

La Comisión Académica del Consejo de Universidades de 3 de abril de 2000, resolvió homologar el plan de estudios conducente a la obtención del título oficial de Diplomado en Máquinas Navales, adaptación, a las disposiciones vigentes, de la Orden de 18 de octubre de 1977, publicada en el «Boletín Oficial del Estado» número 254, de 24 de octubre,

Este Rectorado, en virtud de las competencias que tiene atribuidas, y de conformidad con el artículo 29 de la Ley Orgánica 11/1983, de 25 de agosto, de Reforma Universitaria, y con el artículo 10.2 del Real Decreto 1497/1987, de 27 de noviembre, ha resuelto ordenar la publicación del plan de estudios conducente a la obtención del título oficial de Diplomado en Máquinas Navales, estructurado conforme figura en el anexo de la presente Resolución.

La Laguna, 18 de mayo de 2000.—El Rector, José S. Gómez Soliño.

**ANEXO 2-A. Contenido del plan de estudios.**

**UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA**  
**PLAN DE ESTUDIOS CONDUCENTE AL TÍTULO DE:**

**DIPLOMADO/A EN MÁQUINAS NAVALES**

Ciclo	Curso	Denominación	Asignaturas	Créditos anuales			Descripción del contenido	Áreas de conocimiento
				Totales	Teóricos	Prácticos		
I	1	<i>Ciencia y Tecnología de los Materiales.</i>	Ciencia y Tecnología de los Materiales.	6T	3	3	Introducción a la ciencia de los materiales y sus propiedades. Estructura de los materiales.	-Ciencia de los Materiales e Ingeniería Metalúrgica.
I	1	<i>Electrotecnia y Electrónica.</i>	Electrotecnia y Electrónica.	6T	4.5	1,5	Análisis de circuitos en régimen permanente y transitorio. Máquinas eléctricas utilizadas a bordo de los buques. Componentes y circuitos electrónicos. Automatización del buque. Mantenimiento.	-Construcciones Navales. -Electrónica. -Ingeniería Eléctrica. -Ingeniería de Sistemas y Automática. -Tecnología Electrónica.
I	1	<i>Expresión Gráfica.</i>	Expresión Gráfica.	6T	3	3	Técnicas de representación. Diseño asistido por computador. Análisis e interpretación de planos y esquemas.	-Ciencias y Técnicas de la Navegación. -Construcciones Navales. -Expresión Gráfica de la Ingeniería.
I	1	<i>Fundamentos Físicos.</i>	Fundamentos Físicos.	6T	4.5	1.5	Mecánica. Electromagnetismo. Ondas electromagnéticas. Acústica. Óptica. Electricidad.	-Electromagnetismo. -Física Aplicada. -Óptica.
I	1	<i>Fundamentos Matemáticos.</i>	Fundamentos Matemáticos.	6T+1.5A	4.5	3	Álgebra Lineal. Cálculo. Geometría. Ecuaciones diferenciales. Variable compleja. Estadística. Métodos numéricos.	-Análisis Matemático. -Ciencia de la Computación e Inteligencia Artificial. -Estadística e Investigación Operativa -Matemática Aplicada.
I	2	<i>Fundamentos y operación de los sistemas de propulsión del buque.</i>	Fundamentos y operación de los sistemas de propulsión del buque.	12T	6	6	Calderas. Turbinas de Vapor y de gas. Maquinaria Diesel. Propulsión Eléctrica. Técnicas de Mantenimiento.	-Ciencias y Técnicas de la Navegación. -Construcciones Navales. -Ingeniería Eléctrica. -Máquinas y Motores Térmicos.

## 1. MATERIAS TRONCALES

Ciclo	Curso	Denominación	Asignaturas	Créditos anuales			Descripción del contenido	Áreas de conocimiento
				Totales	Teóricos	Prácticos		
I	2	<i>Fundamentos de Teoría del buque.</i>	Fundamentos de Teoría del buque.	6T	3	3	Tipos de buques. Estructura de los buques. Materiales. Reglamentos. Timón. Propulsores.	-Ciencias y Técnicas de la Navegación. -Construcciones Navales.
I	1	<i>Legislación Marítima.</i>	Legislación Marítima.	6T	3	3	Derecho del mar. Particularidades del Derecho Marítimo. Derecho Marítimo Internacional. Inspección de buques. Convenios internacionales. Sistemas de conducción y regulación de fluidos. Elementos y máquinas auxiliares. Ventilación y climatización. Instalaciones frigoríficas. Medios de carga y descarga. Técnicas de mantenimiento. Tuberías y accesorios. Válvulas, Bombas y compresores. Intercambiadores de calor. Sistemas de cámara de máquinas. Sistemas auxiliares generales.	-Ciencias y Técnicas de la Navegación. -Construcciones Navales. -Máquinas y Motores Térmicos. -Mecánica de Fluidos.
I	2	<i>Sistemas Auxiliares del Buque.</i>	Sistemas Auxiliares del Buque.	9T+1.5A	6	4.5	Seguridad del buque en puerto y en navegación. Métodos generales y específicos de extinción de incendios. Emergencias. Supervivencia en la mar. Normas internacionales. Convenio de SEVIMAR. Prevención de la contaminación. Normas internacionales. Convenio MARPOL	-Ciencias y Técnicas de la Navegación. -Construcciones Navales. -Derecho Administrativo. -Derecho Internacional Público y Relaciones Internacionales. -Máquinas y Motores Térmicos.
I	3	<i>Seguridad del Buque y Prevención de la Contaminación.</i>	Seguridad del Buque y Prevención de la Contaminación.	9T	6	3	Metrología. Mediciones. Normalización. Máquinas herramientas. Soldadura. Montajes y mediciones en máquinas y motores térmicos.	-Ciencias y Técnicas de la Navegación. -Construcciones Navales. -Derecho Administrativo. -Derecho Internacional Público y Relaciones Internacionales. -Máquinas y Motores Térmicos.
I	1	<i>Tecnología y Procesos Mecánicos.</i>	Tecnología y Procesos Mecánicos.	6T+1.5A	4.5	3	Termodinámica de las máquinas térmicas. Transferencia de calor. Conducción, convección y radiación. Transmisión de calor con cambios de fase. Cambiadores. Mecánica de fluidos.	-Construcciones Navales. -Ingeniería de Procesos de Fabricación. -Máquinas y Motores Térmicos.
I	1	<i>Termotecnia y Mecánica de Fluidos.</i>	Termotecnia y Mecánica de Fluidos.	6T+1.5A	4.5	3		-Construcciones Navales. -Máquinas y Motores Térmicos. -Mecánica de Fluidos.
I	3	<i>Prácticas en Buque.</i>	Prácticas en Buque.	6T	-	6		-Ciencias y Técnicas de la Navegación. -Máquinas y Motores Térmicos.

**UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA**  
**PLAN DE ESTUDIOS CONDUCENTE AL TÍTULO DE:**  
**DIPLOMADO/A EN MÁQUINAS NAVALES.**

<b>2. MATERIAS OBLIGATORIAS</b>						
Ciclo	Curso	Asignaturas	Créditos anuales		Descripción del contenido	Áreas de conocimiento
			Totales	Teóricos / Prácticos		
I	1	Fundamentos Químicos en Ingeniería.	6	3 / 3	Reactividad química. El agua: Incrustaciones y corrosión. Fundamentos de química orgánica. Hidrocarburos: petróleo y derivados. Polímeros. Combustión. Contaminación química.	- Química Orgánica.
I	2	Matemáticas Aplicadas y Fundamentos de Construcción Naval.	9	6 / 3	Ecuaciones diferenciales. Estadística. Materiales. Métodos de unión. Elementos estructurales del casco.	- Construcciones Navales.
I	1	Fundamentos Informáticos y Automática.	9	6 / 3	Conceptos básicos. Programación de computadores. Aplicaciones. Representación de sistemas lineales y no lineales. Análisis temporal y frecuencial de sistemas.	- Física Aplicada.
I	3	Cinemática y Dinámica de Máquinas.	4.5	3 / 1.5	Cinemática y dinámica de mecanismos de máquinas marinas. Vibraciones de máquinas marinas.	- Construcciones Navales.
I	3	Fundamentos de Resistencia de Materiales.	4.5	3 / 1.5	Conceptos de deformación y tensión. Ley de Hook. Tracción. Compresión. Torsión pura. Flexión. Árboles. Ejes. Vigas.	- Física Aplicada.
I	2	Máquinas Eléctricas.	4.5	3 / 1.5	Máquinas electrónicas de corriente continua. Máquinas eléctricas de corriente alterna. Mantenimiento de máquinas eléctricas.	- Ingeniería Eléctrica.

## 2. MATERIAS OBLIGATORIAS

Ciclo	Curso	Asignaturas	Créditos anuales			Descripción del contenido	Áreas de conocimiento
			Totales	Teóricos	Prácticos		
I	2	Generadores de Vapor.	6	4.5	1.5	Estudio descriptivo. Accesorios. Tratamientos de agua. Sistemas de alimentación. Sistemas de combustibles. Combustibles, combustión, tiro y quemadores. Impacto medio ambiental de la combustión. Transferencia de calor en generadores de vapor. Operación y mantenimiento. Balance térmico.	- Construcciones Navales.
I	2	Resistencia a la propulsión y Propulsores.	6	3	3	Sistemas de propulsión. Resistencia al avance. Potencia de propulsión. Hélices. Pruebas de mar. Mecánica de fluidos aplicada al casco.	- Construcciones Navales.
I	3	Prácticas en máquinas Térmicas y Sistemas Industriales.	6	3	3	Prácticas de operación y mantenimiento en instalaciones de vapor y en instalaciones de motores de combustión interna.	- Construcciones Navales.
I	3	Técnicas y Gestión del Mantenimiento Industrial.	4.5	3	1.5	Instalaciones. Ciclos de vida. Prevención. Convección. Predicción. Fiabilidad y fallos. Causas de averías. Disponibilidad. Medios.	- Construcciones Navales.
I	3	Montajes y Mediciones en Instalaciones Industriales.	4.5	1.5	3	Metrología dimensional. Calibración. Montajes en equipos estáticos y dinámicos. Ensayos no destructivos. Capacidad en montajes industriales.	- Ingeniería de los Procesos de Fabricación.
I	1	Seguridad e Higiene en Ingeniería Marítima.	4.5	3	1.5	Riesgos y salud en la ingeniería marítima. La seguridad en la reparación y el mantenimiento a bordo. Evaluación higiénica y contaminantes físicos y químicos en la sala de máquinas. Socorrismo ocupacional en alta mar. Prevención de riesgos.	- Medicina Preventiva y Salud Pública.

## ANEXO 2-C. Contenido del plan de estudios.

## UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

## PLAN DE ESTUDIOS CONDUCENTE AL TÍTULO DE:

## DIPLOMADO/A EN MÁQUINAS NAVALES.

Asignaturas	3. MATERIAS OPTATIVAS		Descripción del contenido	Áreas de conocimiento
	Totales	Créditos anuales Teóricos Prácticos		
Tecnología de Lubrificantes y Combustibles.	4,5	3 1.5	Lubricantes y combustibles marinos. Propiedades. Especificaciones. Ensayos. Tratamiento.	-Construcciones Navales.
Ingeniería de Calidad.	4,5	3 1.5	Normativa sobre sistemas de calidad. Documentación de los sistemas de calidad. Calidad de fabricación. Auditorías de calidad.	-Ingeniería de los Procesos de Fabricación.
Formación Sanitaria.	4,5	3 1.5	Fundamentos de anatomía y fisiopatología humana elemental. Mecanismos, génesis, clínica y tratamiento de las enfermedades a bordo. Emergencias sanitarias en alta mar. Higiene, saneamiento del buque y la tripulación.	-Medicina Preventiva y Salud Pública.
Terminología Internacional en Ingeniería Marítima I.	6	3 3	Casco. Máquinas. Equipos. Habilitación. Tripulación.	-Construcciones Navales.
Teoría de Estructuras Navales.	6	3 3	Resistencia de sistemas estructurales marinos.	-Construcciones Navales.
Sistemas Digitales.	6	3 3	Análisis y síntesis de circuitos digitales. Automatas programables.	-Física Aplicada.
Simulación Física a Escala Reducida.	4,5	3 1.5	Conceptos básicos sobre mediciones. Leyes de semejanza. Modelación física. Casos de aplicación.	-Física Aplicada.
Sistemas de Control Hidráulico y Neumático.	4,5	3 1.5	Grupos de accionamiento y fluidos hidráulicos. Compresión y tratamiento del aire. Válvulas y actuadores. Diseño de circuitos básicos. Sistemas de control. Mantenimiento y localización de averías.	-Física Aplicada.
Complementos de Hidráulica.	4,5	3 1.5	Presión y fuerza ejercida por los fluidos en reposo. Presión y fuerza debidas al transporte de fluidos. Rotación de líquidos. Flujo de líquidos en tuberías de presión.	-Física Aplicada.

- Créditos totales ofertados: 78  
- Créditos totales exigidos: 21

## 3. MATERIAS OPTATIVAS

Asignaturas	Créditos anuales		Descripción del contenido	Áreas de conocimiento	
	Totales	Teóricos Prácticos			
Terminología Internacional en Ingeniería Marítima II.	4.5	3	1.5	Entidades. Sinistros. Reparaciones.	-Construcciones Navales.
Proyecto.	6	3	3	Metodología, organización y gestión de proyectos.	-Construcciones Navales.
Operaciones Portuarias.	4.5	3	1.5	Normativa y reglamentación. Recepción. Carga. Descarga. Entrega, transbordo. Maquinaria y utillaje portuario. Sistemas de presión.	-Ciencias y Técnicas de la Navegación.
Navegación Especializada.	4.5	3	1.5	Embarcaciones rápidas. Navegación entre hielos. Buques oceanográficos. Navegación en latitudes elevadas. Particularidades.	-Ciencias y Técnicas de la Navegación.
Aplicaciones del MARPOL y SEVIMAR.	4.5	4.5	0	Prevención de la contaminación. Elementos contaminantes. Normativa. Oleómetros. Estaciones Marpol. Seguridad de la vida humana en la mar. Mercancías peligrosas y transportes especiales.	-Ciencias y Técnicas de la Navegación.
El Transporte Marítimo.	4.5	4.5	0	Antecedentes. El transporte multimodal. El régimen de conocimiento. INCO TERMS. Cabotaje. Transporte marítimo en la U. E. Transporte internacional.	-Ciencias y Técnicas de la Navegación.
Historia Económica del Transporte Marítimo.	4.5	3	1.5	Cambio de la vela al vapor. Efectos en la economía isleña. Avituallamiento. Infraestructura portuaria. Líneas regulares. Tramp. Navegación turística. Conexiones con América, Europa y África. Cabotaje nacional. Cabotaje interinsular.	-Historia e Instituciones Económicas.

8. Contenido del plan de estudios: Anexo 2-A, Anexo 2 - B y Anexo 2 - C.

9. Organización temporal de las enseñanzas:

(Tr.: Troncales; Ob.: Obligatorias; Op.: Opativas)

- **Curso 1º:**
  - Primer Semestre:
    - Tr. Fundamentos Físicos.
    - Tr. Fundamentos Matemáticos.
    - Tr. Legislación Marítima.
    - Ob. Fundamentos Químicos en Ingeniería.
    - Ob. Seguridad e Higiene en Ingeniería Marítima.
    - Ob. Fundamentos Informáticos y Automática (anual).
  - Segundo Semestre:
    - Tr. Expresión Gráfica.
    - Tr. Electrotecnia y Electrónica.
    - Tr. Termotecnia y Mecánica de Fluidos.
    - Tr. Tecnología y Procesos Mecánicos.
    - Tr. Ciencia y tecnología de los Materiales.
    - Ob. Fundamentos Informáticos y Automática (anual).
- **Curso 2º:**
  - Primer Semestre:
    - Tr. Fundamentos y operación de los sistemas de propulsión del buque (anual).
    - Tr. Fundamentos de Teoría del Buque.
    - Tr. Sistemas auxiliares del buque (anual).
    - Ob. Matemáticas Aplicadas y Fundamentos de Construcción Naval (anual).
    - Ob. Máquinas Eléctricas.
    - (6 créditos Catálogo Opativas)
  - Segundo Semestre:
    - Tr. Fundamentos y operación de los sistemas de propulsión del buque (anual).
    - Tr. Sistemas auxiliares del buque (anual).
    - Ob. Generadores de Vapor.
    - Ob. Resistencia a la Propulsión y Propulsores.
    - Ob. Matemáticas Aplicadas y Fundamentos de Construcción Naval (anual).
    - (6 créditos Catálogo Opativas)
- **Curso 3º:**
  - Primer Semestre:
    - Tr. Seguridad del Buque y Prevención de la Contaminación (anual).
    - Ob. Cinemática y Dinámica de Máquinas.
    - Ob. Técnicas y Gestión Mantenimiento Industrial.
    - Ob. Fundamentos de Resistencia de Materiales.
    - (9 Créditos Catálogo Opativas)
  - Segundo Semestre:
    - Tr. Seguridad del Buque y Prevención de la Contaminación (anual).
    - Tr. Prácticas en Buque.
    - Ob. Prácticas en Máquinas Térmicas y Sistemas Industriales.
    - Ob. Montajes y Mediciones en Instalaciones Industriales.

10. Catálogo de asignaturas optativas:

- Aplicaciones del MARPOL y SEVIMAR.
- Complementos de Hidráulica.
- El Transporte Marítimo.
- Formación Sanitaria.
- Historia Económica del Transporte Marítimo.
- Ingeniería de Calidad.
- Navegación Especializada.
- Operaciones portuarias.
- Proyecto.
- Simulación Física a Escala Reducida.
- Sistemas de Control Hidráulico y Neumático.
- Sistemas Digitales.
- Tecnología de lubricantes y combustibles.
- Teoría de Estructuras Navales.
- Terminología Internacional en Ingeniería Marítima I.
- Terminología Internacional en Ingeniería Marítima II.

ANEXO QUE SE CITA

## ESTRUCTURA Y ORGANIZACIÓN DEL PLAN DE ESTUDIOS

1. Título oficial al que conducen estos estudios: DIPLOMADO EN MAQUINAS NAVALES.

2. Enseñanzas de: PRIMER CICLO.

3. Centro responsable de la organización del plan de estudios: CENTRO SUPERIOR DE NAÚTICA Y

ESTUDIOS DEL MAR.

4. Carga lectiva global en créditos: 207

### DISTRIBUCIÓN DE LOS CRÉDITOS

CICLO / CURSO	MATERIAS TRONCALES	MATERIAS OBLIGATORIAS	MATERIAS OPTATIVAS	LIBRE CONFIGURACIÓN	TOTAL
1º	52.5	19.5	---	---	72
2º	28.5	25.5	12	6	72
3º	15	24	9	15	63
TOTALES	96	69	21	21	207
%	46.38	33.34	10.14	10.14	100

5. Trabajo o proyecto fin de carrera: No se exige.

6. Distribución de la carga lectiva global por año académico:

AÑO ACADÉMICO	TOTALES	TEÓRICOS	PRÁCTICOS
PRIMERO	72	43.5	28.5
SEGUNDO	72	41.5	30.5
TERCERO	63	32	31
TOTALES	207	117	90

7. Especificaciones y aclaraciones:

Podrán otorgarse por equivalencia hasta 15 créditos optativos, con una equivalencia de 12 horas por crédito, a:

- Prácticas en empresas, instituciones públicas o privadas, etc.
- Trabajos académicamente dirigidos e integrados en el plan de estudios.
- Estudios realizados en el marco de convenios internacionales suscritos por la Universidad.

La organización de la docencia se establecerá con carácter semestral, a excepción de las asignaturas "Fundamentos Informáticos y Automática", "Sistemas auxiliares del buque", "Fundamentos y operación de los sistemas de propulsión del buque", "Matemáticas Aplicadas y Fundamentos de Construcción Naval" y "Seguridad del Buque y Prevención de la Contaminación", que tendrán carácter anual.

**11. Incompatibilidades académicas:**

Se prevén incompatibilidades académicas entre materias.

PARA OBTENER LOS CRÉDITOS DE:	DEBE TENERSE SUPERADOS LO DE:
Ciencia y tecnología de los Materiales.	Fundamentos Químicos en Ingeniería.
Termotecnia y Mecánica de Fluidos.	Fundamentos Físicos + Fundamentos Matemáticos.
Matemáticas Aplicadas y Fundamentos de Construcción Naval.	Fundamentos Matemáticos.
Cinemática y Dinámica de Máquinas.	Fundamentos Físicos + Fundamentos Matemáticos.
Fundamentos de Teoría del Buque.	Fundamentos Físicos + Fundamentos Matemáticos.
Máquinas Eléctricas.	Electrotecnia y Electrónica.
Prácticas en Buque.	Todas las asignaturas de los semestres anteriores.

**12. Mecanismos de convalidación y/o adaptación:**

Se establecen las siguientes adaptaciones entre asignaturas del plan antiguo (1977) y del plan de estudios propuesto:

Plan antiguo	Nuevo plan
Construcción Naval y Teoría del Buque.	Fundamentos de Teoría del Buque.
Dibujo.	Expresión Gráfica.
Física.	Fundamentos Físicos.
Matemáticas.	Fundamentos Matemáticos.
Medicina e Higiene Naval.	Seguridad e higiene en Ingeniería Marítima.
Química.	Fundamentos Químicos en Ingeniería.
Motores de Combustión Interna (3º Curso) + Máquinas de Vapor I.	Fundamentos y operación de los sistemas de propulsión del buque
Tecnología Mecánica y Taller.	Tecnología y Procesos Mecánicos.

Las asignaturas del plan antiguo que no estén reseñadas en el nuevo plan de estudios se convalidarán por créditos de libre elección, hasta un total de 21 créditos.