo en juego los conocimientos y las habilidades, lo intelectual y lo instrumental, se propone para este segundo ciclo sostener el proceso de trabajo comenzado con los proyectos integradores de primer ciclo.

**Responsables**

- Docentes de las diferentes unidades curriculares relacionadas.
- Maestros de Enseñanza Práctica

**Tiempo previsto sugerido:**

Seis (últimas) semanas del ciclo lectivo.

**Evaluación**

- La evaluación será permanente, continua, procesual y objetiva.
- Los docentes responsables evaluarán en forma conjunta.
- Se evaluará:
  - ✓ El proceso de diseño.
  - ✓ El conocimiento de la teoría que sustenta el proyecto.
  - ✓ El compromiso de materialización de la idea.
  - ✓ El tiempo empleado en la ejecución.
  - ✓ La capacidad e intención de relatar la idea.
  - ✓ La presentación de los trabajos.
  - ✓ La capacidad de crítica y autocrítica.
  - ✓ La capacidad de elaborar conclusiones personales.

**La aprobación de este espacio de articulación e integración, será vinculante solamente en la calificación final del Taller / espacio donde se desarrolla, con una evaluación individual y seguimiento durante las 6 semanas, y de manera equilibrada entre los distintos docentes responsables.**



### **Unidad Curricular: TERMODINÁMICA**

**Ubicación en el Diseño Curricular:** 3er año Educación Secundaria Mod. Técnico Profesional

**Campo de Formación:** Formación Técnica Específica.

**Carga horaria:** 3 (tres) Hsc/sem. – 72 Hsr/año.

**Régimen de cursado:** anual

#### **Contenidos mínimos de la Formación Técnica Específica relacionados con TERMODINAMICA:**

1. Generalidades. La termodinámica y su objeto: Unidades. Termometría. Dilatación. Calorimetría. Conservación de la energía. Propagación del calor. Cambios de estado. Higrometría. Máquinas térmicas y refrigerantes.
2. Primer principio de la Termodinámica. Definiciones generales. Transformaciones. Trabajo mecánico. Relación entre trabajo y calor.
3. Estado gaseoso de la Materia. Concepto general. Transformaciones o evoluciones de los gases reales y vapores. Gases perfectos. Gases reales. Vapores.
4. Gases Perfectos. Ley de Boyle y Mariotte y Gay Lussac. Ecuación de estado. Tipo de transformaciones que puede experimentar una masa gaseosa. Representación gráfica de las transformaciones. Transformaciones isotérmicas, isobáricas, isocóricas. Tabla de relaciones entre distintos tipos de trabajos, Transformaciones adiabáticas, politrópicas. Aplicaciones.
5. Entalpía. Concepto, valores de entalpía en ciertas transformaciones. Relación entre el trabajo de circulación y la entalpía de un gas. Representación gráfica.
6. Vapores. Concepto general. Tabla de vapores. Terminología, Líquido saturado y no saturado. Vapor saturado o seco, húmedo, recalentado. Diagrama de líneas de líquido y vapor saturado.
7. Entropía. Concepto. Desnivel entrópico. Unidad de entropía. Diagrama entrópico. Representación de las transformaciones tipo en el diagrama entrópico. Diagrama entrópico del vapor de agua.
8. Segundo principio de la Termodinámica. Rendimiento teórico de las máquinas térmicas. Ciclo de Carnot. Máquina de Carnot. Imposibilidad práctica del ciclo de Carnot. Teorema de Carnot. Segundo principio de la termodinámica. Ciclo de Carnot para vapor saturado, húmedo y recalentado. Materiales usados en ciclos termodinámicos. Propiedades térmicas de los gases.



9. Ciclos de máquinas térmicas de vapor. Ciclo de Carnot aplicado a fluidos condensables, Ciclo de Rankine básico. Ciclo de Rankine con recalentador. Diagrama del indicador. Ciclo de Compound. Mejoras que pueden introducirse en los ciclos de vapor.

10. Máquinas frigoríficas. Ciclo de máquinas frigoríficas. Efecto frigorífico. Tipos de máquinas frigoríficas. Máquinas frigoríficas de compresión. Mejoras en los ciclos frigoríficas.

## 4° año

Unidad	HR	HC
Matemática	96	04
Instrucción Marinera y Naval	96	04
Tecnología de la Maniobra	96	04
Máquinas Térmicas I (A.R.A.)	72	03
Unidad	HR	HC
Informática Aplicada	72	03
Taller Motores Navales I (A.R.A.)	72	03
Taller de INSTALACIONES ELECTROMECAICAS NAVALES I: Electrotecnia – Motores Navales	240	10



**Unidad Curricular: MATEMÁTICA**

**Ubicación en el Diseño Curricular:** 4to año Educación Secundaria Mod. Técnico Profesional

**Campo de Formación:** Formación Científico Tecnológica.

**Carga horaria:** 4 (cuatro) Hsc/sem. – 96 Hsr/año.

**Régimen de cursado:** anual

**Contenidos mínimos de la Formación Científico Tecnológica relacionados con**

**MATEMÁTICA:**

1. Función Afín: Función lineal, pendiente y ordenada al origen. Función de proporcionalidad directa. Construcción de la fórmula dados dos puntos de paso. Representación gráfica a partir de estos parámetros. Obtención analítica del cero de una función lineal y de su ordenada al origen. Obtención de abscisas u ordenadas de puntos pertenecientes a la función, usando la fórmula de la función lineal. Problemas. Función lineal como representación de modelos de variación media constante. Dominio, conjunto imagen y ecuación de la función lineal. Representación en el plano cartesiano. La recta. Distintas ecuaciones de la recta:

explícita e implícita. Definición analítica y gráfica de pendiente: como parámetro que indica variación media constante y como tangente del ángulo de inclinación. Parámetros de posición y dirección. Rectas paralelas y perpendiculares, intersección de rectas. Distancia de un punto a una recta. Función de Proporcionalidad directa e inversa. Problemas.

2. Sistemas de Ecuaciones: Sistemas de 2 ecuaciones con 2 incógnitas. Métodos de resolución: Sustitución – Igualación – Gráfico. Los sistemas de ecuaciones como herramienta para resolver problemas. Clasificación de los sistemas según el tipo de soluciones obtenidas. Sistemas de 3 ecuaciones con 3 incógnitas. Cálculo de determinantes. Resolución por la regla de Cramer.

3. Función cuadrática: Función cuadrática representación de modelos que presenta un valor óptimo. Dominio, conjunto imagen y ecuación de la función cuadrática. Representación cartesiana. La parábola. Elementos de la parábola comportamiento de la función cuadrática. Transformaciones de la parábola. Ecuación de la parábola: general y canónica y factorizada. Ceros de la función cuadrática. Definición e interpretación gráfica. Ecuación cuadrática. Conjunto solución. Métodos de resolución. Situaciones problemáticas. Intersección de rectas y parábolas. Problemas de aplicación.

4. Números Complejos: El conjunto de los números complejos. Módulo de un complejo. Complejos conjugados. Forma binómica y de par ordenado. Forma polar o trigonométrica de un complejo. Adición y sustracción. Potencia de la unidad imaginaria. Multiplicación y división. Operaciones combinadas. ecuaciones.



5. Trigonometría: Resolución de triángulos rectángulos y oblicuángulos. Teorema de Pitágoras. Teorema de los senos y los cosenos. Problemas aplicados a conocimientos navales. Sistema circular de medida de arcos de circunferencia.

6. Función Exponencial y Logarítmica: Definición de función exponencial. Gráfica de función exponencial. Definición de logaritmo. El logaritmo como función inversa de la función exponencial. Gráfica de las funciones logarítmicas. Cálculo del logaritmo de un número. Definición. Propiedades de los logaritmos; demostraciones de: logaritmo de un producto, cociente, potencia y raíz. Cambio de base. Ecuaciones exponenciales. Ecuaciones logarítmicas.



## **Unidad Curricular: INSTRUCCIÓN MARINERA Y NAVAL**

**Ubicación en el Diseño Curricular:** 4to año Educación Secundaria Mod. Técnico Profesional

**Campo de Formación:** Formación Científico Tecnológica.

**Carga horaria:** 4 (cuatro) Hsc/sem. – 96 Hsr/año.

**Régimen de cursado:** anual

### **Contenidos mínimos de la Formación Científico Tecnológica relacionados con INSTRUCCIÓN MARINERA y NAVAL:**

1. El buque. Nomenclatura y definición de las características de un buque. Dimensiones principales. Por qué flota el buque? Desplazamientos. Reserva de flotabilidad. Líneas de máxima carga. Porte. Formas del casco. Planos fundamentales. Otros términos del buque. Escala de calados. Lectura e interpretación. Condiciones que deben reunir los buques.
2. Evolución histórica de los buques. Clasificación y criterios de clasificación. Por su propulsión. Por sus prestaciones. Por su estructura. Por su tipo e navegación. Por su tipo de casco. Propulsión mixta. Con velas auxiliares. Dragas. Remolcadores, tipos.
3. Estructura del buque. Nomenclatura y descripción de los elementos comunes del casco. Sistemas de construcción, transversal, longitudinal y mixta. Materiales empleados en la construcción naval. Perfiles. Remachado. Soldadura.
4. Subdivisión interna del buque. Compartimientos y espacios del buque. Piques, bodegas, tanques, cubiertas, sala de máquinas, bombas, túnel de la hélice. Espacios de la tripulación. Nomenclatura y definición de los accesos a los compartimientos.
5. Historia del ancla. Partes. Tipos. Fuerza de agarre. Dotación de los buques. Cadenas. Características y resistencias. Marcado de los grilletes. Prueba y certificación de anclas y cadenas. Empalme correcto de elementos.
6. Máquinas de elevar. Cabrestantes. Distintos tipos. Descripción. Chigres, molinetes, máquinas de amarre, guías, portaespías, roletes, bitas, uso correcto. Equipos de carga y descarga. Palos. Plumas. Jarcia de labor. Grúas. Guinches. Otros equipos.
7. Embarcaciones menores, generalidades. Tipos. Equipos de salvamento. Botes salvavidas. Pescantes. Nomenclatura. Arriado e izado de botes salvavidas. Accesorios. Balsas de salvamento, rígidas e inflables. Aparatos flotantes. Aros y chalecos salvavidas. Señales de socorro, pirotécnicas y radiobalizas. Nociones sobre el SMSSM.



8. Vocabulario náutico. Principales expresiones y su significado marinerero: abatir, aconchar, abatimiento, arribar, amainar, aferrar, ancestrar, amurar, adrizar, arrancada, arranchar, arriar, alojar, aparejar, achicar, abozar, aguantar, a la pendura, aproado, al garete, a bordo, azocar, apagar, abitar, alijar, andancia, agalerar, amadrinar, abesar, aletar, acoderar, amarinar, abarbotar, amolar, bornear, balancear, bordejear, cabecear, capear, correr, cruzar, calar, caracear, colisión, cenefa, decuartelar, bogar, ciar, cobrar, clavar, cruzar, arbolar, desarbolar, desatracar, desengrilletar, desentalingar, encepar, engarzar, embragar, embarrancar, envergar, escandallo, estela, fondear, estibar, escorar, ambarcar, encapillar, en banda, filar, guindar, ganar, garete, halar, izar, lastrar, levar, laborear, largar por ojo, mordido, gobernar, gualdapear, lascar, largar, morder, recalar, relingar, rizar, remolcar, rastrear, retenida, sondar, singladura, trincar, tomar vuelta, virar, zozobrar, irse a pique.

9. Tecnologías de la navegación. Conocimientos básicos sobre las técnicas para la resolución de los problemas fundamentales de la navegación. Instrumentos y equipos de navegación, situación y gobierno. Descripción.

10. Cartas náuticas. Escalas. Elementos de dibujo. Reglas paralelas, compás de punta seca. Coordenadas geográficas. Trabajo sobre la carta . Publicaciones náuticas. Nociones sobre su uso y utilidad.



**Unidad Curricular: TECNOLOGIA DE LA MANIOBRA**

**Ubicación en el Diseño Curricular:** 4to año Educación Secundaria Mod. Técnico Profesional

**Campo de Formación:** Formación Científico Tecnológica.

**Carga horaria:** 4 (cuatro) Hsc/sem. – 96 Hsr/año.

**Régimen de cursado:** anual

**Contenidos mínimos de la Formación Científico Tecnológica relacionados con TECNOLOGIA DE LA MANIOBRA:**

1. Gobierno y Maniobra de buques. Esquema metodológico. Elección de la mejor solución. Fuerzas de acción en la maniobra. Factores que intervienen en la maniobra de un buque: bajo control, parcialmente bajo control y fuera de control. Criterios en maniobras. Cambios de marcha. Variación de la velocidad de la planta propulsora. Medidas a tomar antes de maniobrar la máquina. Cantidad de maniobras para motores reversibles, precauciones con el aire de arranque. Velocidad crítica, maniobra. Preparación de la máquina para maniobrar o zarpar. Máquina a la orden. Criterios sobre p.e.m. y parada de bombas. Criterios sobre p.e.m. guinches y cabrestantes. Criterios sobre calefacción de tanques.
2. Equipo de gobierno. Servomotores. Timones, generalidades. Características y Nomenclatura. Tipos de timones. Timones. Toberas. Efectos del timón. Rendimiento de los timones. Estabilizadores, funcionamiento. Timón Propac.
3. Propulsión, distintos tipos. Principios, características y clasificación de las hélices. Cavitación. Fuerza de empuje. Fuerza lateral. Distintos tipos de hélices. Buque monohélice. Distintos casos de marcha. Buque y hélice en marcha avante. Descripción y elementos: punto pivote, rabeo. Deriva de la popa. Buque y hélice en marcha atrás. Distancia necesaria para parar un buque en movimiento. Curva de distancia en función de la velocidad. Buque atrás y hélice en marcha avante. Paso variable o controlable con tobera. Hélice de maniobra. Propulsión cicloidal. Thrusters. Sistemas omnidireccionales eléctricos.
4. Tecnologías del amarre, fondeo y remolque. Equipo de fondeo y amarre, descripción y generalidades. Nomenclatura de sus componentes. Accesorios. Términos utilizados. Chigre automático. Lanzacabos. Potencia y tracción de los remolques. Tipos de remolques. Sistemas de empuje
5. Maniobras con botes a remo. Ordenes que se imparten. Armar. Zarpar, desatracar, listo a bogar, ciar, caer a una banda, ciaboga. Concepto de los efectos en navegación con botes a remo, en ríos torrentosos, abordar una playa con o sin peligros. Rastreo de anclas y cadenas.
6. Maniobras en caso de siniestros, generalidades. Maniobras para tratar de evitar colisiones. Emergencia a proa. Varadura. Buques de vuelta encontrada. Velocidad en caso de niebla. Medidas a adoptar en caso de abordaje. Maniobras de salvamento en caso de naufragio.
7. Maniobras de hombre al agua. Prevenciones a adoptar. Normas preventivas. En caso de aguas restringidas para evolución. En caso de aguas con espacio para evolución. Métodos de rescate.



## **UNIDAD CURRICULAR A.R.A.**

### **Unidad Curricular: MAQUINAS TÉRMICAS I**

**Ubicación en el Diseño Curricular:** 4to año Educación Secundaria Mod. Técnico Profesional

**Campo de Formación:** Formación Científico Tecnológica.

**Carga horaria:** 3 (tres) Hsc/sem. – 72 Hsr/año.

**Régimen de cursado:** anual

### **Contenidos mínimos de la Formación Científico Tecnológica relacionados con MAQUINAS TÉRMICAS I:**

#### **CALDERAS:**

1. Teoría básica de la generación de vapor: Concepto de vapor saturado húmedo, saturado seco, recalentado y sobrecalentado. Temperatura de saturación. Concepto de transferencia de calor en las calderas. Radiación. Convección. Conducción.
2. Distintos tipos de calderas: Calderas acuotubulares. Descripción de una caldera acuotubular, tipos A y D, partes componentes. Función de cada elemento. Accesorios internos y externos: Función de cada uno y ubicación. Esquemas. Funcionamiento de las calderas acuotubulares del tipo "D" , descripción general. Componentes. Accesorios, circulación del agua, vapor y gases de combustión.
3. Sistema de combustible: Croquis básico de un sistema de combustible líquido, elementos que lo componen, descripción y función de cada uno de ellos. Quemadores, Tipos, Pulverización, combustible, Registro de aire, Muflas.
4. Sistema de alimentación: Sistema de alimentación de calderas, elementos que lo componen, descripción y función de cada uno.
5. Operación de calderas: Maniobras con calderas. Rutinas de comunicación: una sola caldera con presión, varias con presión. Rutinas de incomunicación. Rutinas de extracciones en los casos de baja presión. Purgas de nivel. Comprobación de caldera llena o vacía. Iniciar calderas: descripción detallada. Precauciones. Soplado: motivos.
6. Anormalidades en el funcionamiento: Retroceso de llamas. Vibraciones. Ebulliciones. Pérdidas de agua. Humo blanco y humo negro, sus causas y soluciones. Reglas de seguridad a observar.



## **TURBINAS:**

7. Teoría básica de las turbinas: Definición, representación esquemática de una turbina simple, turbinas propulsoras y auxiliares. Principios de acción y reacción. Flujo de vapor a través de las toberas. Distintos tipos de turbinas: Elementos constitutivos de las de acción, reacción, mixtas y combinadas. Conceptos. Gráficos de variación de velocidad y presión del vapor en cada uno de los tipos. Características constructivas y funciones: Rotores, Ejes, Envueltas. Diafragma. Cajas estancas con juntas de laberinto y carbón.

Acoplamientos flexibles.

8. Lubricación: Generalidades. Lubricantes, propiedades. Lubricación de la caja reductora. Lubricación del acoplamiento flexible. Sistema de lubricación de una planta de propulsión a turbina ( Croquis y explicación del mismo ).

9. Cojinetes: Generalidades; Tipos, Funciones de cada uno. Ejes: Estanqueidad, forma de lograrla, objetivos, ubicación.

10. Toberas : Generalidades; Función y ubicación. <croquis elemental de las toberas. Materiales. Presión crítica. Diagrama del comportamiento del vapor al pasar por una tobera. Cajas de toberas.

11. Paletas: Generalidades. Croquis elemental de las formas de las paletas. Materiales. Rotores y ruedas. Balanceo. Diafragmas. Función y ubicación.

17. Engranajes Reductores: Finalidad, Tipos, ubicación. Acoplamientos flexibles. Distintos tipos. Conceptos

12. Maniobras en una planta de turbinas: Puesta en marcha. Medidas a tomar. Acciones y verificaciones. Vacío. Forma de maniobrar. Cuidados necesarios durante la navegación. Parada de la Planta. Dilatación de las turbinas durante la marcha. Patines. Funciones.



## **Unidad Curricular: INFORMATICA APLICADA**

**Ubicación en el Diseño Curricular:** 4to año Educación Secundaria Mod. Técnico Profesional

**Campo de Formación:** Formación Técnica Específica.

**Carga horaria:** 3 (tres) Hsc/sem. – 72 Hsr /año NO CORRESPONDE 96 Hsr/año.

**Régimen de cursado:** anual

### **Contenidos mínimos de la Formación Técnica Específica relacionados con INFORMÁTICA**

#### **APLICADA:**

1. Informática: Conceptos básicos e introductorios. Hardware: Definición. Periféricos de entrada, almacenamiento, procesamiento y salida. Diferencia entre datos e información. Capacidades de almacenamiento de distintos periféricos. Características de funcionamiento. Nomenclatura de los dispositivos. Función dentro del sistema. Software: Definición. Características. Sistema Operativo. Ventajas del Sistema operativos de entorno gráfico sobre el entorno carácter. El entorno Windows. Manejo Básico. Organizando el trabajo en carpetas y ficheros. Creación de Hipertextos: documento digital. Elementos: enlaces hipervínculos y anclajes. Envío de información desde una dirección e-mail a otra.

2. Hardware: Placa madre o motherboard. ¿Qué es? Componentes que aloja.. Zócalos. Ranuras. Tarjetas de expansión. Puertos: paralelo, serie, USB. Nomenclatura de los dispositivos. Función dentro del sistema. Software: Definición. Características. Sistema Operativo XP. Características: Basado en Windows Server. Reconoce aplicaciones anteriores. Arquitectura multitarea. Seguridad IP. Windows Firewall. Estabilidad del sistema. Hibernación. Restaurar el sistema. Reproductor de Windows Media utilidades. Redes. LAN, WAN. Internet: Breve historia. Ventajas, requisitos mínimos, Concepto de browser. Medios que utiliza Internet. Clasificación de las computadoras conectadas a la red. ¿Qué es y cómo funciona un spider? Sistemas de peticiones de búsqueda.

3. Utilización de las tablas como organizadores de la información. Concepto de Columnas, filas, celdas. Creación de tablas. Modificación. Ordenar tablas. Incorporarle colores. Texturas. Gráficos. Torta. Barras.

4. Utilización de EXCEL. Concepto de Columnas, filas, celdas. Hojas. Libros. Empezando a trabajar con Excel. Operaciones con archivos. Fórmulas y funciones. Manipulando celdas. Formato de celdas. Cambios de estructura. Insertar y eliminar elementos. Impresión. Gráficos. Imágenes. 5. Los contenidos propuestos en esta Unidad Curricular que tengan posibilidades de abordaje y desarrollo práctico deben hacerse bajo la modalidad de aula/laboratorio, dentro de los entornos formativos propios y/o sugeridos en este diseño.



## UNIDAD CURRICULAR A.R.A.

### Unidad Curricular: Taller :MOTORES NAVALES I

**Ubicación en el Diseño Curricular:** 4to año Educación Secundaria Mod. Técnico Profesional

**Campo de Formación:** Formación Técnica Específica.

**Carga horaria:** 3 (tres) Hsc/sem. – 72 Hsr/año.

**Régimen de cursado:** anual

### **Contenidos mínimos de la Formación Técnica Específica relacionados con MOTORES NAVALES I:**

1. Nomenclatura térmica de motores. Punto muerto superior. Punto muerto inferior. Carrera de un pistón. Radio de brazos del cigüeñal. Longitud de biela y relación entre carrera y diámetro. Desplazamiento del pistón. Superficie del pistón. Cilindrada. Cilindrada total. Numero de cilindro. Volumen total del cilindro. Relación de compresión. Sentido de rotación. Puesta a punto de válvulas.

2. Ciclo de funcionamiento. Ciclo OTTO. Motor de 2 tiempos con válvula aspiración en el cárter. Funcionamiento. Motor de 2 tiempos. Lumbreras de escape y aspiración en el cilindro. Diagrama teórico y diagrama circular de distribución para 2 y 4 tiempos. Objeto. Comparación entre ambos motores. Diagrama real: De motores de 2 y 4 tiempos. Objeto. Relación de aire, combustible. Carburación. Objeto. Carburador elemental. Importancia del consumo. Descripción del sistema de funcionamiento eléctrico. Circuito de bobina. Distribuidor, condensador y bujías. Puesta a punto del sistema de distribución. Puesta a punto de distribuidor con respecto a marcas visibles del fabricante. Avance al encendido. Ralentí (régimen de vuelta mínimo del motor).

3. Sistemas refrigeración. Objeto de la refrigeración del motor. Disposición, función y nomenclatura de los distintos elementos que componen un circuito de refrigeración. Motores refrigerados por aire. Motores refrigerados por agua. Refrigeración indirecta. Circuito abierto y cerrado. Mantenimiento. Corrosión. Incrustaciones, precauciones en zonas cálidas y frías. Tanque de compensación. Funciones y ubicación. Estudio de circuitos de refrigeración. Termostatos.

4. Sistemas de lubricación. Objeto de la lubricación de un motor, funciones, cualidades exigidas en el aceite para motores diesel y explosión. Clasificación de los aceites (normas nacionales e internacionales). Aceites minerales con aditivos. Aceites con detergentes. Sistemas de engrase por cárter. Cárter seco. Aparato de control y seguridad. Filtrado de lubricantes. Polución debida a la combustión. Finalidad de filtrado. Retención de los elementos perjudiciales en la lubricación. Dispositivos de filtrado. Filtro en derivación. Filtro en serie (full-flow): Filtros estáticos.: Principios de dicho filtro. Filtro centrifugo. Descripción y funcionamiento. Circuitos de lubricación: según elementos a lubricar. Presiones adecuadas de mínima y máxima. Precauciones en el arranque y durante la marcha. Pre lubricación.



5. Los contenidos propuestos en esta Unidad Curricular que tengan posibilidades de abordaje y desarrollo práctico deben hacerse bajo la modalidad de aula/laboratorio, dentro de los entornos formativos propios y/o sugeridos en este diseño, en consonancia con el espacio de taller.



**Unidad Curricular: Taller de INSTALACIONES ELECTROMECANICAS NAVALES I**

**Ubicación en el Diseño Curricular:** 4to año Educación Secundaria Mod. Técnico Profesional

**Campo de Formación:** Formación Técnica Específica.

**Carga horaria:** 10 (diez) Hsc/sem. – 240 Hsr/año.

**Régimen de cursado:** anual

**Contenidos mínimos de la Formación Técnica Específica relacionados con ELECTROTECNIA (CORRIENTE CONTINUA):**

1. Transporte de cargas eléctricas. Intensidad de corriente eléctrica. Ley de Ohm. Unidades. Resistencia eléctrica. Resistencias en serie, paralelo, y mixtas. Cálculos simples de circuitos de corriente continua. Leyes de Kirchoff.
2. Energía eléctrica. Trabajo eléctrico. Potencia eléctrica. Potencia y trabajo eléctricos en circuitos prácticos. Unidades. Consumo de energía eléctrica.
3. Efectos térmicos de la electricidad. Transformación de la electricidad en calor. Ley de Joule. Incidencia de la temperatura en conductores y aislantes. Calefactores. Aplicación y distintos tipos.
4. Máquinas eléctricas de Corriente Continua: generadores. Principios de funcionamiento. Características constructivas: colector, escobillas, porta escobillas, circuito magnético.
5. Tipos de generadores de C.C. Generadores de excitación separada. Generadores autoexcitados: serie, shunt o compound (Corto o largo). Acoplamiento de generadores de C.C. Planta eléctrica con un solo generador. Conexión en paralelo.
6. Máquinas de C.C.: motores. Principio de funcionamiento. Características constructivas. Conexión de los campos: serie, shunt, compound (largo o corto). Características de funcionamiento. Arranque.

**Relacionados con MOTORES NAVALES:**

1. Nomenclatura térmica de motores. Punto muerto superior. Punto muerto inferior. Carrera de un pistón. Radio de brazos del cigüeñal. Longitud de biela y relación entre carrera y diámetro. Desplazamiento del pistón. Superficie del pistón. Cilindrada. Cilindrada total. Numero de cilindro. Volumen total del cilindro. Relación de compresión. Sentido de rotación. Puesta a punto de válvulas.



2. Ciclo de funcionamiento. Ciclo OTTO. Motor de 2 tiempos con válvula aspiración en el cárter. Funcionamiento. Motor de 2 tiempos. Lumbreras de escape y aspiración en el cilindro. Diagrama teórico y diagrama circular de distribución para 2 y 4 tiempos. Objeto. Comparación entre ambos motores. Diagrama real: De motores de 2 y 4 tiempos. Objeto. Relación de aire, combustible. Carburación. Objeto. Carburador elemental. Importancia del consumo. Descripción del sistema de funcionamiento eléctrico. Circuito de bobina. Distribuidor, condensador y bujías. Puesta a punto del sistema de distribución. Puesta a punto de distribuidor con respecto a marcas visibles del fabricante. Avance al encendido. Ralentí (régimen de vuelta mínimo del motor).
3. Sistemas refrigeración. Objeto de la refrigeración del motor. Disposición, función y nomenclatura de los distintos elementos que componen un circuito de refrigeración. Motores refrigerados por aire. Motores refrigerados por agua. Refrigeración indirecta. Circuito abierto y cerrado. Mantenimiento. Corrosión. Incrustaciones, precauciones en zonas cálidas y frías. Tanque de compensación. Funciones y ubicación. Estudio de circuitos de refrigeración. Termostatos.
4. Sistemas de lubricación. Objeto de la lubricación de un motor, funciones, cualidades exigidas en el aceite para motores diesel y explosión. Clasificación de los aceites (normas nacionales e internacionales). Aceites minerales con aditivos. Aceites con detergentes. Sistemas de engrase por cárter. Cárter seco. Aparato de control y seguridad. Filtrado de lubricantes. Polución debida a la combustión. Finalidad de filtrado. Retención de los elementos perjudiciales en la lubricación. Dispositivos de filtrado. Filtro en derivación. Filtro en serie (full-flow): Filtros estáticos.: Principios de dicho filtro. Filtro centrifugo. Descripción y funcionamiento. Circuitos de lubricación: según elementos a lubricar. Presiones adecuadas de mínima y máxima. Precauciones en el arranque y durante la marcha. Pre lubricación.

## PROYECTO

- La fase 1 se trabajará en forma grupal.
- La fase 2 y 3 será de desarrollo individual.
- La fase 4 en ambos formatos.

### Fases del desarrollo

#### 1. Estudio:

- Análisis de situación problemática
- Planteo de soluciones
- Análisis de factibilidad de los planteos y selección

#### 2. Creación

- Diseño del producto.
- Descripción de elementos, materiales, avíos y medidas.
- Enumeración y detalles de las técnicas de ejecución
- Organización de tareas y tiempos
- Cómputo de materiales



### 3. Ejecución

- Concreción del modelo o producto.

### 4. Evaluación

- Análisis de dificultades en la ejecución.
- Evaluación de procesos y resultados.

## **Seguridad e Higiene**

Normas de seguridad e higiene personal y profesional según la terminalidad y generalidad, herramientas y manipulación de materiales y cargas

Condiciones de orden, limpieza y seguridad del espacio físico

Acondicionamiento de herramientas e instrumentos

Prevención de accidentes y análisis de factores de riesgo. Ergonomía.

Primeros auxilios

Elementos de protección personal

Cumplimiento de normas de convivencia laboral pautada

Análisis de impacto ambiental

## **Unidad de Articulación e Integración** (a desarrollar en las últimas 6 semanas del ciclo lectivo)

Con el fin de continuar con el desarrollo de las trayectorias formativas iniciadas en primer ciclo, que integran conocimientos de la formación general, la científico tecnológica y la técnico específica, poniendo en juego los conocimientos y las habilidades, lo intelectual y lo instrumental, se propone para este segundo ciclo sostener el proceso de trabajo comenzado con los proyectos integradores de primer ciclo.

## **Responsables**

- Docentes de las diferentes unidades curriculares relacionadas.
- Maestros de Enseñanza Práctica

## **Tiempo previsto sugerido:**

Seis (últimas) semanas del ciclo lectivo.



### **Evaluación**

- La evaluación será permanente, continua, procesual y objetiva.
- Los docentes responsables evaluarán en forma conjunta.
- Se evaluará:
  - ✓ El proceso de diseño.
  - ✓ El conocimiento de la teoría que sustenta el proyecto.
  - ✓ El compromiso de materialización de la idea.
  - ✓ El tiempo empleado en la ejecución.
  - ✓ La capacidad e intención de relatar la idea.
  - ✓ La presentación de los trabajos.
  - ✓ La capacidad de crítica y autocrítica.
  - ✓ La capacidad de elaborar conclusiones personales.

**La aprobación de este espacio de articulación e integración, será vinculante solamente en la calificación final del Taller / espacio donde se desarrolla, con una evaluación individual y seguimiento durante las 6 semanas, y de manera equilibrada entre los distintos docentes responsables.**

## 5° año

Unidad	HR	HC
<b>Matemática</b>	<b>48</b>	<b>02</b>
<b>Introducción a la Electrónica</b>	<b>72</b>	<b>03</b>
<b>Técnicas de Control</b>	<b>72</b>	<b>03</b>
<b>Máquinas Térmicas II (A.R.A)</b>	<b>72</b>	<b>03</b>
Unidad	HR	HC
<b>Seguridad Náutica I (A.R.A)</b>	<b>144</b>	<b>06</b>
<b>Taller Motores Navales II (A.R.A.)</b>	<b>72</b>	<b>03</b>
<b>Taller de Instalaciones Electromecánicas Navales II: Electrotecnia - Motores Navales</b>	<b>240</b>	<b>10</b>
<b>Reglamentación Marítima I (A.R.A.)</b>	<b>96</b>	<b>04</b>
<b>Máquinas Auxiliares I (A.R.A)</b>	<b>96</b>	<b>04</b>



**Unidad Curricular: MATEMÁTICA**

**Ubicación en el Diseño Curricular:** 5to año Educación Secundaria Mod. Técnico Profesional

**Campo de Formación:** Formación Científico Tecnológica.

**Carga horaria:** 2 (dos) Hsc/sem. – 48 Hsr/año.

**Régimen de cursado:** anual

**Contenidos mínimos de la Formación Científico Tecnológica relacionados con**

**MATEMÁTICA:**

1. **VECTORES:** Vectores en el plano. Elementos. Vectores referidos al origen de coordenadas. Suma y resta de vectores. Producto entre un vector y un escalar. Módulo. Producto escalar entre dos vectores. Ecuación vectorial de la recta y el plano.
2. **CÓNICAS:** Ecuaciones de la circunferencia, la elipse, la parábola y la hipérbola. Elementos principales de cada una de ellas.
3. **PROBABILIDAD Y ESTADÍSTICA:** Gráficos estadísticos: circular, de barras. Esquema de tallo y hoja. Tipos de variables. Intervalos de clases. Parámetros de tendencia central: media aritmética, mediana y moda. Parámetros de dispersión: desviación estándar, coeficiente de variación. Factorial de un número. Número combinatorio. Permutaciones, variaciones y combinaciones. Cálculo de probabilidades.
4. **LÍMITES:** Funciones pares e impares. Composición de funciones. Límite de una función escalar. Propiedades de los límites. Límites infinitos. Indeterminación del tipo  $0/0$  y  $\infty / \infty$ . Continuidad de una función en un punto. Discontinuidad y asíntotas.



## **Unidad Curricular: INTRODUCCIÓN A LA ELECTRÓNICA**

**Ubicación en el Diseño Curricular:** 5to año Educación Secundaria Mod. Técnico Profesional

**Campo de Formación:** Formación Científico Tecnológica.

**Carga horaria:** 3 (tres) Hsc/sem. – 72 Hsr/año.

**Régimen de cursado:** anual

**Contenidos mínimos de la Formación Científico Tecnológica relacionados con**

### **INTRODUCCIÓN A LA ELECTRÓNICA:**

1. Transistores unipolares de unión o JFET. Estructura y construcción. Modelo físico. Propiedades características. Terminología, nomenclatura y símbolos. Convenciones de polaridad y sentidos de corrientes. Curvas características estáticas de salida. Regiones de funcionamiento. Principio de funcionamiento.

Parámetros intrínsecos. Curva característica de transferencia, Influencia de la temperatura. El JFET como elemento de circuito. Circuitos lineales incrementales equivalentes. Parámetros dinámicos. Medición experimental de los parámetros dinámicos. Punto de funcionamiento en ausencia de señal. Líneas de carga.

Estabilización térmica.

2. Transistores unipolares de compuertas aisladas o MOSFET. Estructura y construcción. Modelo físico. Propiedades. Terminología, nomenclatura y símbolos. MOSFET de acumulación o enriquecimiento. Curvas características estáticas de salida. Ecuaciones características. Parámetros intrínsecos. Curva característica estática de transferencia. MOSFET de deplexión o empobrecimiento. Parámetros dinámicos. Medición experimental. Influencia de la temperatura. El MOSFET como elemento del circuito. Circuitos lineales incrementales equivalentes.

3. Transistores bipolares de unión. Estructura u construcción. Modelo físico y propiedades. Terminología, nomenclatura y símbolos. Componentes de las corrientes. Regiones de funcionamiento. Curvas características estáticas. Parámetros intrínsecos. Influencia de la temperatura. Tensiones disruptivas. El transistor bipolar como elemento del circuito. Circuitos lineales incrementales equivalentes. Parámetros dinámicos. Medición experimental. Valores típicos. Polarización y estabilización térmica. Disipación térmica. Radiador de calor.

4. Componentes semiconductores especiales. Diodo de cuatro capas. Rectificador controlado de silicio (SCR). Diac. Triac. Transistor uniunión. Fototeristor.



## **Unidad Curricular: TÉCNICAS DE CONTROL**

**Ubicación en el Diseño Curricular:** 5to año Educación Secundaria Mod. Técnico Profesional

**Campo de Formación:** Formación Científico Tecnológica.

**Carga horaria:** 3 (tres) Hsc/sem. – 72 Hsr/año.

**Régimen de cursado:** anual

### **Contenidos mínimos de la Formación Científico Tecnológica relacionados con TÉCNICAS DE CONTROL:**

1. Tipos de control: Lazo abierto y lazo cerrado. Control continuo y discontinuo. Programas de control y programas de acción. Aspectos evolutivos de los dispositivos para el control, el crecimiento de la complejidad y la flexibilidad.
2. Funciones básicas de control: Sistemas digitales (circuitos lógicos). Sistemas analógicos (amplificadores, filtros y otros). Sensores digitales y analógicos. Actuadores.
3. Introducción a la electrónica en la navegación. Fuentes de alimentación. Circuitos analógicos. Semiconductores. Tipo P y tipo N. Resistencias, código de colores, tolerancias, conexiones. Capacitores, función. Tipos de capacitores. Diodos. Concepto. Características de funcionamiento. Simbología. Rectificadores de media onda y de onda completa Diodos zener. Características. Transistores. Características, conexionado.
4. Diagramas de bloques. Definición. Simbología. Normalización. Empleo, construcción. Aplicación en circuitos electrónicos.
5. Componentes de circuitos electrónicos. Códigos de numeración. Circuitos analógicos y digitales. Características.
6. Elementos de medición y control. Sensores. Tipos de sensores. Sensores utilizados a bordo. Termocuplas, termoresistencias, termistores, fotocélulas, termostatos, transductores de presión, presostatos, indicadores de P.H.
7. Sensores de nivel y de flujos. Utilización y conexión. Sensores de posición capacitivos, ópticos e inductivos.
8. Introducción a los controladores. Tipos de control. Tipos de controladores: P.L.C., P.C., Microprocesadores, etc. Los contenidos propuestos en esta Unidad Curricular que tengan posibilidades de abordaje y desarrollo práctico deben hacerse bajo la modalidad de aula/laboratorio, dentro de los entornos formativos propios y/o sugeridos en este diseño.



## UNIDAD CURRICULAR A.R.A.

### Unidad Curricular: MAQUINAS TÉRMICAS II

**Ubicación en el Diseño Curricular:** 5to año Educación Secundaria Mod. Técnico Profesional

**Campo de Formación:** Formación Científico Tecnológica.

**Carga horaria:** 3 (tres) Hsc/sem. – 72 Hsr/año.

**Régimen de cursado:** anual

**Contenidos mínimos de la Formación Científico Tecnológica relacionados con MAQUINAS TÉRMICAS II:**

#### INTERCAMBIADORES DE CALOR:

8. Tipos de intercambiadores de calor: Intercambiadores de calor: Tubulares compactos, tipo especial, de láminas, descripciones, esquemas, funcionamiento. Diagrama de un sistema típico y transferencia de calor (Tipo circulación de aire).

9. Condensadores: función primaria de los condensadores. Función secundaria de los condensadores. Forma de lograrlo. Tipos de condensadores. Sistema de condensación. Condensador principal típico. Funcionamiento de un condensador principal.

#### CALENTADORES DE FLUIDOS TÉRMICOS:

10. Sistemas típicos de circulación de aceite: Unidad de calentamiento. Tanque de proceso. Instrumentación. Sistemas de refrigeración. Utilización a bordo de aceites como medio de transferencia de calor. Aplicaciones típicas de los circuitos de calentamiento con el fluido en fase líquida. Usos principales a bordo.

11. Aplicaciones de aceites para transferencia de calor: Fluidos típicos. Aceites minerales. Características. Precauciones. Expansión Térmica. Parámetros de un aceite en uso. Limpieza y mantenimiento de los circuitos de transferencia térmica. Circuito básico componentes y funciones.



## **UNIDAD CURRICULAR A.R.A.**

### **Unidad Curricular: SEGURIDAD NÁUTICA I**

**Ubicación en el Diseño Curricular:** 5to año Educación Secundaria Mod. Técnico Profesional

**Campo de Formación:** Formación Técnica Específica.

**Carga horaria:** 6 (seis) Hsc/sem. – 144 Hsr/año.

**Régimen de cursado:** anual

### **Contenidos mínimos de la Formación Técnica Específica relacionados con SEGURIDAD**

#### **NÁUTICA I:**

1. La seguridad durante el trabajo a bordo; normativa nacional; accidentes, su clasificación, causas y sistemas de prevención; condiciones de accidentalidad; Ventilación, iluminación, colores y ruidos; la seguridad en empresas navieras; normas para las operaciones a bordo: REGINAVE, O/M; OIT, OMI.
2. Estanqueidad, finalidad y disposición. Vulneración de la estanqueidad al agua. Subdivisión interna del buque, clasificación. Sala de Máquinas, características. Aberturas en cubierta. Tanques, timonera, pañoles. Estructura de un mercante y de un tanquero; “clausura”.
3. Desplazamiento, características, aplicación práctica en lecturas. Franco Bordo, lectura como límite de seguridad y reserva de flotabilidad, utilidad y características en cuanto a la estabilidad.
4. Control de averías, adiestramiento, técnicas comunes y materiales de uso. Organización de la tripulación, áreas críticas del buque. Relación con la estabilidad y flotabilidad. Averías, sistemas y tipos de achique. Rol de funciones y zafarranchos.
5. Inundación a bordo; avería en la obra viva, control de estabilidad inicial y asiento; objetivos de los distintos grupos de control de averías; esquema práctico demostrativo.
6. Teoría del fuego, elementos del tetraedro, agentes extintores. Combustión, transmisión del calor. Calentamiento y combustión espontánea. Rango de inflamabilidad/explosividad. Chorro de agua, repartidores universales. Cabezas rociadoras. Precauciones. Espuma, tipos y aplicación. Agentes extintores halogenados. Polvo químico seco. CO<sub>2</sub>, características y métodos de uso.
7. Equipos de medición y protección personal. Equipo autónomo de respiración. Control de tripulantes en el lugar del siniestro. Información a los equipos de trabajo asignados. Equipos no autónomos, características de empleo, mantenimiento. Rescate de heridos.

## **UNIDAD CURRICULAR A.R.A.**

### **Unidad Curricular: Taller MOTORES NAVALES II**

**Ubicación en el Diseño Curricular:** 5to año Educación Secundaria Mod. Técnico Profesional

**Campo de Formación:** Formación Técnica Específica.

**Carga horaria:** 3 (tres) Hsc/sem. – 72 Hsr/año.

**Régimen de cursado:** anual

### **Contenidos mínimos de la Formación Técnica Específica relacionados con MOTORES NAVALES II:**

1. Motores diesel: ciclos de 4 tiempos y 2 tiempos. Principios de funcionamiento. Ciclo de 4 tiempos. Ideal y real. Ciclo de Carnot. Funcionamiento del motor diesel 2 tiempos diagrama térmico, diagrama circular. Ventajas y desventajas del motor diesel. Trabajo de cada ciclo.
2. Estudio del funcionamiento del motor diesel. Diagrama del indicador o tarjeta del indicador. Anomalías y defectos. Presión media indicada. Potencia indicada y efectiva. Proceso real de la combustión en el cilindro. Rendimiento y eficiencia del motor. Rendimiento mecánico. Presión media efectiva al freno. Velocidad del pistón. Rendimiento térmico. Rendimiento de calidad. Turbulencia. Balance térmico. Concepto Determinación. Problemas de aplicación
3. Sistema de Inyección de Combustible. Características de los combustibles empleados en los motores diesel. Potencia calorífica, densidad. Punto de derrame. Contenido de azufre. Pulverización y atomización. Conceptos. Diferencias. Proceso de la combustión en el motor diesel. Inyección directa. Descripción y principio de funcionamiento de los inyectores de combustibles tipo Bosch. Relación entre presión de compresión y presión de inyección. Disposición función y nomenclatura de los distintos elementos componentes de un sistema de alimentación y de inyección de combustible. Principio de bombas inyectores. Bomba de inyección tipo Bosch. Funcionamiento. Toberas, presiones de trabajo. Influencia de una indebida penetración de combustible en la cámara de combustión. Mantenimiento de inyectores. Presión de ruptura. Estanqueidad. Circuito completo de combustible, elementos y funcionamiento, regulación.
4. Sistemas de arranque e inversión de marcha: Necesidad y métodos .Métodos de arranque. Arranque eléctrico. Sus componentes. Despiece. Baterías. Conexiones mecánicas, cables e interruptores. Arranque por aire comprimido: Válvulas distribuidora de arranque. Válvulas de retención de aire. Arranque de tiempo frío, baja temperatura del aire de admisión. Métodos y aparatos para el del motor Diesel. Calentadores. Inversión de marcha para motores de 2 y 4 tiempos. Variación de velocidad en acoplamientos directos e indirectos. Viradores. Funcionamiento. Estudios de circuitos de aire. Circuitos para aire de combustión. Elementos componentes. Funciones de cada uno.



5. Sistema de admisión y escape: filtros de aire, silenciadores, sondas de control, múltiples de admisión y tuberías. Bombas de barrido. Objetivo del barrido y la sobrealimentación. Enfriadores de aire de barrido. Objeto y ubicación. Compresores rotativos y volumétricos. Sobre alimentadores. Barridos en motores de 2 tiempos .Distintos tipos. Sobrealimentación. Concepto y necesidad. Turbosoplantes convencionales y de geometría variable. Sistema de escape. Tuberías de salidas. Diferencias entre barrido y sobrealimentación.

6. Los contenidos propuestos en esta Unidad Curricular que tengan posibilidades de abordaje y desarrollo práctico deben hacerse bajo la modalidad de aula/laboratorio, dentro de los entornos formativos propios y/o sugeridos en este diseño en consonancia con el espacio de taller.



## **Unidad Curricular: Taller de INSTALACIONES ELECTROMECAÑICAS NAVALES II**

**Ubicación en el Diseño Curricular:** 5to año Educación Secundaria Mod. Técnico Profesional

**Campo de Formación:** Formación Técnica Específica.

**Carga horaria:** 10 (diez) Hsc/sem. – 240 Hsr/año.

**Régimen de cursado:** anual

**Contenidos mínimos de la Formación Técnica Específica relacionados con**

### **ELECTROTECNIA (CORRIENTE ALTERNA):**

1. Propiedades de la corriente alterna. Producción de la corriente alterna. Valores medios e instantáneos. Representaciones vectoriales, diagramas.
2. Máquinas de Corriente Alterna: motores. Motores sincrónicos y asincrónicos. Principio de funcionamiento. Características constructivas. Rotores bobinados y jaula. Conexión de motores trifásicos y monofásicos. Triángulo – estrella.
3. Máquinas de Corriente Alterna: generadores. Principio de funcionamiento. Características constructivas. Excitación de alternadores. Variación de la tensión en bornes. Frecuencia. Variación de la frecuencia en la salida de un alternador. Acoplamiento de alternadores en paralelo. Condiciones. Sincronización. Introducción a la automatización del paralelo de alternadores.
4. Circuitos de corriente alterna. Resistivos, inductivos, capacitivos. Ley de Ohm para corriente alterna. Impedancia. En serie y en paralelo.
5. Potencia en C.A.. Potencia en circuitos resistidos, inductivos y capacitados. Potencia activa, reactiva y aparente. Triángulo de potencias. Factor de potencia.
6. Transformadores. Principio de funcionamiento. Características constructivas. Tipos de transformadores monofásicos y trifásicos.
8. Instrumentos de medición. Generalidades. Conexiones. Selección de instrumentos para la medición de tensión, corriente y potencia en circuitos monofásicos y trifásicos. Características de las mediciones.

### **Relacionados con MOTORES NAVALES II:**

1. Motores diesel: ciclos de 4 tiempos y 2 tiempos. Principios de funcionamiento. Ciclo de 4 tiempos. Ideal y real. Ciclo de Carnot. Funcionamiento del motor diesel 2 tiempos diagrama térmico, diagrama circular. Ventajas y desventajas del motor diesel. Trabajo de cada ciclo.



2. Estudio del funcionamiento del motor diesel. Diagrama del indicador o tarjeta del indicador. Anomalías y defectos. Presión media indicada. Potencia indicada y efectiva. Proceso real de la combustión en el cilindro. Rendimiento y eficiencia del motor. Rendimiento mecánico. Presión media efectiva al freno. Velocidad del pistón. Rendimiento térmico. Rendimiento de calidad. Turbulencia. Balance térmico. Concepto Determinación. Problemas de aplicación

3. Sistema de Inyección de Combustible. Características de los combustibles empleados en los motores diesel. Potencia calorífica, densidad. Punto de derrame. Contenido de azufre. Pulverización y atomización. Conceptos. Diferencias. Proceso de la combustión en el motor diesel. Inyección directa. Descripción y principio de funcionamiento de los inyectores de combustibles tipo Bosch. Relación entre presión de compresión y presión de inyección. Disposición función y nomenclatura de los distintos elementos componentes de un sistema de alimentación y de inyección de combustible. Principio de bombas inyectores. Bomba de inyección tipo Bosch. Funcionamiento. Toberas, presiones de trabajo. Influencia de una indebida penetración de combustible en la cámara de combustión. Mantenimiento de inyectores. Presión de ruptura. Estanqueidad. Circuito completo de combustible, elementos y funcionamiento, regulación.

4. Sistemas de arranque e inversión de marcha: Necesidad y métodos .Métodos de arranque. Arranque eléctrico. Sus componentes. Despiece. Baterías. Conexiones mecánicas, cables e interruptores. Arranque por aire comprimido: Válvulas distribuidora de arranque. Válvulas de retención de aire. Arranque de tiempo frío, baja temperatura del aire de admisión. Métodos y aparatos para el del motor Diesel. Calentadores. Inversión de marcha para motores de 2 y 4 tiempos. Variación de velocidad en acoplamientos directos e indirectos. Viradores. Funcionamiento. Estudios de circuitos de aire. Circuitos para aire de combustión. Elementos componentes. Funciones de cada uno.

5. Sistema de admisión y escape: filtros de aire, silenciadores, sondas de control, múltiples de admisión y tuberías. Bombas de barrido. Objetivo del barrido y la sobrealimentación. Enfriadores de aire de barrido. Objeto y ubicación. Compresores rotativos y volumétricos. Sobre alimentadores. Barridos en motores de 2 tiempos Distintos tipos. Sobrealimentación. Concepto y necesidad. Turbosoplantes convencionales y de geometría variable. Sistema de escape. Tuberías de salidas. Diferencias entre barrido y sobrealimentación.

### **Unidad Proyecto**

El presente proyecto estará enfocado sobre productos que puedan elaborar los alumnos en el taller. Basados en los materiales, herramientas, pautas y métodos enunciados en los contenidos de TODAS LAS SECCIONES DEL TALLER.

- La fase 1 se trabajará en forma grupal.
- La fase 2 y 3 será de desarrollo individual.
- La fase 4 en ambos formatos.



## Fases del desarrollo

### 1. Estudio:

- Análisis de situación problemática
- Planteo de soluciones
- Análisis de factibilidad de los planteos y selección

### 2. Creación

- Diseño del producto.
- Descripción de elementos, materiales, avíos y medidas.
- Enumeración y detalles de las técnicas de ejecución
- Organización de tareas y tiempos
- Cómputo de materiales

### 1. Ejecución

- Concreción del modelo o producto.

### 2. Evaluación

- Análisis de dificultades en la ejecución.
- Evaluación de procesos y resultados.

## Unidad: Seguridad e Higiene

Normas de seguridad e higiene personal y profesional según la terminalidad y generalidad, herramientas y manipulación de materiales y cargas

Condiciones de orden, limpieza y seguridad del espacio físico

Acondicionamiento de herramientas e instrumentos

Prevención de accidentes y análisis de factores de riesgo. Ergonomía.

Primeros auxilios

Elementos de protección personal

Cumplimiento de normas de convivencia laboral pautada

Análisis de impacto ambiental



### **Unidad de Articulación e Integración (a desarrollar en las últimas 6 semanas del ciclo lectivo)**

Con el fin de continuar con el desarrollo de las trayectorias formativas iniciadas en primer ciclo, que integran conocimientos de la formación general, la científico tecnológica y la técnico específica, poniendo en juego los conocimientos y las habilidades, lo intelectual y lo instrumental, se propone para este segundo ciclo sostener el proceso de trabajo comenzado con los proyectos integradores de primer ciclo.

#### **Responsables**

- Docentes de las diferentes unidades curriculares relacionadas.
- Maestros de Enseñanza Práctica

#### **Tiempo previsto sugerido:**

Seis (últimas) semanas del ciclo lectivo.

#### **Evaluación**

- La evaluación será permanente, continua, procesual y objetiva.
- Los docentes responsables evaluarán en forma conjunta.
- Se evaluará:
  - ✓ El proceso de diseño.
  - ✓ El conocimiento de la teoría que sustenta el proyecto.
  - ✓ El compromiso de materialización de la idea.
  - ✓ El tiempo empleado en la ejecución.
  - ✓ La capacidad e intención de relatar la idea.
  - ✓ La presentación de los trabajos.
  - ✓ La capacidad de crítica y autocrítica.
  - ✓ La capacidad de elaborar conclusiones personales.

**La aprobación de este espacio de articulación e integración, será vinculante solamente en la calificación final del Taller / espacio donde se desarrolla, con una evaluación individual y seguimiento durante las 6 semanas, y de manera equilibrada entre los distintos docentes responsables.**



## **UNIDAD CURRICULAR A.R.A.**

### **Unidad Curricular: REGLAMENTACIÓN MARÍTIMA I**

**Ubicación en el Diseño Curricular:** 5to año Educación Secundaria Mod. Técnico Profesional

**Campo de Formación:** Formación Técnica Específica.

**Carga horaria:** 4 (cuatro) Hsc/sem. – 96 Hsr/año.

**Régimen de cursado:** anual

### **Contenidos mínimos de la Formación Técnica Específica relacionados con REGLAMENTACIÓN MARÍTIMA I:**

1. Identificación y registro del buque.
2. Marco Normativo Laboral de la Marina Mercante: Contrato de Ajuste.
3. Obligaciones de los tripulantes, en cuanto a la Seguridad del Buque.
4. Instrumentos legales aplicables a la actividad, libros, registros y certificados.
5. Aplicación normativa durante la actividad en el extranjero.
6. Relación laboral entre las partes contratantes, en aguas nacionales.
7. Situación jurídica en aguas extranjeras.
8. Normativa sobre exigencias profesionales del Marino Mercante.
9. Documentación personal y general de la tripulación.
10. Régimen para usufructuar derechos y cumplir obligaciones normativas.
11. Análisis de la Ley de la Navegación - 20094 (contenidos fundamentales).
12. Actuación de los distintos Organismos Oficiales en el entorno laboral específico.



## **UNIDAD CURRICULAR A.R.A.**

### **Unidad Curricular: MAQUINAS AUXILIARES I**

**Ubicación en el Diseño Curricular:** 5to año Educación Secundaria Mod. Técnico Profesional

**Campo de Formación:** Formación Técnica Específica.

**Carga horaria:** 4 (cuatro) Hsc/sem. – 96 Hsr/año.

**Régimen de cursado:** anual

### **Contenidos mínimos de la Formación Técnica Específica relacionados con MAQUINAS AUXILIARES I:**

1. Maquinarias marítimas auxiliares: Conocimientos elementales de auxiliares típicos. Funciones de los auxiliares. Misión y distribución de auxiliares. Distintos sistemas.
2. Tuberías, válvulas y accesorios: Definición y concepto de: “caños”, “tubos” y “tuberías”. Válvulas. Generalidades. Válvulas interceptoras, globo, exclusiva. Grifo. Retención. Alivio. Reductora. Manifold. Descripciones. Usos y mantenimiento.
3. Válvulas: función y descripción de los distintos tipos de válvulas utilizadas a bordo. Aplicación de cada según el servicio al que estén destinadas. Averías más frecuentes de cada una y formas de solucionarlas
4. Mantenimiento de los auxiliares: Concepto de “guarniciones”, “empaquetaduras” y “juntas”. Materiales aisladores. Materiales aisladores del calor y guarniciones. Efectos de la circulación del aire. Guarniciones. Empaquetaduras: Distintos tipos. Materiales empleados. Colocación de las empaquetaduras en las cajas prensaestopas. Empleo de las empaquetaduras, juntas, materiales empleados. Colocación de las juntas. Empleo de juntas, distintos tipos de guarniciones para juntas fijas Materiales empleados. Distintos tipos a utilizar según fluido. Presiones y temperaturas de trabajo.
5. Sistemas marinos de bombas – Aplicaciones generales: Distintos tipos de bombas. Formas de transmisión del movimiento. Principios generales. Elementos constitutivos. Clasificación. Definición. Concepto general y objetivos según clasificación. Bombas rotativas de desplazamiento positivo. Bombas volumétricas o de desplazamiento positivo. Aplicaciones generales. Bombas de engranajes simples. Bombas de engranajes en “V” . Bombas de engranajes helicoidales, Bombas del tipo lóbulo. Bombas de émbolo rotante. Bombas de paletas móviles. Bombas a tornillo. Bombas de émbolos axiales de carrera variable. Bombas de émbolos radiales. Sus aplicaciones en los buques. Bombas centrífugas o Cinéticas. Elementos que la constituyen. Características respecto a la aspiración de líquidos. Principio de funcionamiento. Tipos a voluta. Bombas centrífugas de etapa simple y etapa múltiple. Aros de desgaste, aros de difusión. Bombas de tipo a hélice. Bombas de chorro. Esquema elemental de un sistema de eductor. Aplicación del eductor para el achique de sentinas y tanques. Eyectores de aire, función. Fallas comunes y soluciones.



6. Acoplamientos: Generalidades, clasificación, Acoplamientos fijos. Acoplamientos móviles. Acoplamientos elásticos o flexibles. Articulados o en cruz, funciones, usos. Esquemas
7. Línea de eje: generalidades. Unión de los ejes de empuje. Ejes intermedios. Ejes de cola. Alineación de los ejes. Verificaciones de los ejes. Cojinetes. Soportes de los ejes. Cojinete de empuje de eje de propulsión. Bocina. Materiales en la construcción de bocinas.
8. Propulsores de buques: Generalidades. Propulsión a hélice. Disposición típica de propulsión. Propulsor sólido. Hélices de palas independientes. Propulsores marinos de paso controlables. Propulsores de accionamiento hidráulico. Numero de palas. Concepto de la cavitación.
9. Maquinaria de cubierta: Definición y concepto de: “guinches”, “cabrestante” y “molinetes”. Distintos tipos. Funciones. Aditamentos. Mantenimientos.
10. Sistema de gobierno: Mecanismo de gobierno. Tipos distintos de aparatos de gobierno. Servomotor. Timón eléctrico. Timón hidráulico. Timón hidro-eléctrico. Generalidades.
11. Intercambiadores de calor: Concepto de enfriadores y calentadores. Distintos tipos. Controles y regulación de temperaturas. Descripción elemental de cada uno.

## 6° año

<b>Unidad</b>	<b>HR</b>	<b>HC</b>
<b>Matemática</b>	<b>48</b>	<b>02</b>
<b>Electrónica</b>	<b>72</b>	<b>03</b>
<b>Hidro - Meteorología</b>	<b>96</b>	<b>04</b>
<b>Unidad</b>	<b>HR</b>	<b>HC</b>
<b>Seguridad Náutica II (A.R.A)</b>	<b>48</b>	<b>02</b>
<b>Seguridad Operativa (A.R.A)</b>	<b>72</b>	<b>03</b>
<b>Taller Operación y Mantenimiento de Máquinas Navales</b>	<b>240</b>	<b>10</b>
<b>Proyecto Naval</b>	<b>96</b>	<b>04</b>
<b>Reglamentación Marítima II (A.R.A)</b>	<b>48</b>	<b>02</b>
<b>Máquinas Auxiliares II (A.R.A)</b>	<b>48</b>	<b>02</b>
<b>Buceo</b>	<b>72</b>	<b>03</b>
<b>Prácticas Profesionalizantes</b>	<b>240</b>	<b>10</b>



**Unidad Curricular: MATEMÁTICA**

**Ubicación en el Diseño Curricular:** 6to año Educación Secundaria Mod. Técnico Profesional

**Campo de Formación:** Formación Científico Tecnológica.

**Carga horaria:** 2 (dos) Hsc/sem. – 48 Hsr/año.

**Régimen de cursado:** anual

**Contenidos mínimos de la Formación Científico Tecnológica relacionados con MATEMÁTICA:**

1. DERIVADAS: Definición de derivada en un punto. Pendiente e incremento. Límite de cociente incremental. Cálculo de derivadas: reglas de derivación, derivadas de funciones elementales, derivadas sucesivas. Aplicaciones. Cálculo de límites indeterminados (Regla de L'Hospital). Diferencial de una función, recta tangente a una curva en un punto de la misma. Variación de una función. Máximos y mínimos relativos, extremos relativos de una función. Signo de la derivada primera. Derivas sucesivas. Concavidad de una función, puntos de inflexión. Aplicaciones físicas: concepto de velocidad. Aceleración. Aproximación de funciones. Teorema del valor medio o de Lagrange. Teorema de Cauchy. Fórmula de Mclaurin para un polinomio. Aproximación de funciones.

2. INTEGRALES: Integral primitiva. Integral indefinida. Integración por sustitución (regla de la cadena). Integración por partes. Integrales definidas y su cálculo (regla de Barrow). Cálculo aproximado de integrales definidas. Cálculo de áreas. Fórmula de Simpson.

**Unidad Curricular: ELECTRÓNICA**

**Ubicación en el Diseño Curricular:** 6to año Educación Secundaria Mod. Técnico Profesional

**Campo de Formación:** Formación Científico Tecnológica.

**Carga horaria:** 3 (tres) Hsc/sem. – 72 Hsr/año.

**Régimen de cursado:** anual

**Contenidos mínimos de la Formación Científico Tecnológica relacionados con**

**ELECTRÓNICA:**

1. Circuitos electrónicos analógicos. Teoría de cuadripolos. Parámetros z. Parámetros y. Parámetros h. Parámetros g.

2. Circuitos lineales con FET y MOSFET. Amplificadores de una etapa. Modelo incremental con parámetros y. Configuración SC (surtidor común). Efecto Miller. Configuración DC (ordenador común). Magnitudes características. Ganancia de tensión. Impedancia de entrada. Impedancia de salida. Respuesta de frecuencia. Definición de filtro. Filtros de paso bajo. Filtros de paso alto. Definición de década y octava. Representación Bode. Producto ganancia. Anchura de banda.

3. Circuitos lineales con TBU. Amplificadores de una etapa. Modelo incremental con parámetro h. Configuración EC (emisor común). Configuración CC (colector común). Configuración BC (base común). Magnitudes características. Ganancias de tensión, de corriente y de potencia. Impedancia de entrada y salida. Concepto de decibelio. Respuesta en frecuencia. Estudio comparativo de las configuraciones. Funciones que realizan los condensadores. Conexión de n etapas en cascada. Acoplamientos. Circuito Darlington. Circuito Cascode.

4. Circuitos electrónicos digitales. Diseño lógico combinatorio. Puertas lógicas fundamentales. Margen de tensiones. NO. AND. NAND. OR. NOR. Forma suma de productos. Forma producto de sumas, Diagramas de Karnanigh. Caso de tres y cuatro variables. Otras redes combinatorias. OR exclusiva. NAND exclusiva.  
Sumador binario.

5. Conmutación de puertas lógicas. Puertas lógicas elementales. Abanicos de entrada y salida. Resistencias aceleradoras y desaceleradoras. Lógica AND implícita. Margen de ruido- análisis en régimen estático. Análisis lineal a tramos. Puntos angulosos. El transistor como conmutador. Relaciones del inversor. Transitorio de la conmutación. Puesta en conducción. Tiempo de retardo. Estado estacionario. Paso al corte. Retardo por almacenamiento. Condensador de rapidez. Tiempo de caída. Retarde de programación.



6. Circuitos. Puertas con transistores bipolares. Lógica transistor-transistor (TTL). Puerta básica. Puerta normal. Característica de transferencia. Puerta de colector abierto. LTT de baja potencia. LTT de gran velocidad. LTT fijada por diodo Schottky. Lógica de inyección integrada. Puerta NO. Puerta NAND. Puerta de salidas múltiples. Lógica de acoplamiento de emisores. Puerta básica. Etapa de entrada, de la tensión de referencia. Etapas de salidas de las puertas LAE. Características y especificaciones.

7. Circuitos. Puertas con transistores MOS. Lógica PMOS. Ecuaciones fundamentales. Curva característica estática de transferencia. Respuesta transitoria. Paso de corte. Paso a conducción. Velocidad de conmutación. Puertas MOS dinámicas. Puerta de dos fases. Registrador por desplazamiento. Lógica NMOS. Curva característica de transferencia. Paso al corte. Lógica CMOS con simetría complementaria. Puertas CMOS. Tipos RS y JK. Circuitos flip-flop CMOS FFD. Conversión FFD a FFJK. Circuito disparador de Sciunitt. Diseño de redes secuenciales. Los contenidos propuestos en esta Unidad Curricular que tengan posibilidades de abordaje y desarrollo práctico deben hacerse bajo la modalidad de aula/laboratorio, dentro de los entornos formativos propios y/o sugeridos en este diseño.



**Unidad Curricular: HIDRO-METEOROLOGIA**

**Ubicación en el Diseño Curricular:** 6to año Educación Secundaria Mod. Técnico Profesional

**Campo de Formación:** Formación Científico Tecnológica.

**Carga horaria:** 4 (cuatro) Hsc/sem. – 96 Hsr/año.

**Régimen de cursado:** anual

**Contenidos mínimos de la Formación Científico Tecnológica relacionados con HIDRO-METEOROLOGIA:**

**HIDROGRAFÍA:**

1. Introducción a la Hidrografía. Generalidades. Finalidades que persigue su estudio. Utilidades de su conocimiento para el navegante. Ríos: formación, evolución, pendientes y sus cambios. Perfiles longitudinal y transversal de un curso de agua. Partes de un río, rivera, fondo, barranca, vaguada, afluentes, confluencia. Períodos de crecientes o avenidas y estiajes. Acarreo de cargas, sedimentos, formación de bancos e islas. Determinación de su ubicación. Movimientos del agua: olas, corrientes marinas, mareas, fundamentos y efectos sobre agua dulce. Costas. Formación y tipos. Accidentes costeros.
2. Sistemas fluviales en el Continente sudamericano. Ríos principales, cuencas. Cuencas abiertas y cerradas. Regímenes de los ríos americanos y argentinos. Tipos de ríos: su evolución. Los ríos paralelos subterráneos. Centros ciclónicos y anticiclónicos que alimentan las nacientes de las principales cuencas.
3. Nociones de posicionamiento para un trabajo hidrográfico. Tareas de triangulación, poligonación y nivelación. Sondajes, reducciones, instrumental utilizado. Normas OMI, GPS. Canales boyados: boyas. Faros y balizas. Sus características. Señales e información que suministran. Reglamentación argentina vigente. Dragado: su necesidad. Impacto ambiental que puede producir la mala distribución de los sedimentos
4. Nociones de oceanografía. Corrientes marinas. Nociones del mar como medio químico, físico y biológico. Densidad tipo y densidad del agua salobre. Temperatura. Fluorescencia, plancton, algas, y cachiyuyos. Límite de los hielos australes, influencia de los vientos, corrientes de superficie y de marea. Formación de hielo marino.



## **METEOROLOGÍA:**

5. Generalidades sobre la meteorología. Objeto. Componentes de la atmósfera. Estratificación. Capas. Particularidades de cada una.

6. Factores Meteorológicos:

a. Temperatura: Radiación solar. Causas que modifican la temperatura. Variaciones diarias y anuales.

b. Presión atmosférica. Instrumentos de medición. Barómetro, fortín, barómetro marino y barómetro aneroide.

c. Humedad atmosférica. Vapor de agua: su importancia en la atmósfera. El ciclo de agua. Condensación, congelación, rocío, escarcha, nieblas. Proceso físico de formación de nieblas. Nieblas de radiación y de advección. Influencia terrestre y costera. Nieblas de evaporación. Neblina, Bruma. Calima. Visibilidad. Precipitaciones. Granizo.

d. Nubosidad. Generalidades. División y clasificación internacional de las nubes.

e. Viento. Su relación con las líneas isobáricas. Importancia del gradiente bórico. Determinación de la velocidad y dirección de los vientos.

7. Elementos modernos y su importancia en la confección de pronósticos: nociones sobre satélites meteorológicos. Recepción y aplicación de esos informes en la confección de las cartas del tiempo. Ploteo de una estación. Símbolos convencionales. Cartas de altura. La previsión del tiempo. Trazado de cartas del tiempo a bordo. Análisis e interpretación de la carta del tiempo. Ubicación de los centros de tormenta, ciclones, anticiclones, frentes de tormenta, etc. Uso de la información meteorológica dada por los pronósticos radiales, la Prefectura Naval Argentina y el Servicio Meteorológico de la Armada Argentina.



## **UNIDAD CURRICULAR A.R.A.**

### **Unidad Curricular: SEGURIDAD NÁUTICA II**

**Ubicación en el Diseño Curricular:** 6to año Educación Secundaria Mod. Técnico Profesional

**Campo de Formación:** Formación Técnica Específica.

**Carga horaria:** 2 (dos) Hsc/sem. – 48 Hsr/año.

**Régimen de cursado:** anual

### **Contenidos mínimos de la Formación Técnica Específica relacionados con SEGURIDAD NÁUTICA II:**

1. Maniobra de abandono; control y operación de equipos, trajes y embarcaciones. Cápsulas, rampas y maniobras. Precauciones en Sala de Máquinas, abandono y clausura. Alarmas y comunicaciones de seguridad.
2. Supervivencia en el mar, equipo personal de supervivencia. Embarcaciones salvavidas, operación de lanchas, botes y balsas, peso y estabilidad. Normas y procedimiento de abandono. Técnicas de señalización, precaución y operación. Dispositivos de Cápsulas salvavidas. Elementos y equipos provistos.
3. Primeros Auxilios, traslados, asfixia, casos y sus tratamientos. Fracturas, lesiones. Hemorragias, identificación y tratamiento. Quemaduras, identificación y tratamiento inicial. Maniobras en caso de asfixia o paro cardiorrespiratorio.
4. Reanimación Cardio Pulmonar (RCP), caso de adultos y niños; la “cadena de vida”; desfibrilador automático externo. Hipotermia; Transporte de heridos; posición de seguridad, luxaciones, esguinces, desgarros, amputación traumática, lesiones de abdomen y pecho, pérdida del conocimiento, Radio consulta médica.
5. Derrames/vertimientos, Prevención de escapes contaminantes; normas de para seguridad acorde la mercadería transportada, régimen inmediato de descarga, métodos de descontaminación: fuego, acción bacteriana, precipitadores, absorbentes, disgregantes, dispersantes, normas preventivas para su aplicación.
6. Gestión, equipamiento de recolección y operaciones descontaminantes: Barreras flotantes, bombas de superficie. Recolectores de cinta, rodillo o paletas. Conceptos sobre oportunidad de empleo y pautas de seguridad. Coordinación de trabajos en caso de avería en tanques. Sistema Vortex.



## UNIDAD CURRICULAR A.R.A.

### **Unidad Curricular: SEGURIDAD OPERATIVA**

**Ubicación en el Diseño Curricular:** 6to año Educación Secundaria Mod. Técnico Profesional

**Campo de Formación:** Formación Técnica Específica.

**Carga horaria:** 3 (tres) Hsc/sem. – 72 Hsr/año.

**Régimen de cursado:** anual

### **Contenidos mínimos de la Formación Técnica Específica relacionados con SEGURIDAD OPERATIVA:**

1. El buque tanque: Terminología en buques tanques. Tipos de buques tanques. Propiedades y peligros del petróleo.
2. Contención y manipuleo de los combustibles líquidos: Disposición de los tanques y tuberías. Drenaje y achique. Medición del nivel de carga. Calentamiento de la carga. Precauciones.
3. Operaciones con combustibles líquidos: Carga en carboneras y otros tanques destinados a máquinas. Control de la operación. Sondajes: formas de hacerlo, distintos tipos, precauciones. Tablas de sondaje, utilización, sondaje inicial y final. Control carga. Traslado de un tanque a otro. Forma de hacerlo. Controles y precauciones. Importancia de la temperatura según el producto a operar. Medidas de seguridad durante las distintas operaciones.
4. Elementos de seguridad: Circuitos elementales de carga, traslado y vaciado de tanques de combustibles para máquinas. Tanques de slop, borras, aceite sucio. Formas de achicarlos y objetivos. Precauciones. Válvulas de corte rápido. Comando a distancia en caso de emergencia. Venteo, purgas. Ubicación y funciones. Precauciones. Oleómetros. Objetivo. Conducción elemental.
5. Tanque de observación: Objetivo. Diagrama elemental de tuberías. Elementos complementarios. Conducción y manejo, precauciones, prevención de averías. Formas de detectar pérdidas de calefacción tanques. Formas de circunscribir y reparar la avería.
6. Contaminación marina: Causas de la contaminación del medio marino. Prevención de la contaminación.
7. Métodos para descontaminación: Fuego. Acción bacteriana. Precipitadores. Absorbentes. Disgregantes o dispersantes. Barreras flotantes. Bombas de recolección superficial. Recolectores a cinta, rodillo o paletas. Concepto, generalidades.



**Unidad Curricular: Taller: OPERACION Y MANTENIMIENTO DE MÁQUINAS NAVALES**

**Ubicación en el Diseño Curricular:** 6to año Educación Secundaria Mod. Técnico Profesional

**Campo de Formación:** Formación Técnica Específica.

**Carga horaria:** 10 (diez) Hsc/sem. – 240 Hsr/año.

**Régimen de cursado:** anual

**Contenidos mínimos de la Formación Técnica Específica relacionados con OPERACIÓN y MANTENIMIENTO de MAQUINAS NAVALES:**

1. Tipos de Mantenimiento. Programas de Mantenimiento, Control de Cartas, Stock de Repuestos, Gestión de repuestos, Áreas de responsabilidad. Planillado de datos y calibraciones de los distintos elementos. Historial de máquinas, Libro de Aislaciones. Manuales del motor, Manuales de despiece y partes, de herramientas especiales. Programas de puesta “Fuera de servicio” para reparaciones o controles basados en horas de servicio. Sistema de calibración y medición de elementos del motor. Tipos de reparaciones, Mantenimiento de partes. Presiones de pruebas, Tipos de pruebas. Resultados. Comparación de resultados. Repuestos: solicitud, Stock, cuidados, Almacenaje, Pañol de repuestos.

2. Elementos y máquinas para realizar controles. Rayos X. Tintas penetrantes, Magnaflux, Ultrasonido. Interpretación de resultados. Programas para control de corrosión, Estudios de corrosión. Elementos para la prevención de la corrosión. Ánodos de sacrificio, revestimientos, pinturas.

3. Operación y mantenimiento de:

- i. Motores.
- ii. Máquinas auxiliares y Térmicas
- iii. Sistemas automatizados.
- iv. Instalaciones Electromecánicas.

4. Motores:

- Inspección del turbo conexión y mantenimiento.
- Reconocimiento y conexión de los distintos intercambiadores de calor.
- Calibración de inyectores.
- Reparación de motores y sus sistemas auxiliares.
- Reparación de motores de dos y cuatro tiempos.

5. Máquinas auxiliares y Térmicas:

6. Máquinas auxiliares típicas, funciones de los auxiliares. Su misión, distribución y mantenimiento.



7. Distintos sistemas de uso naval. Tuberías. Válvulas. Bombas. Acoplamientos. Intercambiadores de calor.
8. Maquinaria de Cubierta. Línea de eje y de los propulsores de buques. El sistema de gobierno.
9. Las Purificadoras y las plantas destiladoras. Sistemas de aire comprimido.
10. Sistemas automatizados:
11. Sistemas Neumáticos. Simbología. Mando Directo e Indirecto. Válvulas de vías y cilindros de simple y doble efecto. Válvulas de bloqueo y regulación. Funciones lógicas. Circuitos neumáticos
12. Sistema de control Hidráulico: semejanzas con el Neumático; ventajas y desventajas.
13. Sistemas Electroneumáticos y electrohidráulicos. Circuitos de potencia y de control. Sensores: utilización y conexasión.
14. Instalaciones Electromecánicas:
15. Circuitos trifásicos y monofásicos, características. Potencia en sistemas trifásicos y monofásicos. Circuitos trifásicos equilibrados y desequilibrados. Protecciones de circuitos eléctricos. Cálculo de protecciones y diagramación de instalaciones.
16. Telecomandos: Relés y contactores. Utilización y conexiones. Puesta en marcha de máquinas eléctricas telecomandadas. Condiciones especiales de funcionamiento. Enclavamientos. Detección de posiciones: límites de carrera. Introducción a las automatizaciones. Diagramas en bloques de sistemas.

## Proyecto

### Fases del desarrollo

#### Estudio:

- Análisis de situación problemática
- Planteo de soluciones
- Análisis de factibilidad de los planteos y selección

#### 2. Creación

- Croquis de la solución
- Descripción de elementos, materiales y dimensiones
- Enumeración y detalles de las técnicas de ejecución
- Organización de tareas y tiempos
- Cómputo de materiales

El presente proyecto: Estará enfocado sobre productos que puedan elaborar los alumnos en el taller basados en los materiales, herramientas, pautas y métodos enunciados en los contenidos

Las fases 1 y 2 se trabajarán en forma grupal  
La fase 3 será de desarrollo individual  
La fase 4 en ambos formatos

Los proyectos deberán quedar documentados en función de la etapa evolutiva de los alumnos  
Utilización de vocabulario técnico – específico



### 3. Ejecución

- Concreción de la solución elegida

### 4. Evaluación

Análisis de:

- Dificultades en la ejecución
- Correspondencia y / o modificaciones de lo planificado
- Resultado final

### **Unidad: Seguridad e Higiene**

- Normas de seguridad e higiene personal y profesional según la terminalidad y generalidad, herramientas y manipulación de materiales y cargas
- Condiciones de orden, limpieza y seguridad del espacio físico
- Acondicionamiento de herramientas e instrumentos
- Prevención de accidentes y análisis de factores de riesgo. Ergonomía
- Primeros auxilios
- Elementos de protección personal
- Cumplimiento de normas de convivencia laboral pautada
- Análisis de impacto ambiental

### **Unidad de Articulación e Integración (a desarrollar en las últimas 6 semanas del ciclo lectivo)**

Con el fin de continuar con el desarrollo de las trayectorias formativas iniciadas en primer ciclo, que integran conocimientos de la formación general, la científico tecnológica y la técnico específica, poniendo en juego los conocimientos y las habilidades, lo intelectual y lo instrumental, se propone para este segundo ciclo sostener el trabajo comenzado con los proyectos integradores de primer ciclo.

Es importante tener en cuenta que estas estrategias integradoras, se trate de proyectos u otras alternativas equivalentes, se acercan paulatinamente a las prácticas profesionalizantes. Por definición basadas en perfiles profesionales concretos que permiten a los futuros técnicos tomar contacto con situaciones problemáticas cercanas a la práctica profesional, poniendo en juego procesos técnicos, tecnológicos, científicos y económicos - sociales.

Por lo tanto, en consonancia con el proyecto de integración “UN DESAFÍO PARA LA EDUCACION INTEGRAL”, se propone que a partir del planteo de **situación/es problemática/s consensuada/s** entre **los docentes de todas las unidades curriculares del año, para ser abordado con los alumnos en función del perfil profesional, de forma integradora desde lo interdisciplinar, de manera de vincular los distintos campos de formación con el propósito de que el futuro técnico construya sus saberes desde la complejidad.**



Es en este proceso donde las áreas interactúan con un ida y vuelta constante, se evaluarán las distintas alternativas de solución a la problemática planteada hasta optar por la más adecuada

Cada etapa del proceso será superadora de la anterior, por lo tanto, se pone de manifiesto la necesidad de profundizar las experiencias institucionales de trabajo integrado del equipo docente, con el propósito de lograr que los resultados sean progresivos -conexión vertical-, coherentes en cada ciclo - conexión horizontal-, sostenidos en el tiempo y con miras a la formación del perfil profesional específico.

Este proyecto finalmente cobrará sentido con el registro de todas las etapas hasta el diseño definitivo. La documentación de las ideas, formalizadas y volcadas por escrito, será la expresión fundamental del diseño. Ésta contendrá la explicitación del proceso, tanto sea con la descripción de la teoría que la sustenta, como con los bosquejos previos, esquemas, cuadros, aclaraciones complementarias, detalles de armado o construcción, especificaciones de materiales, herramientas, procesos, medidas de seguridad y producto final.

### **Responsables**

- Catedráticos y MET de las diferentes unidades curriculares

### **Tiempo previsto sugerido:**

Seis últimas semanas del ciclo lectivo.

### **Evaluación**

- La evaluación será permanente, continua, procesual y objetiva.
- Los docentes responsables evaluarán en forma conjunta.
- Se evaluará, como mínimo:
  - ✓ El proceso de diseño.
  - ✓ El conocimiento de la teoría que sustenta el proyecto
  - ✓ El compromiso de materialización de la idea.
  - ✓ El tiempo empleado en la ejecución.
  - ✓ La capacidad e intención de relatar la idea.
  - ✓ La presentación de los trabajos.



- ✓ La capacidad de crítica y autocrítica.
- ✓ La capacidad de elaborar conclusiones personales.

**La aprobación de esta unidad de articulación e integración, será vinculante solamente en la calificación final del Taller donde se desarrolla, con una evaluación individual y seguimiento durante las 6 semanas y, de manera equilibrada, entre los distintos responsables.**

**Régimen de aprobación:** El espacio prácticas de taller será aprobado cuando el alumno apruebe los dos talleres correspondientes al año académico.



## **Unidad Curricular: PROYECTO NAVAL**

**Ubicación en el Diseño Curricular:** 6to año Educación Secundaria Mod. Técnico Profesional

**Campo de Formación:** Formación Técnica Específica.

**Carga horaria:** 4 (cuatro) Hsc/sem. – 96 Hsr/año.

**Régimen de cursado:** anual

### **Contenidos mínimos de la Formación Técnica Específica relacionados con PROYECTO**

#### **NAVAL:**

En este espacio curricular los alumnos desarrollarán un proyecto de un sistema controlado y automatizado. El mismo se efectuará partiendo de condiciones propuestas por la cátedra, y teniendo en cuenta diferentes sistemas que se utilizan a bordo.

El tratamiento de los contenidos conceptuales propuestos debe ser hecho dentro del contexto de desarrollo de proyectos, en la etapa de diseño como forma de obtener insumos para la toma de decisiones, y en las etapas de ejecución como herramienta de control.

1. Desarrollo de un proyecto: fases de diagramación, cálculo, estudio y selección de materiales, presupuesto. Búsqueda y selección de información en los procesos de toma de decisión de distintas áreas del conocimiento, en fuentes múltiples tales como manuales, catálogos, textos, etc. Representación y comunicación de la información técnica en distintos soportes. Formulación de alternativas en los

procesos de resolución de problemas asociados a proyectos de mediana complejidad.

2. Productos y Procesos: Criterios ergonómicos en el diseño de procesos e instalaciones productivas. Normativa relacionada con condiciones y medio ambiente de trabajo. Criterios de optimización y de eficiencia.

3. Control de proyectos: Método del camino crítico. Diagramas GANTT y PERT.

4. Nociones de construcción naval:

Estructuras fundamentales del buque. Unión de elementos. Distintos tipos de estructuras. Generalidades sobre la construcción del buque. Flotabilidad: centro de gravedad de un buque. Cálculo aproximado. Variación en la posición del centro de gravedad. Variación de calados. Condiciones de equilibrio transversal de un buque: centro de carena. Condiciones de equilibrio longitudinal. Radio y altura metacéntrica longitudinal. Variación de los calados de popa y proa.

5. Pesos: efectos producidos por el embarque, desembarque y traslados de pesos en la estabilidad del buque.



6. Lastrado: tanques profundos. Tanques de doble fondo. Piques o boyantes. Tanques de lastre. Lastrado y estabilidad. El efecto producido por la extracción de combustible en tanques.

7. Rolido: nociones sobre olas. Período y velocidad de propagación de las olas. Altura y pendiente de las olas. Influencia de la profundidad sobre las olas. Efecto del oleaje sobre el buque. Variación del empuje. Período del rolo. Sincronismo. Estabilizador. Aletas estabilizadoras móviles. Cabeceo.



### **UNIDAD CURRICULAR A.R.A.**

#### **Unidad Curricular: REGLAMENTACIÓN MARÍTIMA II**

**Ubicación en el Diseño Curricular:** 6to año Educación Secundaria Mod. Técnico Profesional

**Campo de Formación:** Formación Técnica Específica.

**Carga horaria:** 2 (dos) Hsc/sem. – 48 Hsr/año.

**Régimen de cursado:** anual

#### **Contenidos mínimos de la Formación Técnica Específica relacionados con REGLAMENTACIÓN MARÍTIMA II:**

1. Modificación, reparación y desguace del buque.
2. Cuadro Normativo sobre libros obligatorios, asientos e identificación.
3. Certificados de seguridad del buque, en el ámbito nacional e internacional.
4. Obligaciones de los tripulantes, en cuanto a la Seguridad, propia y del Buque.
5. Normas Jurídicas vigentes sobre la actividad laboral mercante.
6. Normas aplicables a la actividad de convoyes.
7. Reglamentación sobre arqueo, mercancías peligrosas y planes de emergencia.
8. Registro técnico de maniobras en máquinas.
9. Régimen normativo para el desempeño técnico específico.
10. Aplicación práctica de la Ley de la Navegación - 20094. (su dinámica laboral)
11. Normativa práctica sobre el ámbito laboral individual.



## UNIDAD CURRICULAR A.R.A.

### Unidad Curricular: MAQUINAS AUXILIARES II

**Ubicación en el Diseño Curricular:** 6to año Educación Secundaria Mod. Técnico Profesional

**Campo de Formación:** Formación Técnica Específica.

**Carga horaria:** 2 (dos) Hsc/sem. – 48 Hsr/año.

**Régimen de cursado:** anual

### **Contenidos mínimos de la Formación Técnica Específica relacionados con MAQUINAS AUXILIARES II:**

1. Bombas Hidráulicas: Fallas que afectan el funcionamiento de los distintos tipos de bombas Control de funcionamiento. Bomba de carrera variable de émbolos axiales Descripción, funcionamiento.

2. Bombas hidrostáticas, características. Bomba de engranajes. Características. Bomba de Lóbulos características y funcionamiento. Bombas de paletas, distintos tipos, características descripción y funcionamiento.. Bombas combinadas, distintos tipos. Bombas de pistones radiales, en línea. Bomba de pistones en línea con placa oscilante, pistones en ángulo. Características de funcionamiento y descripción de las bombas. Características con respecto a la aspiración y descarga, presión, velocidad y caudal de los fluidos

3. Sistema de Gobierno: Distintos tipos. Funcionamiento, descripción. Aspectos Operativos y reglamentarios. Condiciones que deben cumplir. Máquinas de timón hidráulicas, manuales, electrohidráulicas, circuitos, elementos componentes. Sistemas de telemotor, descripción, objeto. Reglamentaciones sobre instalación y funcionamiento de las máquinas de timón y sus accesorios

4. Separadoras (purificadoras) Introducción: Purificadoras centrífugas tipo Alfa- laval, Esquema general, Partes componentes. Principios de funcionamiento, importancia de las dimensiones y huelgas entre las distintas piezas, instalación, cañerías, montaje del motor, desmontaje de la bola fuera del armazón.

5. Purificadoras: Métodos de separación, purificación, elección del disco regulador, clarificación. Montaje de bola separadora. Lubricación. Funcionamiento Revisión Eje de rueda helicoidal. Bomba de alimentación y descarga. Descripción y función de cada componente, es tema de indicación de las partes que constituyen la purificadora, nomenclatura, identificación, Función y ubicación. Purificador centrífugo tipo tasa tubular (Sharples).Descripción, parte componentes.

6. Plantas Destiladoras: Distintos tipos, generalidades. Objetivos. Sistemas baja presión, descripción, funcionamiento, fuente de energía aprovechable, rendimiento, mantenimiento y fallas más comunes. Descripción, partes componentes, funcionamiento. Ventajas



7. Maquinas refrigeradoras por compresión de gas: Refrigerantes y salmueras. Elementos de control automático. Válvula solenoide. Interruptores de presión (baja, y diferencial) interruptor de protección baja presión aceite. Termostato. Válvula reguladora de la presión de vaporización. Accesorios y elementos componentes: evaporadores (distintos tipos), receptor de liquido. Separador de aceite. Separador de líquido. Secador. Enfriador intermedio. Válvula de seguridad. Elemento desescarchador; con gas a alta temperatura. Por rociado de agua y por calentamiento eléctrico.

8. Sistemas de aire comprimido: Clasificación de los sistemas. Circuitos de aire comprimido. Acumuladores de aire, compresores, generalidades. Detalles de compresores (particularidades) Compresores de aire de baja presión.

9. Unidad de descarga de sentinas – separadores de aguas oleosas: Sistemas de achique. Principal y auxiliar. Planta de tuberías de sentina, bombas y accesorios. Esquemas de sentinas. Oleómetro, tanques de lodo y borras. Obligación de instalaciones reglamentarias de separadores de aguas oleosas (desengrasador)  
Distintos métodos de separación o desengrase. Descripción y funcionamiento



**Ubicación en el Diseño Curricular:** 6to año Educación Secundaria Mod. Técnico Profesional

**Campo de Formación:** Formación Técnica Específica.

**Carga horaria:** 3 (tres) Hsc/sem. – 72 Hsr/año.

**Régimen de cursado:** anual

**Contenidos mínimos de la Formación Técnica Específica relacionados con BUCEO:**

- Normas de seguridad en buceo. Dentro y fuera del medio. Conocimiento de los distintos tipos de agua (río, mar, lagunas, piscinas), cuidados y prevenciones.
- Las actividades de la supervivencia en el agua.
- Seguridad durante el buceo
- Entradas al agua desde distintas alturas y en diferentes condiciones.
- Buceo en apnea
- Buceo con equipo autónomo.
- Enfermedades de buceo. Por descenso, por permanencia y por ascenso.
- Distintos tipos de nado subacuático.
- Distintos modos de flotación (Estática, dinámica y normal)
- Experimentación de entradas al agua desde distintas alturas.
- Ejercitación de maniobras de buceo libre y con equipo autónomo.
- Ejercitación de técnicas de nado subacuático.
- Auxilio a un buzo en emergencia.

**Unidad Curricular: PRÁCTICAS PROFESIONALIZANTES**



**Ubicación en el Diseño Curricular:** 6to año Educación Secundaria Mod. Técnico Profesional

**Campo de Formación:** Prácticas Profesionalizantes.

**Carga horaria:** 10 (diez) Hsc/sem. – 240 Hsr/año.

**Régimen de cursado:** anual

### **Contenidos mínimos de las Prácticas Profesionalizantes relacionados con PRÁCTICAS PROFESIONALIZANTES:**

El campo de formación de la práctica profesionalizante es el que posibilita la aplicación y el contraste de los saberes construidos en la formación de la escolaridad.

Señala las actividades o los espacios que garantizan la articulación entre la teoría y la práctica en los procesos formativos y el acercamiento de los estudiantes a situaciones reales de trabajo. La práctica profesionalizante constituye una actividad formativa a ser cumplida por todos los estudiantes, con supervisión docente, y la escuela debe garantizarla durante la trayectoria formativa.

Dado que el objeto es familiarizar a los estudiantes con las prácticas y el ejercicio técnico-profesional vigentes, puede asumir diferentes formatos (como proyectos productivos, micro-emprendimientos, actividades de apoyo demandadas por la comunidad, pasantías, alternancias, entre otros), llevarse a cabo en distintos

entornos (como laboratorios, talleres, unidades productivas, entre otros) y organizarse a través de variado tipo de actividades (identificación y resolución de problemas técnicos, proyecto y diseño, actividades experimentales, práctica técnico-profesional supervisada, entre otros).

### **Caracterización de las Prácticas Profesionalizantes**

Las prácticas profesionalizantes son aquellas estrategias formativas integradas en la propuesta curricular, con el propósito de que los alumnos consoliden, integren y amplíen, las capacidades y saberes que se corresponden con el perfil profesional en el que se están formando, organizadas por las instituciones educativas y referenciadas en situaciones de trabajo y desarrolladas dentro o fuera de la escuela.

Su objeto fundamental es poner en práctica saberes profesionales significativos sobre procesos socio-productivos de bienes y servicios, que tengan afinidad con el futuro entorno de trabajo en cuanto a su sustento científico-tecnológico y técnico.

Esto implica prácticas vinculadas al trabajo, concebidas en un sentido integral, superando una visión parcializada que lo entiende exclusivamente como el desempeño en actividades específicas, descontextualizadas de los ámbitos y necesidades que les dan sentido, propias de una ocupación determinada o restringida a actividades específicas de lugares o puestos de trabajo.

Asimismo, pretenden familiarizar e introducir a los estudiantes en los procesos y el ejercicio profesional vigentes para lo cual utilizan un variado tipo de estrategias didácticas ligadas a la

dinámica profesional caracterizada por la incertidumbre, la singularidad y el conflicto de valores. Se integran sustantivamente al proceso de formación evitando constituirse en un suplemento final, adicional a ella.



El diseño e implementación de estas prácticas se encuadra en el marco del proyecto institucional y, en consecuencia, es la institución educativa la que a través de un equipo docente especialmente designado a tal fin y con la participación activa de los estudiantes en su seguimiento, es la encargada de monitorearlas y evaluarlas.

Son ejemplos de estas prácticas: las pasantías, los proyectos productivos, los proyectos didácticos orientados a satisfacer demandas de determinada producción de bienes o servicios, o de la propia institución escolar; los emprendimientos a cargo de los alumnos; la organización y desarrollo de actividades y/o proyectos de apoyo en tareas técnico profesionales demandadas por la comunidad, el diseño de proyectos para responder a necesidades o problemáticas puntuales, la alternancia de los alumnos entre la institución educativa y ámbitos del entorno socio productivo local para el desarrollo de actividades productivas, las propuestas formativas organizadas a través de sistemas duales, las empresas simuladas.

De la definición anterior y las características enunciadas pueden desprenderse algunas condiciones que delimitan dichas prácticas. En este sentido, podemos decir que... cualquier actividad productiva no es, necesariamente, una práctica profesionalizante adecuada para la formación de una tecnicatura específica. Para constituirse como PP debe vincularse directamente con la orientación técnica y el campo de aplicación definidos en el perfil profesional.

No deben considerarse como prácticas profesionalizantes las que como único criterio de elección atienden a demandas específicas de la propia institución escolar u organizaciones locales. De la definición se desprende que no es un factor que las define la necesidad de dar respuesta a necesidades de las organizaciones que no pueden ser satisfechas por otros medios. La transferibilidad de los aprendizajes propios de estas prácticas supone la posibilidad de comprenderlas y realizarlas en variadas condiciones, situaciones y ámbitos.

Las PP no son actividades aisladas y puntuales sino que se articulan y cobran sentido en el marco de un proyecto curricular institucional y en relación con aprendizajes previos, simultáneos y posteriores, aún cuando se refieran a algunas fases o subprocesos productivos su real significado lo adquirirán en la medida en que puedan ser comprendidas, interpretadas y realizadas en el marco de los procesos más amplios (que les dan sentido) y de los contextos en los que se desarrollan

Y fundamentalmente debe entenderse que no toda práctica útil a la formación del técnico es una práctica profesionalizante, en los términos en que se han caracterizado como un componente diferenciado de la formación técnica de nivel medio y superior.

**Particularmente un Técnico Electromecánico Naval se desenvolverá en una sala de máquinas de un buque. Estas prácticas permitirán conocer el medio donde trabajará.**

**Astilleros, puerto, empresas que trabajen sobre motores de combustión de gran porte y la posibilidad de embarcarse en buques mercantes en los que se desempeñarán**



**profesionalmente constituyen los ambientes más favorables de desempeño para nuestros alumnos, que deberán formar aptitudes en la aplicación de normas y en la realización de trabajos de responsabilidad a bordo de buques, que le permitan afianzar los conocimientos adquiridos mediante la práctica e ir adquiriendo otros propios de la vida profesional de a bordo. Aptitud en el desempeño de tareas como ayudante de los Oficiales de a bordo.**