

**LIBRO BLANCO**

**TÍTULO DE GRADO  
EN INGENIERÍA NAVAL  
Y OCEÁNICA**

**Agencia Nacional de Evaluación  
de la Calidad y Acreditación**

El contenido de este libro es responsabilidad exclusiva de los autores del mismo, cuyos nombres se relacionan, y de las instituciones, a las que en algunos casos representan. LA ANECA, a través de sus específicas comisiones de evaluación, ha elaborado el Informe que precede al libro.

**LIBRO BLANCO**

**TÍTULO DE GRADO  
EN INGENIERÍA NAVAL  
Y OCEÁNICA**

**Agencia Nacional de Evaluación  
de la Calidad y Acreditación**



# Índice

INFORME DE LA COMISIÓN DE EVALUACIÓN DEL LIBRO BLANCO DEL TÍTULO DE GRADO EN INGENIERÍA NAVAL Y OCEÁNICA .....	5
INTRODUCCIÓN .....	7
1. ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN DE LOS ESTUDIOS UNIVERSITARIOS DE INGENIERÍA NAVAL Y OCEÁNICA EN EUROPA .....	13
2. MODELO DE ESTUDIOS EUROPEOS SELECCIONADO Y BENEFICIOS DIRECTOS QUE APORTARÁ A LOS OBJETIVOS DEL TÍTULO LA ARMONIZACIÓN QUE SE PROPONE .....	19
3. OFERTA Y DEMANDA DE LAS TITULACIONES .....	25
4. ESTUDIOS DE INSERCIÓN LABORAL .....	31
5. PRINCIPALES PERFILES PROFESIONALES .....	49
6. COMPETENCIAS TRANSVERSALES .....	53
7. COMPETENCIAS ESPECÍFICAS DE FORMACIÓN DISCIPLINAR Y PROFESIONAL .....	59

<b>8. CLASIFICACIÓN DE LAS COMPETENCIAS .....</b>	<b>67</b>
<b>9. DOCUMENTACIÓN DE LA VALORACIÓN .....</b>	<b>79</b>
<b>10. CONTRASTACIÓN DE LAS COMPETENCIAS .....</b>	<b>89</b>
<b>11. OBJETIVOS DE LOS TÍTULOS .....</b>	<b>99</b>
<b>12. ESTRUCTURA DE LOS TÍTULOS .....</b>	<b>105</b>
<b>13. ASIGNACIÓN DE CRÉDITOS EUROPEOS .....</b>	<b>117</b>

# Informe de la Comisión de Evaluación del diseño del Título de Grado en Ingeniería Naval y Oceánica

## DATOS IDENTIFICACIÓN DEL PROYECTO

<b>Convocatoria:</b>	Tercera
<b>Nombre del proyecto:</b>	Ingeniería Naval y Oceánica
<b>Universidad coordinadora:</b>	Universidad Politécnica de Madrid
<b>Coordinador del proyecto:</b>	Luís Ramón Núñez Rivas
<b>Fecha documento final:</b>	julio de 2005

## COMISIÓN DE EVALUACIÓN

- Félix Faura  
Rector de la Universidad Politécnica de Cartagena
- José Manuel Bayod  
Asesor del Programa Convergencia Europea ANECA
- Luciano Galán  
Experto Programa Convergencia Europea ANECA
- Joaquín Olivé  
Experto Programa Convergencia Europea ANECA
- Benjamín Suárez  
Coordinador Programa Convergencia Europea ANECA

## VALORACIÓN DE LA COMISIÓN

La Comisión considera que la estructura de la memoria presentada se adecua a los requisitos de la convocatoria y los contenidos de los distintos apartados de la misma aportan información significativa y útil para el diseño de las titulaciones del ámbito de la Ingeniería Naval y Oceánica de acuerdo con los criterios y orientaciones que emanan del Espacio Europeo de Educación Superior.

No obstante, en opinión de la Comisión se deberían revisar los descriptores de los bloques de contenidos formativos comunes de las dos titulaciones de grado que se proponen para diferenciarlas claramente en coherencia con los objetivos establecidos para las mismas.

En todo caso, la Comisión considera que la distribución de materias y de créditos que el proyecto asigna a las dos titulaciones, no justifica claramente la existencia de dos títulos diferentes. La Comisión conoce que en la red que ha elaborado este proyecto no hay un acuerdo generalizado sobre este punto, aunque tampoco se ha presentado una propuesta alternativa.

Por otra parte, se observa que los créditos asignados a los contenidos formativos comunes obligatorios abarcarían la totalidad de los créditos de cada una de las titulaciones. De aceptarse esta propuesta de materias no quedará espacio para que las universidades puedan definir, de acuerdo con sus especificidades, los contenidos optativos y obligatorios que consideren oportuno.

Por último, la Comisión considera que el proyecto cumple con los objetivos principales de la presente convocatoria por lo que recomienda la publicación del Libro Blanco y su remisión al Consejo de Coordinación Universitaria y a la Dirección General de Universidades.

# INTRODUCCIÓN



# Introducción

Dado que el objeto de este Proyecto, es definir y diseñar los Títulos de Grado y sus respectivos Planes de Estudio, propios de la Ingeniería Naval y Oceánica dentro del proceso de Convergencia Europea de Educación Superior, es necesario en primer lugar establecer a grandes rasgos qué se entiende por Ingeniería Naval y Oceánica, cuales son sus campos de actividad, qué tecnologías agrupa, cuál es su relevancia económica en España y cuales son sus horizontes de evolución en el futuro.

La Ingeniería Naval y Oceánica puede definirse como el conjunto de técnicas y tecnologías que permiten la utilización y explotación integral de mares y océanos así como su conservación y el mantenimiento de sus ecosistemas.

Esta definición abarca un amplio abanico de tecnologías y campos de actuación profesional como son el proyecto y construcción de buques tanto civiles como militares, la atención al mundo del ocio en sus demandas de marina deportiva y complejos turísticos flotantes, el diseño y construcción de complejos y artefactos flotantes y submarinos de uso industrial, entre los que se encuentran los offshore con alta complejidad tecnológica en su concepción y construcción, que supone la utilización de materiales especiales y necesita de sistemas y componentes especiales. A esto ha de añadirse la pesca y maricultura, el aprovechamiento energético de vientos, olas, corrientes y gradiente térmico, mediante plantas flotantes de producción así como instalaciones a flote para desalinización y potabilización de agua marina.

Y no debe olvidarse que todos los proyectos, construcciones y actividades, enunciadas en el párrafo anterior han de realizarse con una alta exigencia en seguridad y calidad medioambiental.

A modo de ejemplo de la integración de tecnologías que en esta Ingeniería se produce, basta citar el diseño, proyecto y construcción de un buque de cruceros de última generación, capaz para 2.000 pasajeros y 800 tripulantes y encontramos que además de necesitar de las más avanzadas técnicas de análisis hidrodinámico y resistente, requiere disponer de sofisticados elementos de confort, medioambientales y de seguridad, integrados bajo una componente estética exigente, como son sus sistemas, de comunicaciones, de control, de producción y distribución de agua potable, de recogida y tratamiento de aguas residuales y otros residuos sólidos, de climatización y ventilación, de producción de energía mecánica para su propulsión, de producción de energía eléctrica y un vasto sistema de servicios de hotel y ocio. Para indicar el orden de magnitud de alguno de esos sistemas, basta saber que la capacidad de producción de agua dulce a bordo rondará los 2.000 m<sup>3</sup>/día, sus plantas de climatización y ventilación manejan un volumen de aire de 2.900.000 m<sup>3</sup>/hora, sus necesidades de energía eléctrica equivalen a las de una ciudad de 100.000 habitantes y la potencia necesaria para su propulsión alcanza los 48.000 kw.

Es fácil deducir la importancia económica que todas estas actividades industriales y de servicios, tienen y a modo de indicador de la misma puede tomarse el que en la Unión Europea en el año 2003, solamente la actividad de diseño y construcción de buques mercantes supuso una producción del orden de 39.000.000 de toneladas de registro bruto compensado y dio empleo a 91.000 personas de modo directo y 500.000 de modo inducido, sobre 8.000 y 50.000 respectivamente en España donde se entregaron 41 buques por un total de 376.782 TRBC que supuso una inversión del orden de los 700 millones de Euros.

Como consecuencia inmediata de lo anterior, se puede afirmar que la sociedad del futuro necesitará nuevos y mejores medios de transporte marino, de utilización y conservación de espacios marinos y de aprovechamiento de recursos marinos, renovables y no renovables, lo que obliga a disponer de un tejido industrial propio de las tecnologías navales y oceánicas con un alto desarrollo tecnológico que utilizando nuevos y mejores materiales y tecnologías innovadoras, facilite los buques, artefactos y complejos, sistemas y equipos que de modo racional, económico, seguro y ecológico, permitan lograr los fines propuestos y ello supone el que la Ingeniería Naval y Oceánica, tiene en el mundo, en Europa y en particular en España, un horizonte de futuro amplio que requerirá disponer de importantes recursos tanto de capital como humanos, siendo cabeza de estos últimos los Ingenieros Navales y Oceánicos que han sido y deben ser profesionales dotados de una sólida formación básica y capacitación multidisciplinar, lo que obliga a diseñar planes de estudio que sin perder una sólida formación básica y tecnológica básica, permitan obtener los conocimientos específicos que los formen con la flexibilidad que la temporalidad impone, como ingenieros capaces de satisfacer las necesidades que la industria española y europea demanden.

Este Proyecto de Diseño de los Planes de Estudio propios de los Títulos de Grado que conforman la Ingeniería Naval y Oceánica, ha sido desarrollado por un Grupo de Trabajo compuesto por 8 personas, todos Directores de los Centros que en España imparten los estudios, bien de Ingeniero Naval y Oceánico, Ingeniero Naval o Ingeniero Técnico Naval en alguna de sus especialidades, siendo las Universidades que han formado la RED, las siguientes:

## COORDINADOR DEL PROYECTO

- UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID, representada por D. Luis Ramón Núñez Rivas, Director de su Escuela Técnica Superior de Ingenieros Navales, en calidad de COORDINADOR del Proyecto.

## RESTO DE PARTICIPANTES

- UNIVERSIDAD DE CADIZ, representada por D. Alfredo Caso Gómez, Director de su Escuela Universitaria de Ingeniería Técnica Naval.
- UNIVERSIDAD DE CANTABRIA, representada por D. Juan José Achútegui Rodríguez, Director de su Escuela Técnica Superior de Náutica.
- UNIVERSIDAD DE A CORUÑA, representada por D. Daniel Pena Agras, Director de su Escuela Politécnica Superior de Ferrol y por D. Manuel Ángel Graña López, Director de su Escuela Universitaria Politécnica de Ferrol.
- UNIVERSIDAD DE LAS PALMAS DE GRAN CANARIA, representada por D. José María de la Portilla Fernández, Director de su Escuela Universitaria Politécnica.
- UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE CARTAGENA, representada por D. Alfonso Martínez García, Director de su Escuela Técnica Superior de Ingeniería Naval y Oceánica.
- UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE CATALUÑA: representada por D. Alexandre Monferrer de la Peña, Decano de su Facultad de Náutica.

Todas las decisiones importantes respecto el Proyecto, han sido formalmente tomadas en el transcurso de las siguientes reuniones plenarias:

- Celebrada en Madrid, el 17 de noviembre de 2004
- Celebrada en Madrid, el 21 de diciembre de 2004
- Celebrada en Madrid, el 24 de febrero de 2005
- Celebrada en Madrid, el 30 marzo de 2005
- Celebrada en El Ferrol, los días 4 y 5 de julio de 2005; en esta sesión se estableció la estructura de títulos y sus contenidos formales.

Además durante este periodo se han mantenido reuniones informativas, con las comunidades docentes de los Centros que conforman la Red, así como con las Organizaciones Profesionales correspondientes, tanto Colegios Oficiales como Asociaciones.

En el desarrollo del contenido del Proyecto referente al diseño de la estructura de los planes de estudio correspondientes a los dos Título de Grado que se proponen, se han respetado las disposiciones de los Reales Decretos, el 55/2005 del 21 de enero, por el que se establece la estructura de las enseñanzas universitarias y se regulan los estudios universitarios oficiales de Grado

y el 56/2005 de 21 de enero, por el que se regulan los estudios universitarios oficiales de Postgrado.

Se propone establecer al respecto de la Ingeniería Naval y Oceánica dos Títulos de Grado, con las denominaciones:

- Ingeniero en Arquitectura Naval.
- Ingeniero en Sistemas Navales y Tecnología Oceánica.

Cada uno con 240 créditos ECTS y en ambos el porcentaje de contenidos formativos comunes de cada plan de estudios será del 75% del total de créditos.

Se pretende con esta estructura de dos Títulos con las denominaciones que en el párrafo anterior se han expresado, el abarcar los contenidos y competencias propias de los campos tecnológicos que conforman la Ingeniería Naval y Oceánica, las cuales son:

- a) Arquitectura Naval
- b) Ingeniería de Sistemas Marinos
- c) Arquitectura e Ingeniería Oceánica Offshore
- d) Explotación de Buques (Tráfico Marítimo)
- e) Tecnologías Offshore para la Explotación de Recursos Oceánicos

Todos estos campos y competencias figuran hoy día dentro del antiguo Título de Ingeniero Naval de 6 años de duración y ciclo único con dos especialidades o en el nuevo de Ingeniero Naval y Oceánico, de dos ciclos y cinco años totales de duración.

En Europa, salvo en Francia en Gran Escuela, no existe un título que abarque tanto volumen de competencias profesionales, las cuales están divididas en tres titulaciones, normalmente de cuatro años cada una y que suelen denominarse:

- Naval Architecture
- Marine Engineering
- Oceanic Engineering

Por lo que al objeto de encuadrar los contenidos antes citados y buscando esa convergencia con Europa que Bolonia pretende, se han propuesto los dos Títulos de Grado, antes enunciados.

De esta manera se garantizará el conocimiento y la calidad, así como la movilidad de estudiantes y profesionales, dentro de España y en el Espacio Común Europeo.

# 1.

## ANÁLISIS DE SITUACIÓN DE LOS ESTUDIOS UNIVERSITARIOS DE INGENIERÍA NAVAL Y OCEÁNICA EN EUROPA



# 1. Análisis de los estudios universitarios de Ingeniería Naval y Oceánica en Europa

En este capítulo se pretende obtener una información suficientemente exhaustiva sobre cual es la situación de los estudios universitarios, propios de la Ingeniería Naval y Oceánica en el presente en Europa al objeto de disponer de una referencia cualitativa para proceder al diseño del nuevo modelo español que comprenda los títulos universitarios de grado, necesarios para abarcar desde un punto de vista formativo todos los campos tecnológicos que componen esa Ingeniería.

Como paso previo se procedió a seleccionar de entre los países europeos, aquellos de mayor tradición marítima y donde los estudios universitarios de Ingeniería Naval y Oceánica han tenido una mayor tradición y en consecuencia disponen de Universidades y Centros de Investigación, de calidad reconocida, en las cuales se imparten. Seleccionándose cuando ha sido necesario los centros más relevantes dentro de cada nación.

A continuación se ha seguido un método de trabajo compuesto de dos fases. Una primero consistente en obtener información documental, bien mediante entrevistas directas con responsables de las Universidades seleccionadas y recopilando datos sobre la estructura educativa del país donde se localizan, así como la información pública que muchas de esas Universidades o sus Centros específicos facilitan.

La segunda fase del proceso, abarca un primer paso consistente en la selección y ordenación de la información disponible para poder extraer los parámetros necesarios y un segundo paso que permite el análisis de los mismos, reflejando sus relevancias y concluir así el presente informe.

El resultado de todo este proceso se refleja a continuación:

#### – REINO UNIDO DE GRAN BRETAÑA:

No existe ninguna legislación específica para adaptarse al proceso de convergencia Europea marcado en la Declaración de Bolonia, pues se considera que su estructura actual de titulaciones universitarias, basado en título de grado (Bachelor); de Postgrado (Master) y de Doctorado (Philosophy Doctor), ya cumple los principios de dicha Declaración.

En el Reino Unido hay solo seis Universidades que ofrecen programas de grado en tecnologías marinas, cada una ofrece alguno propio de las tres ramas que componen la Ingeniería Naval y Oceánica, como son (Naval Architecture) Arquitectura Naval; (Marine Engineering) Sistemas Marinos e Ingeniería Oceánica Offshore (Oceanic Offshore Engineering) así como un cuarto título conducente al diseño y construcción de yates y pequeñas embarcaciones denominado Small Craft Technology.

La cualificación profesional como Ingeniero, es obtenida mediante acreditación del Engineering Council y desde 1997 para alcanzar dicha acreditación de Chartered Engineer es necesario acreditar unos estudios de grado de cuatro años de duración o tener el título de postgrado de Master Engineering.

En las Universidades citadas pueden cursarse estudios conducentes al título de grado de cuatro años (Bachiller Engineering) en cualquiera de las ramas citadas anteriormente y estos estudios incluyen un proyecto fin de carrera y de promedio tienen 240 créditos ECTS de extensión.

Las Escuelas tienen un número de nuevos ingresos de entre 30 a 50 estudiantes y el total de alumnos ronda los 200, la responsabilidad del título recae en un solo Departamento que recibe nombres diversos como Departamento de Tecnología Marina en Newcastle University o Departamento de Arquitectura Naval y Sistemas Marinos en Glasgow University.

El postgrado con denominación de Master Engineering en alguna o varias ramas que corresponden a los títulos de grado.

#### – FRANCIA:

Se ha desarrollado legislación para la adaptación a BOLONIA, desde el año 2002, pero solo afecta a las Universidades y en cambio las Grandes Escuelas quedan fuera de su aplicación, siendo estas últimas los Centros de referencia en la formación de Ingenieros y teniendo en España un equivalente en las Escuelas Técnicas Superiores.

Los estudios de Ingeniería Naval y Oceánica solo pueden cursarse en la ENSTA de Parí (Escuela Nacional Superior de Técnicas Avanzadas), donde los estudios requieren un preparatorio de dos años y un examen de ingreso, y luego constan de otros tres años más.

El título que se otorga es el de Ingeniero en Arquitectura Naval y Offshore y está reconocido por el Estado Francés como un Master en Ingeniería. Dado que esta Escuela es una de

las 10 más prestigiosas de Francia, sus titulados tienen un alto nivel de empleo y promoción.

En la Universidad estos estudios son a nivel de especialización a partir de la Ingeniería mecánica y constan de cuatro años de duración.

#### – ALEMANIA:

Tiene en vigor legislación para la adaptación a BOLONIA desde el año 2001 que admite títulos de grado de 3 a 4 años de duración y postgrados de 1 a 2 años de duración.

Los estudios de Ingeniería Naval, en las dos Universidades Técnicas de referencia en Alemania, que son la Universidad Técnica de Hamburgo (TUHH) y la Universidad Técnica Berlín se obtiene el título de Ingeniero Diplomado en Arquitectura Naval después de 8 semestres de estudios bien directamente o a partir de un título de Bachiller de 6 semestres de duración sin prácticamente relevancia profesional y 2 años mas de postgrado.

El número de alumnos es pequeño y el nivel de nuevos ingresos por año es sobre 20 alumnos.

La responsabilidad del título en ambas Universidades recae en un solo Departamento que en la TUHH recibe el nombre de Departamento de Ingeniería Civil y Tecnología Marina.

#### – DINAMARCA:

La legislación de adaptación esta en vigor desde el año 2001 y por ella los estudios de Ingeniería adoptan la estructura Bachiller-Master en la forma 3 años + 2 años. Si bien es cierto que el título de Bachiller no tiene prácticamente relevancia profesional y casi todos los estudiantes alcanzan el grado de Master con cinco años.

Se ha considerado la Universidad Técnica de Dinamarca (DTU) que tiene un programa de Bachelor of Engineering en Arquitectura Naval de 210 ECTS que permite una formación básica y generalista pero que no tiene casi relevancia profesional, la cual se adquiere mediante la obtención del título de Master con un año y medio más de duración.

#### – HOLANDA:

Tiene legislación de adaptación a BOLONIA en vigor desde el año 2002 que establece dos tipos de grado, un Bachiller Académico de 3 años y un Bachiller Profesional de cuatro años, los Masters son de uno o dos años más. Los Bachiller Académicos no tienen relevancia o reconocimiento laboral.

En la Universidad de Delft, que es un Centro de relevancia internacional en Arquitectura Naval, hay programas tanto de Bachiller Profesional como de Master. Los estudiantes que los siguen son unos 20 por año.

#### – FINLANDIA:

Tiene legislación de adaptación a BOLONIA en vigor desde el año 2003 con estructura 3+2, si bien solo los estudios de Master tienen salida laboral, el Bachiller solo tiene relevancia académica.

En la Universidad de referencia elegida, la Universidad Tecnológica de Hensinski (HUT) se puede obtener un Master en Arquitectura Naval y Sistemas Marinos con cuatro años y medio o cinco años de duración, los estudios figuran dentro del Departamento de Ingeniería Mecánica.

#### – PORTUGAL:

Aún no hay una decisión definitiva sobre cual será la estructura de adaptación a BOLONIA que tendrán los estudios de Ingeniería. Aunque es previsible que consten de un título de grado de cuatro años y un postgrado de 2 años.

En cuanto a la Ingeniería Naval y Oceánica, solo se imparte a nivel de Master en el Instituto Superior Técnico de Lisboa a partir de una formación básica como Ingeniero Mecánico.

#### – NORUEGA:

Aunque no pertenece a la Unión Europea es interesante conocer sus actuaciones en cuanto a la estructura formativa en Ingeniería Naval y Oceánica, pues es una nación con un sector marítimo de máxima importancia mundial.

Su estructura es de 3+2, con un nivel de grado de Bachiller y un Postgrado de Master.

El Centro de referencia en los estudios de Ingeniería Naval y Oceánica, es la Facultad de Tecnología Marina de la Universidad Noruega de Ciencia y Tecnología (Universidad de Trondheim) que a partir de títulos de Bachiller de 3 años en Ingeniería Oceánica, Arquitectura Naval o incluso Ingeniería Mecánica, tiene un programa Master en Tecnología Marina de dos años de características similares al título español de Ingeniero Naval y Oceánico.

Por último y aunque nos está localizado en un país europeo sino en los Estados Unidos de América conviene analizar los programas del Instituto Tecnológico de Massachussets (HIT), que es de máxima referencia mundial en el campo de las enseñanzas de ingeniería.

Aquí los programas para graduarse en Ingeniería son de cuatro años pero se plantean dudas sobre si estos programas son de suficiente duración para dar la imprescindible formación mínima que un Ingeniero necesita, planteándose transformar sus programas a los cinco años de duración.

# 2.

MODELO DE ESTUDIOS  
EUROPEOS SELECCIONADO  
Y BENEFICIOS DIRECTOS  
QUE APORTARÁ  
A LOS OBJETIVOS  
DEL TÍTULO  
LA ARMONIZACIÓN  
QUE SE PROPONE



## 2. Modelo de estudios europeos seleccionado y beneficios directos que aportará a los objetivos del título la armonización que se propone

De la simple lectura del capítulo anterior es fácil concluir que los títulos de grado que existen en Europa en relación con la Ingeniería Naval y Oceánica son muy diversos, pero no existe salvo en Francia y en Gran Escuela, un título académico que posea un abanico tan amplio de materias como es el español de Ingeniero Naval y Oceánico de dos ciclos, el primero sin título Terminal, y cinco años de duración total o el antiguo español de Ingeniero Naval de un solo ciclo y de 6 años de duración.

Como ya se ha dicho, solamente existe un equivalente en Francia y es la titulación de Diplôme d'Ingénieur en Offshore and Naval Architecture que se imparte en la Ecole Nationale Supérieure de Techniques Avancées (ENSTA), una de las 10 Grandes Escuelas Francesas de mayor prestigio, y de cinco años de duración.

En el resto de Europa los títulos de grado son de cuatro o tres años de duración, pero debe hacerse notar que los de tres años corresponden a la superación del primer ciclo de unos estudios de dos y no tienen relevancia profesional ni prácticamente consideración en el mercado de trabajo, la cual se adquiere superando el segundo ciclo y obteniendo el título de Master en Ingeniería.

Además y de modo mas marcado en el caso de títulos de grado de cuatro años de duración que tienen mayor consideración profesional que los de tres, aunque sin llegar a la que aporta el título de Master, estos títulos abarcan normalmente una o dos como máximo, de las tres grandes ramas tecnológicas que abarca el Título Español de Ingeniero, las cuales son:

- La Arquitectura Naval (Naval Architecture)

- La Ingeniería de Sistemas Marinos (Marine Engineering)
- La Ingeniería Oceánica Offshore (Offshore Engineering)

Además en el caso del Reino Unido hay un cuarto título dedicado al diseño integral de pequeños barcos, tanto de pesca como de recreo y de náutica deportiva, denominado Small Craft Technology.

Debe decirse también que en la mayoría de los países europeos para ser Ingeniero Profesional, acreditado, es necesario disponer de una formación académica de cuatro años mínimo y en la mayoría de cinco años con inclusión de la titulación de Master.

Todo lo anteriormente expuesto obliga a afirmar que en Europa no hay un modelo de estudios exactamente adaptable a la especificidad española, por ello a la vista del análisis efectuado en puntos anteriores y dado que en varios de esos países europeos la capacitación profesional la da el postgrado, es más conveniente tomar un modelo híbrido entre el Sistema del Reino Unido y el Francés.

Tomando ambos como base puede diseñarse una estructura de títulos de grado de cuatro años y master profesional de postgrado que permita extender la formación y completar la especialización.

Bajo este enfoque pueden determinarse los beneficios siguientes:

- a) Se podrá, diseñando al menos dos títulos de grado, con 240 ECTS cada uno, el abarcar los contenidos y competencias propias de los campos tecnológicos que conforman la Ingeniería Naval y Oceánica, repartiéndolos entre ambos, los cuales son:
  - Arquitectura Naval
  - Ingeniería de Sistemas Marinos
  - Arquitectura e Ingeniería Oceánica Offshore
  - Explotación de Buques (Tráfico Marítimo)
  - Tecnologías Offshore para la Explotación de Recursos Oceánicos
- b) Al objeto de buscar la Convergencia que Bolonia pretende y no aumentando el número de títulos de manera excesiva, es necesario definir:
  - Un título de grado que abarque el diseño y proyecto tanto hidrodinámico como estructural de Buques y Artefactos Oceánicos Offshore.
  - Un título de grado que abarque el diseño y proyecto de Sistemas Navales, el tráfico Marítimo y las tecnologías oceánicas de explotación de recursos.
  - Un título de postgrado que conlleve una formación integradora de Arquitectura Naval, Sistemas Marinos y Tecnología Oceánica, en un nivel superior y con especial énfasis en los procedimientos de gestión y dirección de proyectos complejos y de empresas específicas del Sector.

- c) Con la estructura anterior se garantizará la calidad formativa de un modo suficiente y será relativamente fácil lograr la homologación con títulos de grado europeo que tendrán una alta semejanza en objetivos formativos y contenidos.



# 3.

## OFERTA Y DEMANDA DE LAS TITULACIONES



### 3. Número de plazas ofertadas para cada uno de los tres títulos existentes, en cada Universidad y número de alumnos de nuevo ingreso matriculados

Esta información se presentará desglosada para cada una de las tres titulaciones, una de Ingeniero y dos de Ingeniero Técnico, que en la actualidad existen en España y debe tenerse en cuenta que los tres títulos solo se imparten en la Universidad de A Coruña, en el resto de las Universidades que componen la Red solo se imparten uno o dos.

Se facilitan los datos de plazas ofertadas y el número de alumnos realmente matriculados, en cada Universidad y título correspondiente por considerar estos datos como los más representativos de la demanda real existente en el presente para estudios Ingeniería Naval y Oceánica.

Debe asimismo hacerse notar que no se dispone de datos facilitados por la Universidad de Cádiz, la Universidad de Cantabria y la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria.

Los estudios correspondientes a la titulación de Ingeniero Naval y Oceánico, de dos ciclos y cinco años de duración, se ofertan en el presente en las siguientes Universidades:

- Universidad Politécnica de Madrid
- Universidad de A Coruña
- Universidad Politécnica de Cartagena

Los estudios correspondientes a la titulación de Ingeniero Técnico Naval, especialidad en Estructuras Marinas, de un ciclo y tres años de duración, se ofertan en el presente en las siguientes Universidades:

- Universidad de Cádiz
- Universidad de A Coruña
- Universidad Politécnica de Cartagena
- Universidad de Las Palmas de Gran Canaria

Los estudios correspondientes a la titulación de Ingeniero Técnico Naval, especialidad Propulsión y Servicios del Buque, de un ciclo y tres años de duración se imparten en el presente en las siguientes Universidades:

- Universidad de Cádiz
- Universidad de A Coruña
- Universidad de Las Palmas de Gran Canaria
- Universidad Politécnica de Cataluña
- Universidad de Cantabria

Se facilitan los datos de los años académico 2003/2004 y 2004/2005 para cada uno de los tres títulos y en cuadros independientes.

TITULACIÓN DE INGENIERO NAVAL Y OCEÁNICO				
UNIVERSIDAD	OFERTA 2003/2004	MATRICULA 2003/2004	OFERTA 2003/2004	MATRICULA 2003/2004
POLITÉCNICA DE MADRID	120	113	120	99
A CORUÑA	65	25	65	12
POLITÉCNICA DE CARTAGENA	SIN LÍMITE	75	SIN LÍMITE	31

TITULACIÓN DE INGENIERO TÉCNICO NAVAL ESPECIALIDAD ESTRUCTURAS MARINAS				
UNIVERSIDAD	OFERTA 2003/2004	MATRICULA 2003/2004	OFERTA 2003/2004	MATRICULA 2003/2004
DE CÁDIZ	SD	SD	SD	SD
A CORUÑA	60	44	60	18
POLITÉCNICA DE CARTAGENA	SIN LÍMITE	30	SIN LÍMITE	26
LAS PALMAS DE GRAN CANARIA	SIN LIMITE	20	SIN LIMITE	21

TITULACIÓN DE INGENIERO TÉCNICO NAVAL ESPECIALIDAD PROPULSIÓN Y SERVICIOS DEL BUQUE				
UNIVERSIDAD	OFERTA 2003/2004	MATRICULA 2003/2004	OFERTA 2003/2004	MATRICULA 2003/2004
DE CÁDIZ	SD	SD	SD	SD
A CORUÑA	60	33	60	25
LAS PALMAS DE GRAN CANARIA	SD	SD	SD	SD
POLITÉCNICA DE CATALUÑA	60	68	60	60
CANTABRIA	40	40	40	40

De los resultados anteriores puede deducirse que la demanda que en el futuro tendrán los títulos propios de la Ingeniería Naval y Oceánica en España será normalmente superior a la que existe en los distintos países europeos, como así sucede en el momento presente.



# 4.

## ESTUDIOS DE INSERCIÓN LABORAL



## 4. Estudios de inserción laboral de los titulados durante el último quinquenio, tanto para ingenieros navales y oceánicos como para ingenieros técnicos navales en sus especialidades

Ambos estudios se han llevado a cabo utilizando la encuesta que acto seguido se incluye en este capítulo, la cual fue remitida a sus egresados por los distintos Centros que componen la RED, abarcando los titulados en los académicos: 2003/2004; 2002/2003; 2001/2002; 2000/2001; 1999/2000.

El periodo de realización abarca desde Enero a Marzo del presente año 2005 y se enviaron 300 ejemplares para los titulados en Ingeniería Naval y Oceánica (la mayor parte para egresados de la Escuela de Madrid que obtienen el título bajo la denominación de Ingeniero Naval, en estudios de un solo ciclo de 6 años de duración) y otros 300 ejemplares para los titulados en Ingeniería Técnica Naval en sus dos especialidades.

Se han recibido 121 encuestas correspondientes al título de Ingeniero Naval y Oceánico y 112 correspondientes a los títulos de Ingeniería Técnica Naval. De este modo se ha obtenido una muestra altamente significativa en ambos casos pues las cifras anteriores representan el 35% del total de egresados en los cinco cursos académicos antes indicados.

Como fácilmente puede deducirse mediante la observación de su contenido, la encuesta ha sido diseñada de modo que permita obtener conclusiones muy precisas sobre el grado de inserción laboral que estos titulados han tenido, siendo muy exhaustiva sobre las características que enmarcan dicho empleo.

Además ha sido completada con una batería de preguntas indicativas de varios parámetros fundamentales de sus estudios, como son los años empleados en obtener la titulación, la nota media obtenida y si fueron elegidos en primera opción o no.

Los resultados obtenidos se ofrecen en tablas independientes, una para la titulación de Ingeniero Naval y Oceánico y otras dos, una para cada especialidad de Ingeniería Técnica Naval.

## ADECUACIÓN DE LAS TITULACIONES UNIVERSITARIAS AL ESPACIO EUROPEO DE ENSEÑANZA SUPERIOR

### ENCUESTA A PROFESIONALES CON MÁS DE CINCO AÑOS DE ANTIGÜEDAD O EGRESADOS EN LOS ÚLTIMOS CINCO AÑOS

Colegio:

#### 1. Datos personales y académicos.

Sexo:  Hombre  Mujer  Año de nacimiento:

#### 2. Titulaciones y puesto de trabajo.

*Indique en la tabla siguiente la titulación o titulaciones cursadas:*

*A - Año de comienzo de los estudios.*

*B - Número de años que ha necesitado para realizar sus estudios.*

*C - Nota media aproximada (Aprobado, Notable, Sobresaliente).*

*D - Compatibilizó los estudios con otras actividades (¿sí o no?).*

*E - La elección de la titulación fue en primera opción (¿sí o no?).*

Título	A	B	C	D	E
Ingeniero Naval.					
Ingeniero Naval y Oceánico					
Ingeniero Técnico Naval, especialidad Estructuras Navales					
Ingeniero Técnico Naval, especialidad Propulsión y Servicios del Buque					

Funcionario: sí  no   
 Enseñanza: Pública  Privada   
 Empresario:   
 Autónomo:   
 Técnico:   
 Comercial:

Indique la denominación de su puesto de trabajo actual.

3. Sector productivo al que pertenece su empresa:

- Astilleros o Varaderos
- Construcción Offshore
- Navieras
- Acuicultura
- Recursos Oceánicos
- Fabricación e Instalación de Equipos
- Motores, Fabricación o Instalación y mantenimiento
- Turbinas, Fabricación o Instalación y mantenimiento
- Sector Energético
- Transportes y Montajes especiales
- Sector Portuario
- Instalación y mantenimiento
- Empresas de consulting y servicios
- Oficinas Técnicas, Proyectos y Diseño
- Siderometalúrgica, matricería, calderería, estructuras metálicas
- Administración Pública y Fundaciones
- Construcción y obras públicas
- Diseño gráfico
- Distribución de agua, gas y electricidad
- Fundición de metales
- Aeronáutico
- Otros Sectores productivos

4. Ámbito principal de actuación: Local, Comarcal, Comunidad Autónoma, Nacional, Unión Europea, Mundial


5. *Tamaño de su Empresa:*

- Empresa grande (más de 100 empleados)*
- Empresa mediana (entre 50 y 100 empleados)*
- Empresa pequeña ( menos de 50 empleados)*

6. *¿Cuántos Técnicos Titulados tiene su empresa.:*

*Ingenieros N° :*

*Ingenieros Técnicos N° :*

7. *¿Cuántas Especialidades de Ingenieros existen en su Empresa?:*

- INGENIERO NAVAL
- INGENIERO NAVAL Y OCEÁNICO
- INGENIERO TÉCNICO NAVAL
- OTRAS (especificar en su caso)

8. *¿Que puesto ocupa usted en su empresa?*

- Director de Producción
- Director de Departamento Técnico
- Responsable de I+D
- Jefe de la Oficina Técnica
- Jefe de Obra
- Jefe de Mantenimiento y Servicios
- Responsable de Calidad
- Responsable de Proyectos
- Responsable de Prototipos
- Responsable de Personal
- Responsable de Compras
- Responsable Técnico de Laboratorio
- Prevención en Riesgos Laborales
- Otros

Muchas gracias por su colaboración. Por favor una vez cumplimentado, remitir a:  
Despacho de Dirección de la Escuela Técnica Superior de Ingenieros Navales  
Avda. Arco de la Victoria S/N CIUDAD UNIVERSITARIA 28040 MADRID

**RESULTADOS CORRESPONDIENTES A LA TITULACIÓN  
DE INGENIERO NAVAL Y OCEÁNICO**

- N° DE ENCUESTAS CUMPLIMENTADAS ..... 121
 

MUJERES .....27,30%	HOMBRES .....72,70%
---------------------	---------------------
  
- MEDIA DE AÑOS DE DURACIÓN DE LOS ESTUDIOS
 

MUJERES .....9,667	HOMBRES .....8,295
--------------------	--------------------
  
- NOTA MEDIA APROXIMADA OBTENIDA
 

MUJERES:	HOMBRES:
APROBADO ..... 51,5%	APROBADO ..... 59,1%
NOTABLE.....48,5%	NOTABLE ..... 39,8%
	NO CONTESTA ..... .. 1,1%
  
- COMPATIBILIDAD DE LOS ESTUDIOS CON TRABAJO:
 

MUJERES:	HOMBRES:
SI ..... 60,6%	SI .....56,8%
NO ..... 39,4%	NO ..... 42,0%
  
- ELECCIÓN EN PRIMERA OPCIÓN DE LOS ESTUDIOS:
 

MUJERES:	HOMBRES:
SI ..... 97%	SI..... 72,7%
NO ..... 3%	NO ..... 21,6%
  
- TIPO DE EMPLEO OBTENIDO:
 

FUNCIONARIOS ..... 5%
ENSEÑANZA PÚBLICA .....19,8%
ENSEÑANZA PRIVADA ..... 14,9%
EMPRESARIO ..... 1,7%
EJERCICIO LIBRE ..... 4,1%
TÉCNICOS CONTRATADOS ..... 44,6%
TÉCNICO COMERCIAL CONTRATADO ..... 1%

■ PORCENTAJE DE PARO:

MUJERES .....2%                      HOMBRES ..... 1,1%

■ SECTOR PRODUCTIVO AL QUE PERTENECE EL EMPLEO

<u>SECTOR</u>	<u>MUJERES</u>	<u>HOMBRES</u>
Astilleros y Varaderos	24,2%	11,4%
Construcción Offshore	0%	2,3%
Navieras	3%	0%
Fabricación e Instalación de Equipos	6,1%	6,8%
Motores, Fabricación, Instalación y Mantenimiento	9,1%	3,0%
Sector Energético	3,0%	2,3%
Transporte y Montajes especiales	3,0%	2,3%
Sector Portuario	0%	2,3%
Instalación y Mantenimiento	9,1%	2,3%
Empresas de Consulting y Servicios	6,1%	6,8%
Oficinas Técnicas, Proyectos y Diseño	21,2%	6,8%
Calderería y Estructuras Metálicas	3,0%	2,3%
Administración Pública y Fundaciones	0%	2,3%
Aeronáutico	0%	2,3%
Otros Sectores Productivos	6,1%	4,5%

■ TAMAÑO DE LA EMPRESA:

	<u>MUJERES</u>	<u>HOMBRES</u>
GRANDE	57,6%	59,1%
MEDIANA	0%	8%
PEQUEÑA	24,2%	25%

■ ÁMBITO DE ACTUACIÓN DE LA EMPRESA:

	<u>MUJERES</u>	<u>HOMBRES</u>
MUNDIAL	57,6%	40,9%
UNIÓN EUROPEA	9,1%	13,6%
NACIONAL	21,2%	30,7%
COMUNIDAD AUTÓNOMA	6,1%	2,3%
LOCAL	0%	2,3%

En cuanto al puesto de trabajo que los encuestados manifiestan ocupar, se considera conveniente como indicador del progreso profesional de los mismos, el facilitar la lista obtenida del proceso de las encuestas diferenciada para mujeres y hombres.

■ MUJERES, PUESTOS DE TRABAJO QUE DESEMPEÑAN:

- INGENIERO JEFE DE PROYECTOS
- DIRECTOR GENERAL
- INGENIERO JEFE OFICINA TÉCNICA
- INGENIERO DE PROYECTOS
- INGENIERO DE MÁQUINAS EN OFICINA TÉCNICA
- INGENIERO JEFE DISEÑO BÁSICO DE ACERO
- INGENIERO JEFE DEPARTAMENTO DE ACERO Y ESTRUCTURAS
- INGENIERO DE OFICINA DE SUBCONTRATACIÓN (ASTILLERO)
- INGENIERO RESPONSABLE COMPRAS TÉCNICAS
- INGENIERO
- TÉCNICO DEPARTAMENTO DE MARKETING
- INGENIERO DE SOPORTE A CLIENTES DE SISTEMAS NAVALES
- INGENIERO DEL SERVICIO DE FORMACIÓN EN SISTEMAS DE POTENCIA
- INGENIERO INSPECTOR DE BUQUES
- INGENIERO DE MANTENIMIENTO
- DIRECTOR COMERCIAL
- SUBDIRECTOR COMERCIAL
- DIRECTOR TÉCNICO
- INGENIERO JEFE COORDINADOR DE PROYECTOS
- INGENIERO COORDINADOR DE TRABAJOS DE ARMAMENTO A FLOTE
- INGENIERO RESPONSABLE DE ANÁLISIS Y PLANIFICACIÓN DE MANTENIMIENTO
- INGENIERO DE OFICINA TÉCNICA
- INGENIERO EN DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA Y DISEÑO
- REDACTORA JEFE REVISTA TÉCNICA

■ HOMBRES, PUESTOS DE TRABAJO QUE DESEMPEÑAN:

- GERENTE
- DIRECTOR DE POSVENTA
- DIRECTOR DE DIVISIÓN
- DIRECTOR DE PRODUCCIÓN
- DIRECTOR DE OPERACIONES DE FLOTA
- DIRECTOR DE PROYECTOS
- DIRECTOR DE INSPECCIÓN NAVAL
- DIRECTOR TÉCNICO
- DIRECTOR GENERAL
- CUERPO DE INGENIEROS NAVALES MINISTERIO DE FOMENTO (INSPECCIÓN DE BUQUES)
- INGENIERO JEFE DEPARTAMENTO MECÁNICO

- INGENIERO RESPONSABLE CONSTRUCCIÓN SUBMARINO
- DELEGADO PARA ANDALUCIA
- INGENIERO ADJUNTO JEFE OBRA
- INGENIERO JEFE DEPARTAMENTO ESTUDIOS I+D+I
- ADJUNTO DIRECTOR GENERAL
- INSPECTOR MARÍTIMO
- INSPECTOR EQUIPOS MECÁNICOS SOCIEDAD DE CLASIFICACIÓN
- INGENIERO JEFE ASISTENCIA TÉCNICA
- INGENIERO JEFE DE BUQUE
- INGENIERO JEFE DE OBRA EN EMPRESA DE HABILITACIÓN NAVAL
- JEFE DE OBRA
- INGENIERO JEFE DE PROYECTOS DE AUTOMATIZACIÓN
- JEFE DE PROYECTO
- INGENIERO DE CONTROL DE PRODUCCIÓN
- INGENIERO DE DEPARTAMENTO TÉCNICO
- INGENIERO DE DESARROLLOS INFORMÁTICOS
- INGENIERO DE PROYECTOS
- INGENIERO RESPONSABLE DE ESTRUCTURAS
- INGENIERO OPERACIONES DE TRADING DE GAS NATURAL
- ANALISTA INFORMÁTICO
- INGENIERO RESPONSABLE DE FLETAMENTOS
- INGENIERO RESPONSABLE DE APROVISIONAMIENTOS
- INGENIERO RESPONSABLE DE PROYECTOS
- TÉCNICO COMERCIAL
- INGENIERO ESPECIALISTA MECÁNICO
- INGENIERO JEFE DE ANTEPROYECTOS
- KEY ACCOUNT MANAGER
- INGENIERO DIVISIÓN MONTAJES Y MANTENIMIENTO
- INGENIERO DEPARTAMENTO ESTRUCTURAS EN OFICINA TÉCNICA
- INGENIERO DE SISTEMAS
- CUERPO DE INGENIEROS NAVALES DE LA ARMADA
- ASESOR TÉCNICO
- INGENIERO SUPERINTENDENTE NAVIERA
- INVESTIGADOR MINISTERIO DE FOMENTO
- INGENIERO DEPARTAMENTO INGENIERÍA DE SISTEMAS
- INGENIERO RESPONSABLE AREA PROYECTOS DE CONSTRUCCIÓN
- INGENIERO DE PROYECTOS
- INGENIERO NAVAL EJERCICIO LIBRE
- RESPONSABLE DEPARTAMENTO DE OPERACIONES
- CONSULTOR
- INGENIERO DE GESTIÓN DE FLOTA

**CONCLUSIONES:**

Como puede observarse de los datos anteriores, el paro es prácticamente inexistente, siendo el nivel de empleo que estos titulados recientes tienen, muy bueno, pues ocupan en muchos casos puestos de mucha responsabilidad y en muy diversas áreas.

El abanico de empleabilidad es muy amplio, como lo son los campos que conforman la Ingeniería Naval y Oceánica.

La duración media de estos estudios es de 8,2 años en hombres y de 9,6 años en mujeres, siendo el nivel de exigencia y de formación alcanzada, muy altas. Téngase en cuenta que la duración media a nivel nacional de los estudios de Ingeniería de 6 años, es de 8 años por lo que no hay una desviación significativa en estos estudios de Ingeniero Naval y Oceánico.

**RESULTADOS CORRESPONDIENTES A LA TITULACIÓN DE  
INGENIERO TÉCNICO NAVAL ESPECIALIDAD DE ESTRUCTURAS NAVALES**

■	Nº DE ENCUESTAS CUMPLIMENTADAS .....	90
	MUJERES .....	17,6%
	HOMBRES .....	82,4%
■	MEDIA DE AÑOS DE DURACIÓN DE LOS ESTUDIOS	
	MUJERES .....	4,866
	HOMBRES .....	5,216
■	NOTA MEDIA APROXIMADA OBTENIDA	
	MUJERES:	HOMBRES:
	APROBADO .....	86,7%
	NOTABLE .....	18,3%
	APROBADO.....	67,1%
	NOTABLE .....	25,7%
	SOBRESALIENTE .....	2,9%
	NO CONTESTA .....	4,3%
■	COMPATIBILIDAD DE LOS ESTUDIOS CON TRABAJO:	
	MUJERES:	HOMBRES:
	SI .....	53,3%
	NO .....	46,7%
	SI .....	62,9%
	NO .....	35,7%
	NO CONTESTA .....	1,4%

■ ELECCIÓN EN PRIMERA OPCIÓN DE LOS ESTUDIOS:

MUJERES:

SI ..... 80%  
NO ..... 20%

HOMBRES:

SI ..... 65,7%  
NO ..... 32,9%  
NO CONTESTA ..... 1,4%

■ TIPO DE EMPLEO OBTENIDO:

FUNCIONARIOS ..... 2,4%  
ENSEÑANZA PÚBLICA ..... 10,6%  
EMPRESARIO ..... 1,2%  
EJERCICIO LIBRE ..... 5,9%  
TÉCNICOS CONTRATADOS ..... 52,9%  
TÉCNICO COMERCIAL ..... 7,1%  
NO CONTESTA ..... 20%

■ PORCENTAJE DE PARO:

MUJERES ..... 20%                      HOMBRES ..... 20%

■ SECTOR PRODUCTIVO AL QUE PERTENECE EL EMPLEO

SECTOR	MUJERES	HOMBRES
Astilleros y Varaderos	33,3%	30%
Navieras	0%	1,4%
Fabricación e Instalación de Equipos	6,7%	1,4%
Motores, Fabricación, Instalación y Mantenimiento	0%	1,4%
Turbinas, Fabricación o Instalación y Mantenimiento	0%	1,4%
Sector Energético	0%	1,4%
Transporte y Montajes especiales	0%	1,4%
Sector Portuario	6,7%	5,7%
Instalación y Mantenimiento	0%	4,3%
Empresas de Consulting y Servicios	0%	1,4%
Oficinas Técnicas, Proyectos y Diseño	0%	11,4%
Calderería y Estructuras Metálicas	0%	5,7%
Administraciones Públicas y Fundaciones	0%	5,7%
Construcción y Obras Públicas	6,7%	5,7%
Diseño Gráfico	13,3%	0%
Otros Sectores Productivos	20,0%	8,6%

■ **TAMAÑO DE LA EMPRESA:**

	<u>MUJERES</u>	<u>HOMBRES</u>
GRANDE	42,9%	50%
MEDIANA	21,4%	11,4%
PEQUEÑA	33,3%	35,7%

■ **ÁMBITO DE ACTUACIÓN DE LA EMPRESA:**

	<u>MUJERES</u>	<u>HOMBRES</u>
MUNDIAL	33,3%	37,1%
UNIÓN EUROPEA	6,7%	2,9%
NACIONAL	33,3%	41,4%
COMUNIDAD AUTÓNOMA	6,7%	2,9%
LOCAL	0%	2,9%

En cuanto al puesto de trabajo que los encuestados manifiestan ocupar, se considera conveniente como indicador del progreso profesional de los mismos, el facilitar la lista obtenida del proceso de las encuestas diferenciada para mujeres y hombres.

■ **MUJERES, PUESTOS DE TRABAJO QUE DESEMPEÑAN:**

- PERITO DE CASCOS
- GESTOR
- RESPONSABLE DE CALIDAD
- JEFE DE BUQUE
- TÉCNICO
- COMERCIAL
- DISEÑADOR
- INSPECTOR BUQUES
- JEFE DE OBRA
- ESTUDIANTES (están contabilizados como parados)

■ **HOMBRES, PUESTOS DE TRABAJO QUE DESEMPEÑAN:**

- INGENIERO TÉCNICO EJERCICIO LIBRE
- JEFE DE PRODUCCIÓN
- COMERCIAL

- RESPONSABLE DE ESTRUCTURAS
- TÉCNICO PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES
- OPERADOR
- PROYECTISTA
- INSPECTOR
- POLICÍA
- MILITAR
- ADMINISTRATIVO
- DIRECTOR TÉCNICO
- TÉCNICO
- CALCULISTA DE ESTRUCTURAS
- PROFESOR
- JEFE DE OBRA
- AUXILIAR
- EMPRESARIO
- CALEFACTOR
- VICEDIRECTOR DE EMPRESA
- TÉCNICO PRODUCCIÓN
- ESTUDIANTES (están contabilizados como parados)

### CONCLUSIONES:

De los datos anteriores se observa un nivel de paro del 20%, que deducidos los que continúan estudios se sitúa sobre el 15%.

En cuanto a los empleados presentan un nivel de empleo aceptable y diverso, siendo la duración real de estos estudios de 4,8 años para las mujeres y de 5,2 para los hombres, estando por debajo de la duración media nacional para estudios de Ingeniería Técnica que son 5,5 años.

### RESULTADOS CORRESPONDIENTES A LA TITULACIÓN DE INGENIERO TÉCNICO NAVAL ESPECIALIDAD DE PROPULSIÓN Y SERVICIOS DEL BUQUE

■ N° DE ENCUESTAS CUMPLIMENTADAS .....	22	
MUJERES .....	9,1%	HOMBRES ..... 90,9%
■ MEDIA DE AÑOS DE DURACIÓN DE LOS ESTUDIOS		
MUJERES .....	3,0	HOMBRES ..... 5,692

■ NOTA MEDIA APROXIMADA OBTENIDA

MUJERES:	HOMBRES:
APROBADO ..... 100%	APROBADO ..... 93,7%
NOTABLE ..... 0%	NOTABLE ..... 6,3%

■ COMPATIBILIDAD DE LOS ESTUDIOS CON TRABAJO:

MUJERES:	HOMBRES:
SI ..... 0%	SI ..... 68,8%
NO ..... 100%	NO ..... 31,2%

■ ELECCIÓN EN PRIMERA OPCIÓN DE LOS ESTUDIOS:

MUJERES:	HOMBRES:
SI ..... 100%	SI ..... 68,8%
NO ..... 0%	NO ..... 31,2%

■ TIPO DE EMPLEO OBTENIDO:

ENSEÑANZA PÚBLICA .....	12,5%
TÉCNICOS CONTRATADOS .....	75,0%
TÉCNICO COMERCIAL .....	12,5%

■ PORCENTAJE DE PARO:

MUJERES ..... 100%	HOMBRES ..... 5,9%
--------------------	--------------------

La referencia del paro femenino no es representativa pues solo dos mujeres cumplimentaron la encuesta y están desempleadas.

■ SECTOR PRODUCTIVO AL QUE PERTENECE EL EMPLEO

<u>SECTOR</u>	<u>MUJERES</u>	<u>HOMBRES</u>
Astilleros y Varaderos	0%	43,8%
Acuicultura	0%	6,3%
Motores, Fabricación, Instalación y Mantenimiento	0%	6,3%
Empresas de Consulting y Servicios	0%	6,3%
Construcción y Obras Públicas	0%	6,3%
Otros Sectores Productivos	0%	18,8%

■ TAMAÑO DE LA EMPRESA:

	<u>MUJERES</u>	<u>HOMBRES</u>
GRANDE	0%	87,5%
MEDIANA	0%	0%
PEQUEÑA	0%	6,3%

■ ÁMBITO DE ACTUACIÓN DE LA EMPRESA:

	<u>MUJERES</u>	<u>HOMBRES</u>
MUNDIAL	0%	31,3%
UNIÓN EUROPEA	0%	6,3%
NACIONAL	0%	50,0%
LOCAL	0%	6,3%

En cuanto al puesto de trabajo que los encuestados manifiestan ocupar, se considera conveniente como indicador del progreso profesional de los mismos, el facilitar la lista obtenida del proceso de las encuestas diferenciada para mujeres y hombres.

Las mujeres están contabilizadas como desempleadas por lo que no se facilita lista de puestos de trabajo para ellas.

■ HOMBRES, PUESTOS DE TRABAJO QUE DESEMPEÑAN:

- COMERCIAL
- OFICINA TÉCNICA
- DISEÑADOR
- TÉCNICO DE PRODUCCIÓN
- AUDITOR
- TÉCNICO DE CALIDAD
- TÉCNICO
- OFICIAL DE MÁQUINAS (MARINA MERCANTE)
- PROFESOR

**CONCLUSIONES:**

Se observa un bajo nivel de paro, sobre el 6% y presentan una empleabilidad razonable para un nivel de estudios, en diversificación y responsabilidad alcanzada.

Un porcentaje muy alto trabaja en Astilleros Públicos, aunque también hay presencia en acuicultura y en Marina Mercante, así como otros sectores.

La duración media de los estudios es de 5,6 años, en la media nacional de duración de este tipo de estudios. Existiendo una alta compatibilidad de estudio y trabajo.



# 5.

## PRINCIPALES PERFILES PROFESIONALES



## 5. Enumeración de los principales perfiles profesionales de los titulados en estudios propios de la Ingeniería Naval y Oceánica

En la redacción de este punto, considerado como elemento básico para el logro de los objetivos de este Proyecto, se ha utilizado como referencia la información recogida en los cuatro capítulos anteriores, que han sido complementada mediante los resultados de estudios ocupacionales llevados a cabo por las Organizaciones Profesionales.

En particular se ha utilizado el Documento titulado El Ingeniero Naval y Oceánico y Oceánico del Siglo XXI, editado por el Colegio Oficial de Ingenieros Navales y Oceánicos en Noviembre de 2000.

También se han tenido en cuenta en el proceso de definición de estos Perfiles, las recomendaciones recibidas al respecto por parte de expertos de la ANECA, en la remisión de seguimiento de este Proyecto, celebrada el día 28 de Diciembre de 2004.

Se ha partido de la premisa consistente en que estos profesionales deberán actuar dentro de la amplia variedad de empresas o instituciones, puestos y contenidos profesionales, propios de la Ingeniería Naval y Oceánica, ha sido necesario sintetizar el proceso y considerar como sus campos de actuación, el abanico de Organismos, Empresas e Instituciones, que componen el denominando SECTOR MARITIMO.

Entendiendo por tal el desglose siguiente:

- Astilleros y Construcción Offshore
- Compañías Navieras
- Sociedades de Clasificación

- Cuerpos de Ingenieros Navales y de la Armada
- Cuerpos en la Administración
- Industria Auxiliar Naval
- Industrias de Sistemas de Propulsión Naval
- Consultores de Organización empresarial y de calidad
- Oficinas Técnicas, de diseño y de ingeniería
- Empresas de explotación y operación de buques
- Pesca
- Operaciones portuarias
- Grandes transportes y ensamblaje de grandes estructuras
- Explotación de otros recursos marinos renovables y no renovables
- Ocio y turismo relacionado con la mar
- Náutica Deportiva
- Universidades
- Centros de Investigación

Y definiendo el PERFIL PROFESIONAL como el conjunto de conocimientos, habilidades, cualidades y actitudes personales que permiten acceder a desarrollar una determinada función profesional orgánica, en una organización concreta, bien sea esta una Empresa, Organismo o Institución perteneciente a un Sector Económico.

En nuestro caso el Sector Marítimo y conduce a estructurar como PERFILES para su valoración ulterior, cuatro grupos con carácter específico y otras dos mas que aunque no son características en exclusiva de la Ingeniería Naval y Oceánica si demandan profesionales de la misma.

Siendo los PERFILES considerados:

- a) Puestos Técnicos propios de la Ingeniería, tanto de diseño como de producción, análisis de procesos, organización y control de calidad.
- b) Puestos propios de los Cuerpos de Ingenieros de la Administración, Ingenieros de Inspección en Sociedades de Clasificación y Entidades Colaboradoras.
- c) Puestos ejecutivos, de Dirección y Gestión.
- d) Puestos dedicados a la Gestión Comercial, tanto en Venta como en Aprovisionamiento.
- e) Docencia.
- f) Investigación.

# 6.

## COMPETENCIAS TRANSVERSALES



## 6. Definiciones y valoraciones de las competencias profesionales genéricas

Tomando como base el que los graduados en las nuevas titulaciones deben actuar como profesionales, que desarrollaran su actividad dentro de uno o varios, de los campos tecnológicos que conforman la Ingeniería Naval y Oceánica y en las cuales se actuará dentro de uno de los 6 PERFILES PROFESIONALES descritos en el capítulo anterior. Se ha diseñado una amplia relación de competencias transversales que agrupadas bajo los títulos de CUALIDADES y ACTITUDES han sido valoradas por una muestra suficientemente representativa del Sector Marítimo Español, mediante los modelos de encuesta que figuran formando parte de los contenidos de los capítulos números 9 y 10.

La escala de valoración utilizada es:

Ninguna importancia .....	1
Poca importancia .....	2
Bastante importancia .....	3
Muy importante .....	4

Siendo los resultados de ese proceso de valoración, el que se expresa a continuación, desglosado en dos tablas, una para las encuestas cumplimentadas por Empresas o Instituciones y la otra que lo ha sido por Profesionales relevantes.

**TABLA I  
EMPRESAS O ENTIDADES**

CUALIDADES	PERFILES PROFESIONALES					
	A	B	C	D	E	F
Capacidad para fijar objetivos y toma de decisiones	3,461	2,714	3,750	3,800	2,800	3,000
Capacidad para trabajo en equipo	3,692	3,143	3,875	3,600	2,800	2,857
Capacidad para analizar, descomponer, abstraer y simplificar procesos complejos	3,231	3,571	3,625	3,000	3,000	3,714
Capacidad de motivación al equipo de trabajo	3,308	3,429	3,750	3,400	3,200	3,429
Capacidad de negociación	2,769	2,500	3,625	4,000	2,400	2,286
Capacidad para buscar información específica	3,385	3,429	2,750	3,200	2,800	3,571
Buen comunicador y animador de grupos	3,000	2,714	3,875	3,800	3,400	2,714
Tendencia a la ayuda en vez de a la exigencia	3,154	2,714	3,625	3,200	3,000	2,571
Capacidad de expresión verbal y no verbal	3,231	3,000	3,875	4,000	3,600	2,571

ACTITUDES	PERFILES PROFESIONALES					
	A	B	C	D	E	F
Abiertos al cambio	3,769	3,143	4,000	4,000	3,200	3,143
Voluntad de mejora continua	3,846	3,857	4,000	4,000	3,800	3,857
Positivos frente a los problemas	3,846	3,429	3,875	4,000	3,600	3,714
Empatía	3,538	2,857	3,625	3,800	2,800	2,714
Sensibilidad por el medio ambiente	3,538	3,714	3,625	3,600	3,800	3,429
Curiosidad científica	3,077	3,143	2,625	2,600	3,800	4,000
Voluntad de ayuda e integración de equipos	3,154	3,000	3,750	3,400	2,800	3,286
Facilidad para las relaciones sociales	3,154	3,143	3,875	4,000	3,000	2,714
Trabajo en equipo de carácter interdisciplinar	3,154	2,714	3,125	2,800	2,400	3,000
Trabajo en un contexto internacional	3,308	3,429	3,750	4,000	3,200	3,143

**TABLA II**  
**PROFESIONALES RELEVANTES**

CUALIDADES	PERFILES PROFESIONALES					
	A	B	C	D	E	F
Capacidad para fijar objetivos y toma de decisiones	3,348	2,839	3,853	3,000	2,450	2,853
Capacidad para trabajo en equipo	3,652	3,065	3,382	3,033	2,818	3,471
Capacidad para analizar, descomponer, abstraer y simplificar procesos complejos	3,283	3,06	3,588	2,567	3,121	3,794
Capacidad de motivación al equipo de trabajo	3,435	2,806	3,765	2,867	3,030	3,147
Capacidad de negociación	2,848	2,613	3,853	3,767	2,152	2,118
Capacidad para buscar información específica	3,565	3,323	2,941	2,862	3,364	3,676
Buen comunicador y animador de grupos	2,935	2,581	3,525	3,133	3,333	2,559
Tendencia a la ayuda en vez de a la exigencia	3,130	2,839	3,000	2,633	3,061	2,618
Capacidad de expresión verbal y no verbal	3,152	2,484	3,618	3,667	3,788	2,941

ACTITUDES	PERFILES PROFESIONALES					
	A	B	C	D	E	F
Abiertos al cambio	3,500	3,032	3,588	3,233	3,441	3,676
Voluntad de mejora continua	3,609	2,935	3,676	3,433	3,500	3,588
Positivos frente a los problemas	3,522	3,355	3,647	3,400	3,265	3,382
Empatía	3,138	3,000	3,905	3,433	3,235	3,382
Sensibilidad por el medio ambiente	3,239	3,290	3,095	2,933	2,824	3,765
Curiosidad científica	3,022	2,779	2,441	2,233	3,500	3,059
Voluntad de ayuda e integración de equipos	3,304	2,774	3,294	2,700	2,912	2,618
Facilidad para las relaciones sociales	2,739	2,742	3,500	3,767	2,735	3,294
Trabajo en equipo de carácter interdisciplinar	3,304	2,935	3,353	2,833	2,912	3,265
Trabajo en un contexto internacional	3,130	3,323	3,765	3,600	2,618	3,265



# 7.

COMPETENCIAS  
ESPECÍFICAS  
DE FORMACIÓN  
DISCIPLINAR  
Y PROFESIONAL



## 7. Definición, enumeración y valoración de las competencias específicas de formación disciplinar y profesional

Al igual que en el capítulo anterior, se parte de que los graduados en las nuevas titulaciones, deberán ejercer como profesionales desarrollando su actividad en uno o varios de los campos tecnológicos siguientes:

- a) Arquitectura Naval
- b) Ingeniería de Sistemas Marinos
- c) Arquitectura e Ingeniería, Oceánicos (Offshore)
- d) Explotación de Buques (Tráfico Marino)
- e) Tecnologías para la explotación de Recursos Oceánicos
- f) Explotaciones Pesqueras
- g) Recursos Energéticos Oceánicos

Los cuales conforman en síntesis la Ingeniería Naval y Oceánica, por ello y mediante la consulta a una muestra suficientemente representativa del Sector Marítimo Español, se ha definido, enumerado y valorado, una amplia relación de competencias profesionales específicas que se agrupan bajo el título de CONOCIMIENTOS, siendo valorados por una muestra altamente representativa del Sector Marítimo Español mediante los modelos de encuestas que figuran como parte de los contenidos de los capítulos 9 y 10 de este Libro. Todo para cada uno de los 6 PERFILES PROFESIONALES definidos en el capítulo 5 de este Libro.

Se ha estipulado la misma escala de valoración que para las competencias genéricas, la cual es:

Ninguna importancia .....1

Ninguna importancia .....	1
Poca importancia .....	2
Bastante importancia .....	3
Muy importante .....	4

También y mediante los mismos modelos de encuestas, antes citadas, y dirigidas al mismo espectro de encuestados y con la misma escala anterior de valoración, se han definido, enumerado y valorado las materias formativas que deben conformar los Planes de Estudio objeto de este Libro.

Estas Materias de Formación Disciplinar, han sido agrupadas formando tres bloques. El primero bajo el título de Materias Básicas, el segundo que contiene a las Materias Tecnológicas Básicas, y el tercero bajo el título Materias Específicas agrupa a aquellas que tienen una característica de aplicación profesional de sus contenidos.

Los resultados de este proceso, figuran al igual que se hizo en el capítulo anterior, desglosadas en dos tablas, una para aquellas encuestas cumplimentadas por Empresas o Instituciones y la otra para las que lo han sido por Profesionales relevantes.

TABLA I EMPRESAS O ENTIDADES						
CONOCIMIENTOS	PERFILES PROFESIONALES					
	A	B	C	D	E	F
Conocimientos genéricos de materias básicas	3,54	3,15	3,00	2,80	3,60	3,58
Aplicaciones prácticas de los conocimientos anteriores	3,62	3,43	3,50	3,20	3,80	3,43
Conocimientos básicos de Dirección de Personas	3,10	3,00	3,88	3,20	2,60	2,29
Conocimientos genéricos y concretos de la organización del trabajo de la producción	3,47	3,00	3,25	2,60	3,00	2,15
Conocimientos Técnico-Financieros y de Administración	2,24	2,72	3,88	3,20	2,20	1,86
Conocimientos Jurídicos	1,90	3,00	3,25	3,60	2,00	2,00
Conocimientos de Normas de Calidad, seguridad y protección ambiental	3,54	4,00	3,13	3,00	2,40	3,00
Técnicas de resolución de problemas de grupo	3,31	3,15	3,50	3,60	3,00	2,43
Conocimiento Técnico de procesos industriales	3,31	3,42	3,25	2,60	3,20	3,29
Conocimiento profundo de reglamentos, normativa y procedimientos	2,85	4,00	2,00	2,00	2,40	2,72
Conocimiento del método científico	2,16	2,15	2,16	2,80	3,20	3,43
Inglés	3,62	3,58	3,25	3,20	3,60	3,72
Conocimiento de procesos y análisis de ensayos	3,00	3,30	1,63	1,80	3,00	3,58
Procesos de pruebas de Sistemas de Buques y artefactos Offshore	3,10	3,72	1,75	2,00	2,60	2,86
Procesos de pruebas de homologación de bienes de equipo	3,00	3,58	2,13	2,40	2,40	2,86
Técnicas de comunicación industrial	2,62	2,86	3,00	2,80	2,60	2,58
Técnicas de negociación	2,70	3,15	3,50	3,86	2,60	2,00
Conocimientos genéricos de Comunicación y pedagogía	2,62	2,15	3,38	4,00	3,60	2,43
Conocimientos de normas de calidad de la enseñanza	1,70	2,00	1,50	3,00	4,00	2,00

<b>NIVELES DE IMPORTANCIA DE LAS MATERIAS FORMATIVAS</b>	
<b>MATERIAS BÁSICAS</b>	<b>VALORACIÓN</b>
Matemáticas	Muy Importante (3,38)
Física	Muy Importante (3,32)
Química	Bastante Importante (2,44)
Informática	Muy Importante (3,69)
Expresión Gráfica	Muy Importante (3,44)
Oceanología	Poco Importante (1,5)
Materiales	Muy Importante (3,32)
Idiomas Modernos	Muy Importante (3,68)

<b>MATERIAS TECNOLÓGICAS BÁSICAS</b>	<b>VALORACIÓN</b>
Electrotecnia	Muy Importante (3,30)
Electrónica	Bastante Importante (3,06)
Resistencia de Materiales	Muy Importante (3,69)
Termodinámica	Muy Importante (3,30)
Termotecnia	Muy Importante (3,20)
Mecánica	Muy Importante (3,75)
Mecánica de Fluidos	Muy Importante (3,50)

NIVELES DE IMPORTANCIA DE LAS MATERIAS FORMATIVAS	
MATERIAS ESPECÍFICAS	VALORACIÓN
Equipos y Sistemas Navales	Muy Importante (3,14)
Equipos y Sistemas Oceánicas	Bastante Importante (2,80)
Gestión y Administración de empresas	Bastante Importante (3,00)
Electrónica de Control	Bastante Importante (2,54)
Tráfico Marítimo	Bastante Importante (2,67)
Electricidad aplicada a buques	Muy Importante (3,30)
Electricidad aplicada a artefactos oceánicos	Bastante Importante (2,50)
Explotación de Recursos Marinos	Bastante Importante (2,51)
Medioambientes marinos	Muy Importante (3,20)
Seguridad marítima	Bastante Importante (2,90)
Energías Renovables marinas	Bastante Importante (3,00)
Ejecución de Proyectos Navales	Muy Importante (3,50)
Ejecución de Proyectos Oceánicos	Bastante Importante (3,00)
Obra civil para instalaciones marinas	Muy Importante (3,50)
Gestión de Proyectos	Muy Importante (3,50)
Organización de la producción	Muy Importante (3,30)
Gestión de Calidad	Bastante Importante (3,00)
Diseño de yates y náutica deportiva	Muy Importante (3,40)
Diseño de buques militares	Bastante Importante (3,00)
Instalación Offshore de maricultura	Bastante Importante (2,10)

**TABLA II**  
**PROFESIONALES RELEVANTES**

CONOCIMIENTOS	PERFILES PROFESIONALES					
	A	B	C	D	E	F
Conocimientos genéricos de materias básicas	3,28	3,13	2,68	2,67	3,30	3,743
Aplicaciones prácticas de los conocimientos anteriores	3,44	3,42	2,42	2,54	3,15	3,60
Conocimientos básicos de Dirección de Personas	3,15	2,52	3,74	2,88	2,42	2,314
Conocimientos genéricos y concretos de la organización del trabajo de la producción	3,03	2,62	3,50	2,64	2,30	2,20
Conocimientos Técnico-Financieros y de Administración	2,17	2,50	3,74	3,14	2,00	2,00
Conocimientos Jurídicos	1,80	2,50	3,00	2,77	1,88	1,83
Conocimientos de Normas de Calidad, seguridad y protección ambiental	3,29	3,50	2,06	1,60	2,58	2,89
Técnicas de resolución de problemas de grupo	3,00	2,59	3,33	2,27	2,64	2,66
Conocimiento Técnico de procesos industriales	3,21	2,80	2,60	2,37	2,67	2,69
Conocimiento profundo de reglamentos, normativa y procedimientos	3,11	3,65	2,10	2,30	2,37	2,43
Conocimiento del método científico	2,50	2,42	2,06	1,28	3,43	3,75
Inglés	3,44	3,65	3,86	3,77	3,43	3,58

**TABLA II  
PROFESIONALES RELEVANTES**

CONOCIMIENTOS	PERFILES PROFESIONALES					
	A	B	C	D	E	F
Conocimiento de procesos y análisis de ensayos	2,48	2,81	1,80	2,80	3,00	3,18
Procesos de pruebas de Sistemas de Buques y artefactos Offshore	2,73	3,33	2,00	2,10	2,45	2,18
Procesos de pruebas de homologación de bienes de equipo	2,73	3,17	2,00	2,14	2,25	2,18
Técnicas de comunicación industrial	2,44	2,23	2,74	2,77	2,34	2,06
Técnicas de negociación	2,60	2,33	3,68	3,77	1,79	1,60
Conocimientos genéricos de Comunicación y pedagogía	2,25	2,03	3,00	3,07	3,61	2,46
Conocimientos de normas de calidad de la enseñanza	1,57	1,52	1,71	1,70	3,73	2,46

**NIVELES DE IMPORTANCIA DE LAS MATERIAS FORMATIVAS**

MATERIAS BÁSICAS	VALORACIÓN
Matemáticas	Muy Importante (3,362)
Física	Muy Importante (3,548)
Química	Bastante Importante (2,295)
Informática	Muy Importante (3,571)
Expresión Gráfica	Bastante Importante (3,00)
Oceanología	Bastante Importante (2,322)
Materiales	Muy Importante (3,440)
Idiomas Modernos	Muy Importante (3,732)

MATERIAS TECNOLÓGICAS BÁSICAS	VALORACIÓN
Electrotecnia	Bastante Importante (2,847)
Electrónica	Bastante Importante (2,777)
Resistencia de Materiales	Muy Importante (3,504)
Termodinámica	Bastante Importante (2,886)
Termotecnia	Bastante Importante (2,855)
Mecánica	Muy Importante (3,388)
Mecánica de Fluidos	Muy Importante (3,217)

MATERIAS ESPECÍFICAS	VALORACIÓN
Hidrodinámica	Muy Importante (3,067)
Teoría de Estructuras	Muy Importante (3,560)
Resistencia y Propulsión Marinas	Muy Importante (3,297)
Dinámica de Estructuras Marinas	Bastante Importante (2,929)
Dinámica de vehículos marinos	Bastante Importante (2,865)
Mecanismos y elementos de máquinas	Bastante Importante (2,901)
Materiales metálicos	Muy Importante (3,119)
Materiales compuestos	Muy Importante (3,188)
Soldadura y técnicas de unión	Muy Importante (3,190)
Construcción naval	Muy Importante (3,517)
Tecnología de reparación naval	Bastante Importante (3,046)
Construcción de plataforma Offshore	Bastante Importante (2,661)
Estructuras Oceánicas	Bastante Importante (2,813)
Propulsión diesel	Muy Importante (3,128)
Turbinas de vapor	Bastante Importante (2,508)
Turbinas de gas	Bastante Importante (2,626)
Propulsión Nuclear	Bastante Importante (2,126)
Propulsión Eléctrica	Bastante Importante (3,000)
Inspección y Mantenimiento	Muy Importante (3,250)
Equipos y Sistemas Navales	Muy Importante (3,116)
Equipos y Sistemas Oceánicos	Bastante Importante (2,783)
Gestión y Administración de empresas	Bastante Importante (2,757)
Electrónica de Control	Bastante Importante (2,384)
Tráfico Marítimo	Bastante Importante (2,367)
Electricidad aplicada a buques	Bastante Importante (2,816)
Electricidad aplicada a artefactos oceánicos	Bastante Importante (2,475)
Explotación de Recursos Marinos	Bastante Importante (2,526)
Medioambientes marinos	Bastante Importante (2,692)
Seguridad marítima	Bastante Importante (2,743)
Energías Renovables marinas	Bastante Importante (2,633)
Ejecución de Proyectos Navales	Muy Importante (3,183)
Ejecución de Proyectos Oceánicos	Bastante Importante (2,859)
Obra civil para instalaciones marinas	Bastante Importante (2,614)
Gestión de Proyectos	Muy Importante (3,124)
Organización de la producción	Bastante Importante (2,955)
Gestión de Calidad	Bastante Importante (2,849)
Diseño de yates y náutica deportiva	Bastante Importante (2,538)
Diseño de buques militares	Bastante Importante (2,536)
Instalación Offshore de maricultura	Bastante Importante (2,414)

8.

## CLASIFICACIÓN DE LAS COMPETENCIAS



## 8. Clasificación de las competencias transversales y las específicas en relación con los perfiles profesionales

En este capítulo y a partir de los resultados de los capítulos anteriores, se llevará a cabo una clasificación de las competencias, tanto genéricas como específicas en relación con cada uno de los seis perfiles profesionales, definidos en el capítulo 5.

El método a seguir es asignar a cada competencia la nota mayor obtenida de entre los que figuran en las dos tablas I y II de los capítulos 6 y 7 y seleccionar aquellas que alcancen al menos 2,5 puntos lo que según la escala utilizada indicará que es **BASTANTE IMPORTANTE**.

De ese modo se ordenarán en primer lugar los que tengan mayor nota, estando primero aquellos con nota por encima de 3 puntos que tienen la categoría de **MUY IMPORTANTE**.

- PERFIL A. Puestos Técnicos propios de la Ingeniería, tanto de diseño como de producción, análisis de procesos, organización y control de calidad.**

### ■ **COMPETENCIAS GENÉRICAS:**

#### **CUALIDADES:**

#### **MUY IMPORTANTE**

1. Capacidad para trabajo en equipo
2. Capacidad para fijar objetivos y tomar decisiones
3. Capacidad para buscar información específica
4. Capacidad para motivación del equipo de trabajo

5. Capacidad para analizar, descomponer, abstraer y simplificar procesos complejos
6. Capacidad de expresión verbal y no verbal
7. Tendencia a la ayuda en vez de a la exigencia

#### BASTANTE IMPORTANTE

1. Buen Comunicador
2. Capacidad de Negociación

#### **ACTITUDES:**

#### MUY IMPORTANTE

1. Voluntad de mejora continua
2. Positivos frente a los problemas
3. Abiertos al cambio
4. Empatía
5. Sensibilidad por el medio ambiente
6. Trabajo en un contexto internacional
7. Trabajo en equipo e carácter interdisciplinar
8. Voluntad de ayuda e integración de equipos
9. Facilidad para las relaciones sociales
10. Curiosidad científica

### ■ **COMPETENCIAS ESPECÍFICAS.**

#### **CONOCIMIENTOS:**

#### MUY IMPORTANTE

1. Aplicaciones prácticas de conocimientos básicos
2. Inglés
3. Conocimientos genéricos de materias básicas
4. Conocimiento de Normas de Calidad, Seguridad y Protección ambiental
5. Conocimientos genéricos y concretos de la organización del trabajo y la producción
6. Técnicas de Resolución de problemas en grupo
7. Conocimiento Técnico de procesos industriales
8. Conocimientos básicos de Dirección de Personas
9. Conocimiento profundo de reglamentos, normativa y procedimientos
10. Procesos de Pruebas de Sistemas de Buques y artefactos Offshore.

#### BASTANTE IMPORTANTE

1. Conocimiento de procesos y análisis de ensayos
2. Procesos de pruebas de homologación de bienes de equipo
3. Técnicas de Negociación
4. Técnicas de Comunicación Industrial

## 5. Conocimientos Genéricos de Comunicación

- **PERFIL B. Puestos propios de los Cuerpos de Ingenieros de la Administración, Ingenieros de Sociedades de Clasificación y Entidades Colaboradoras.**

### ■ **COMPETENCIAS GENÉRICAS.**

#### **CUALIDADES:**

##### MUY IMPORTANTE

1. Capacidad para analizar, descomponer, abstraer y simplificar procesos complejos
2. Capacidad de motivación al equipo de trabajo
3. Capacidad para buscar información específica
4. Capacidad de trabajo en equipo

##### BASTANTE IMPORTANTE

1. Capacidad de expresión verbal y no verbal
2. Capacidad para fijar objetivos y tomas de decisión
3. Tendencia a la ayuda en vez de a la exigencia
4. Buen comunicador
5. Capacidad de Negociación

#### **ACTITUDES:**

##### MUY IMPORTANTE

1. Voluntad de Mejora Continua
2. Sensibilidad por el Medio ambiente
3. Positivos frente a los problemas
4. Trabajo en un contexto Internacional
5. Abiertos al cambio
6. Trabajo en equipo de carácter interdisciplinar
7. Curiosidad Científica

##### BASTANTE IMPORTANTE

1. Empatía
2. Voluntad de ayuda e integraciones de equipos
3. Facilidad para las relaciones sociales

## ■ COMPETENCIAS ESPECÍFICAS.

### **CONOCIMIENTOS:** **MUY IMPORTANTE**

1. Conocimiento de Normas de Calidad, Seguridad y Protección ambiental
2. Conocimiento profundo de reglamentos, normativa y procedimientos
3. Procesos de Pruebas de Sistemas de Buques y artefactos offshore
4. Inglés
5. Procesos de pruebas de homologación de bienes de equipo
6. Aplicaciones prácticas de conocimientos básicos
7. Conocimiento Técnico de procesos industriales
8. Conocimiento de procesos y análisis de ensayos
9. Técnicos de Negociación
10. Conocimientos Genéricos de Materias Básicas

### **BASTANTE IMPORTANTE**

1. Técnicas de Resolución de Problemas en grupo
2. Conocimientos básicos de Dirección de Personas
3. Conocimientos genéricos y concretos de la organización del trabajo y de la producción
4. Conocimientos Jurídicos
5. Conocimientos Técnico-Financieros y de la Administración

## □ **PERFIL C. Puestos ejecutivos, de Dirección y Gestión.**

## ■ COMPETENCIAS GENÉRICAS.

### **CUALIDADES:** **MUY IMPORTANTE**

1. Capacidad para trabajo en equipo
2. Buen comunicador y animador de grupos
3. Capacidad de expresión verbal y no verbal
4. Capacidad de motivación al equipo de trabajo
5. Capacidad para fijar objetivos y tomas de decisiones
6. Capacidad de negociación
7. Tendencia a la ayuda
8. Capacidad para analizar, descomponer, abstraer y simplificar procesos complejos
9. Capacidad para buscar información

### **ACTITUDES:** **MUY IMPORTANTE**

1. Abiertos al cambio

2. Voluntad de mejora continua
3. Empatía
4. Positivos frente a problemas
5. Facilidad para las relaciones sociales
6. Voluntad de ayuda e integración de equipos
7. Trabajo en un contexto internacional
8. Sensibilidad por el medio ambiente
9. Trabajo en equipo en un contexto internacional

#### BASTANTE IMPORTANTE

1. Curiosidad científica

### ■ **COMPETENCIAS ESPECÍFICAS.**

#### **CONOCIMIENTOS:**

#### MUY IMPORTANTE

1. Conocimientos Técnico-Financieros y de Administración
2. Conocimientos básicos de Dirección de Personas
3. Técnicas de Negociación
4. Conocimientos de Normas de Calidad, Seguridad y Protección ambiental
5. Técnicas de Resolución de Problemas en grupo
6. Inglés
7. Aplicaciones prácticas de conocimientos prácticos
8. Conocimientos genéricos de comunicación y pedagogía
9. Conocimientos Técnico de procesos industriales
10. Conocimientos jurídicos
11. Conocimiento de reglamentos, normativa y procedimientos

#### BASTANTE IMPORTANTE

1. Técnicas de Comunicación industrial
2. Conocimientos genéricos de materias básicas

### □ **PERFIL D. Puestos dedicados a la gestión comercial.**

### ■ **COMPETENCIAS GENÉRICAS.**

#### **CUALIDADES:**

#### MUY IMPORTANTE

1. Capacidad de negociación
2. Capacidad de expresión verbal y no verbal

3. Buen comunicador
4. Capacidad para fijar objetivos y tomas de decisiones
5. Capacidad para trabajo en equipo
6. Capacidad de motivación al equipo de trabajo
7. Tendencia a la ayuda en vez de a la exigencia
8. Capacidad para buscar información específica

#### BASTANTE IMPORTANTE

1. Capacidad para analizar, descomponer, abstraer y simplificar procesos complejos

#### **ACTITUDES:**

#### MUY IMPORTANTE

1. Abiertos al cambio
2. Voluntad de mejora continua
3. Positivos frente a los problemas
4. Trabajo en un contexto internacional
5. Facilidad para las relaciones sociales
6. Empatía
7. Sensibilidad por el medio ambiente
8. Voluntad de ayuda e integración de equipos

#### BASTANTE IMPORTANTE

1. Trabajo en equipo de carácter interdisciplinar

### ■ **COMPETENCIAS ESPECÍFICAS.**

#### **CONOCIMIENTOS:**

#### MUY IMPORTANTE

1. Conocimientos genéricos de comunicación
2. Técnicas de negociación
3. Inglés
4. Conocimientos jurídicos
5. Técnicas de resolución de problemas en grupo
6. Aplicaciones prácticas de conocimientos básicos
7. Conocimiento de Normas de Calidad, Seguridad y Protección ambiental

#### BASTANTE IMPORTANTE

1. Conocimientos genéricos de materias básicas
2. Técnicas de comunicación industrial
3. Conocimiento Técnico de procesos industriales

□ **PERFIL E. Docencia.**

■ **COMPETENCIAS GENÉRICAS.**

**CUALIDADES:**

MUY IMPORTANTE

1. Capacidad de expresión verbal y no verbal
2. Capacidad para buscar información específica
3. Buen comunicador y animador de grupos
4. Capacidad de motivación al equipo de trabajo
5. Capacidad para analizar, descomponer, abstraer y simplificar procesos complejos

BASTANTE IMPORTANTE

1. Tendencia a la ayuda en vez de a la exigencia
2. Capacidad de trabajo en equipo
3. Capacidad para fijar objetivos y toma de decisiones

**ACTITUDES:**

MUY IMPORTANTE

1. Curiosidad científica
2. Voluntad de mejora continua
3. Positivos frente a los problemas
4. Abiertos al cambio
5. Empatía
6. Trabajo en un contexto internacional

BASTANTE IMPORTANTE

1. Facilidad para las relaciones sociales
2. Trabajo en equipo de carácter interdisciplinar
3. Voluntad de Ayuda e integración de equipos
4. Sensibilidad por el medio ambiente

■ **COMPETENCIAS ESPECÍFICAS.**

**CONOCIMIENTOS:**

MUY IMPORTANTE

1. Conocimiento de normas de calidad de la enseñanza
2. Conocimientos genéricos de materias básicas
3. Aplicaciones prácticas de los conocimientos anteriores
4. Inglés

5. Conocimientos genéricos de comunicación y pedagogía
6. Conocimiento del método científico
7. Conocimiento Técnico de procesos industriales

#### BASTANTE IMPORTANTE

1. Conocimientos genéricos y concretos de la organización del trabajo y de la producción
2. Técnicas de resolución de problemas en grupo
3. Conocimiento de procesos y análisis de ensayos

### **PERFIL F. Investigación.**

#### **■ COMPETENCIAS GENÉRICAS.**

##### **CUALIDADES: MUY IMPORTANTE**

1. Capacidad para analizar, descomponer, abstraer y simplificar procesos complejos
2. Capacidad para buscar información específica
3. Capacidad para trabajo en equipo
4. Capacidad de motivación al equipo de trabajo

#### BASTANTE IMPORTANTE

1. Capacidad para fijar objetivos y tomar decisiones
2. Capacidad de expresión verbal y no verbal

##### **ACTITUDES: MUY IMPORTANTE**

1. Curiosidad científica
2. Voluntad de mejora continua
3. Sensibilidad por el medio ambiente
4. Positivos frente a los problemas
5. Abiertos al cambio
6. Voluntad de ayuda e integración de equipos
7. Trabajo en un contexto internacional

■ **COMPETENCIAS ESPECÍFICAS.**

**CONOCIMIENTOS:**  
**MUY IMPORTANTE**

1. Conocimiento del método científico
2. Inglés
3. Conocimientos genéricos de materias básicas
4. Aplicaciones prácticas de los conocimientos de materias básicas
5. Conocimiento de procesos y análisis de ensayos

**BASTANTE IMPORTANTE**

1. Conocimiento de Normas de Calidad, Seguridad y Protección ambiental



# 9.

## DOCUMENTACIÓN DE LA VALORACIÓN



## 9. Sistemática documental para la definición y valoración de las competencias genéricas y específicas

La sistemática documental utilizada y que ha permitido obtener la relación de competencias genéricas y específicas, así como las Materias Básicas, Tecnológicas Básicas y Específicas, que conformarán los nuevos títulos y llevan a cabo su valoración, obteniéndose los resultados que se reflejan en los capítulos 6 y 7 de este Libro Blanco dedicado a los nuevos títulos de la Ingeniería Naval y Oceánica, ha consistido, en primer lugar elaborando la encuesta, cuyo modelo se incluye como parte de este capítulo, en la definición de su contenido además de lo aportado por todos los miembros representantes de la Red; se utilizó el documento titulado “El Ingeniero Naval y Oceánico del Siglo XXI”, elaborado y editado por el Colegio Oficial de Ingenieros Navales y Oceánicos.

La encuesta fue remitida a mediados del mes de Abril a un espectro muy exhaustivo y altamente representativo del Sector Marítimo Español, en el que se incluyeron a todas las Empresas y Entidades de mayor importancia dentro del mismo y que pertenecen a:

- Astilleros Públicos de Construcción Naval, Militar y Civil
- Astilleros Privados
- Astilleros de Construcciones Offshore
- Fabricantes de Motores Marinos
- Fabricantes de Turbinas
- Industria Auxiliar
- Universidades
- Administración Pública e Instituciones Oficiales
- Instituciones Profesionales
- Navieras, Operadores y Sector Portuario

- Explotación de Recursos Marinos
- Sector Energético
- Sociedades de Clasificación y Empresas de Consulting y Servicios

Una vez transcurrido un plazo de 2 meses, a finales de Junio, se disponía de un número suficiente de contestaciones que incluía las provenientes de las Empresas y Entidades más importantes, así como una muestra suficientemente representativa de pequeñas y medianas empresas.

En fase posterior se ha llevado a cabo el procesamiento de las encuestas y se han obtenido los resultados que se reflejan en los dos capítulos 6 y 7 antes citados y que permiten definir y estructurar los nuevos títulos según el Sector Marítimo demanda.

## ADECUACIÓN DE LAS TITULACIONES UNIVERSITARIAS DE INGENIERÍA NAVAL Y OCEÁNICA AL ESPACIO EUROPEO DE EDUCACIÓN SUPERIOR

### ENCUESTA PROFESIONAL PARA EMPRESAS O ENTIDADES

1. Denominación de la Empresa o Entidad:
2. Nivel de Responsabilidad en la Empresa o Entidad de la Persona que cumplimenta esta Encuesta:
3. Sector productivo al que pertenece su Empresa o Entidad
  - Astilleros o Varaderos
  - Construcción Offshore
  - Navieras
  - Acuicultura
  - Universidades
  - Recursos Oceánicos
  - Fabricación e Instalación de Equipos
  - Motores, Fabricación o Instalación y mantenimiento
  - Turbinas, Fabricación o Instalación y mantenimiento
  - Sector Energético
  - Transportes y Montajes especiales
  - Sector Portuario
  - Instalación y mantenimiento
  - Empresas de consulting y servicios
  - Oficinas Técnicas, Proyectos y Diseño
  - Siderometalúrgica, matricería, calderería, estructuras metálicas
  - Administración Pública y Fundaciones
  - Construcción y obras públicas

- Diseño gráfico
- Distribución de agua, gas y electricidad
- Fundición de metales
- Aeronáutico
- Otros Sectores productivos

4. **Ámbito principal de actuación de su Empresa o Entidad:**  
Local, Comarcal, Comunidad Autónoma, Nacional, Unión Europea, Mundial


5. *Tamaño de su Empresa:*

- Empresa grande (más de 100 empleados)*
- Empresa mediana (entre 50 y 100 empleados)*
- Empresa pequeña (menos de 50 empleados)*

6. **Número aproximado de Técnicos Titulados que tiene su empresa:**

Nº Ingenieros  
Nº Ingenieros Técnicos

7. *¿Cuántas Especialidades de Ingenieros existen en su Empresa?:*

- INGENIERO NAVAL
- INGENIERO NAVAL Y OCEÁNICO
- INGENIERO TÉCNICO NAVAL
- OTRAS (especificar en su caso)

8. **Valore la importancia que en la Empresa o Entidad que usted representa, tienen como factores de contratación los conocimientos, capacidades y aptitudes, según el perfil profesional del puesto.**

Los perfiles profesionales que se consideran en la tabla siguiente y sobre los que ha de llevarse a cabo la valoración, están en la misma identificados mediante letras como sigue:

- A) Puestos Técnicos propios de la Ingeniería, tanto de diseño como de producción, análisis de procesos, organización y control de calidad.
- B) Puestos propios de los Cuerpos de Ingenieros de la Administración, Ingenieros de Inspección en Sociedades de Clasificación y Entidades Colaboradoras
- C) Puestos Ejecutivos, de Dirección y Gestión
- D) Puestos dedicados a la Gestión Comercial, tanto en Venta como en Aprovisionamiento
- E) Docencia
- F) Investigación

Por favor, utilice para valorar la importancia de cada conocimiento, capacidad o aptitud, en cada perfil profesional el número del 1 al 4, que considere más representativo de su importancia real, según la siguiente escala:

1. Ninguna Importancia
2. Poca Importancia
3. Bastante Importancia
4. Muy Importante

PERFILES PROFESIONALES						
CONOCIMIENTOS	A	B	C	D	E	F
Conocimientos genéricos de materias básicas						
Aplicaciones prácticas de los conocimientos anteriores						
Conocimientos básicos de dirección de personas						
Conocimientos genéricos y concretos de la organización del trabajo y de la producción						
Conocimientos Técnico–Financieros y de Administración						
Conocimientos Jurídicos						
Conocimientos de Normas de Calidad, seguridad y protección ambiental						
Técnicas de resolución de problemas en grupo						
Conocimiento Técnico de procesos industriales						
Conocimiento profundo de reglamentos, normativa y procedimientos						
Conocimientos del método científico						
Inglés						
Conocimiento de procesos y análisis de ensayos						
Procesos de pruebas de Sistemas de Buques y artefactos Offshore						
Procesos de pruebas de homologación de bienes de equipo						

PERFILES PROFESIONALES						
CONOCIMIENTOS	A	B	C	D	E	F
Técnicas de comunicación industrial						
Técnicas de negociación						
Conocimientos genéricos de comunicación y pedagogía						
Conocimientos de normas de calidad de la enseñanza						

CUALIDADES	A	B	C	D	E	F
Capacidad para fijar objetivos y tomas de decisiones						
Capacidad de trabajo en equipo						
Capacidad para analizar, descomponer, abstraer y simplificar procesos complejos						
Capacidad de motivación al equipo de trabajo						
Capacidad de negociación						
Capacidad para buscar información específica						
Buen comunicador y animador de grupos						
Tendencia a la ayuda en vez de a la exigencia						
Capacidad de expresión verbal y no verbal						

ACTITUDES	A	B	C	D	E	F
Abiertos al cambio						
Voluntad de mejora continua						
Positivos frente a los problemas						
Empatía						
Sensibilidad por el medio ambiente						
Curiosidad Científica						
Voluntad de Ayuda e integración de equipos						
Facilidad para las relaciones sociales						
Trabajo en equipo de carácter interdisciplinar						
Trabajo en un contexto internacional						

9. Si así lo considera necesario, indique por favor, las carencias de formación que ha encontrado en los Ingenieros y en los Ingenieros Técnicos, propios de la Ingeniería Naval y Oceánica, empleados en su Empresa o Entidad:

Ingenieros Navales y Oceánicos: carencias formativas

Ingenieros Técnicos Navales: carencias formativas

10. Valore la importancia que los grupos de materias formativas que a continuación se indican, deben tener en los futuros planes de estudio de los títulos propios de la Ingeniería Naval y Oceánica.

Por favor utilice para valorar la importancia de cada materia un número del 1 al 4 que considere más representativo de su importancia real, según la siguiente escala:

1. Ninguna importancia
2. Poca importancia
3. Bastante importancia
4. Muy importante

<u>MATERIAS BÁSICAS</u>	<u>VALORACIÓN</u>
Matemáticas	
Física	
Química	
Informática	
Expresión gráfica	
Oceanología	
Materiales	
Idiomas modernos	

<u>MATERIAS TECNOLÓGICAS BÁSICAS</u>	<u>VALORACIÓN</u>
Electrotecnia	
Electrónica	
Resistencia de materiales	
Termodinámica	
Termotecnia	
Mecánica	
Mecánica de fluidos	

<u>MATERIAS ESPECÍFICAS</u>	<u>VALORACIÓN</u>
Hidrodinámica	
Teoría de estructuras	
Resistencia y propulsión marinas	
Dinámica de estructuras marinas	
Dinámica de vehículos marinos	

MATERIAS ESPECÍFICAS	VALORACIÓN
Mecanismos y elementos de máquinas	
Materiales metálicos	
Materiales compuestos	
Soldadura y técnicas de unión	
Construcción naval	
Tecnología de reparación naval	
Construcción de plataformas offshore	
Estructuras oceánicas	
Propulsión diesel	
Turbinas de vapor	
Turbinas de gas	
Propulsión nuclear	
Propulsión eléctrica	
Inspección y mantenimiento	
Equipos y sistemas navales	
Equipos y sistemas oceánicos	
Gestión y administración de empresas	
Electrónica de control	
Tráfico marítimo	
Electricidad aplicada a buques	
Electricidad aplicada a artefactos oceánicos	
Explotación de recursos marinos	
Medioambientes marino	
Seguridad marítima	
Energías renovables marinas	
Ejecución de proyectos navales	
Ejecución de proyectos oceánicos	
Obra civil para instalaciones marinas	
Gestión de proyectos	
Organización de la producción	
Gestión de calidad	
Diseño de yates y náutica deportiva	
Diseño de buques militares	
Instalaciones offshore de maricultura	

10. ¿Cuál es a su juicio la estructura que los nuevos estudios propios de la Ingeniería Naval y Oceánica debe tener?:

- Sólo títulos de grado
- Títulos de grado complementados con un título Master de postgrado específico

Muchas gracias por su colaboración. Por favor una vez cumplimentado, remitir a:

Despacho de Dirección  
Escuela Técnica Superior de Ingenieros Navales  
Avda. Arco de la Victoria S/N  
CIUDAD UNIVERSITARIA  
28040 MADRID

10.

CONTRASTACIÓN  
DE LAS COMPETENCIAS



## 10. Metodología de contraste para la definición y valoración de las competencias, en base a la experiencia, académica y profesional

Con el fin de contrastar la opinión que al respecto han emitido las Empresas y las Instituciones, todas del Sector Marítimo Español, se consideró conveniente establecer una encuesta similar a la utilizada con ellas y dirigida a una muestra muy representativa de Profesionales, que ejercen la Profesión en Universidades, Instituciones, Administración y Empresas Grandes, Medianas y Pequeñas del Sector, así como en ejercicio libre.

Para ello se ha utilizado el modelo de encuesta que forma parte de este capítulo y la muestra fue elegida, además de utilizar los criterios y relaciones de los miembros de la RED, utilizando la colaboración del Colegio Oficial de Ingenieros Navales y otras Instituciones Profesionales.

La encuesta fue enviada a finales del mes de Abril de 2005 y procesada dos meses después, habiéndose obtenido los resultados que figuran tabulados en las tablas II, de los capítulos 6 y 7 de este Libro.

Los resultados que se obtuvieron son muy semejantes a los que se habían obtenido al procesar las encuestas cumplimentadas de modo corporativo por las Empresas e Instituciones.

## ADECUACIÓN DE LAS TITULACIONES UNIVERSITARIAS DE INGENIERÍA NAVAL Y OCEÁNICA AL ESPACIO EUROPEO DE EDUCACIÓN SUPERIOR

### ENCUESTA A PROFESIONALES

1. Profesional perteneciente a la Titulación de:

<input type="checkbox"/> Ingeniero Naval.
<input type="checkbox"/> Ingeniero Naval y Oceánico
<input type="checkbox"/> Ingeniero Técnico Naval, especialidad Estructuras Navales
<input type="checkbox"/> Ingeniero Técnico Naval, especialidad Propulsión y Servicios del Buque

2. Año en que finalizó sus estudios:

3. Profesional:

<input type="checkbox"/> Asalariado
<input type="checkbox"/> Independiente en ejercicio libre
<input type="checkbox"/> Funcionario
<input type="checkbox"/> Profesor Universitario

4. Sector productivo al que pertenece su empresa o entidad

- Astilleros o Varaderos
- Construcción Offshore
- Navieras
- Acuicultura
- Universidades
- Recursos Oceánicos
- Fabricación e Instalación de Equipos
- Motores, Fabricación o Instalación y mantenimiento
- Turbinas, Fabricación o Instalación y mantenimiento
- Sector Energético
- Transportes y Montajes especiales
- Sector Portuario
- Instalación y mantenimiento
- Empresas de consulting y servicios
- Oficinas Técnicas, Proyectos y Diseño

- Siderometalúrgica, matricería, calderería, estructuras metálicas
- Administración Pública y Fundaciones
- Construcción y obras públicas
- Diseño gráfico
- Distribución de agua, gas y electricidad
- Fundición de metales
- Aeronáutico
- Otros Sectores productivos

5. **Ámbito principal de actuación de su Empresa o Entidad:**  
Local, Comarcal, Comunidad Autónoma, Nacional, Unión Europea, Mundial


6. *Tamaño de su Empresa:*

- Empresa grande (más de 100 empleados)
- Empresa mediana (entre 50 y 100 empleados)
- Empresa pequeña (menos de 50 empleados)

7. **Número aproximado de Técnicos Titulados que tiene su empresa: o entidad:**

- N° Ingenieros
- N° Ingenieros Técnicos

8. *¿Cuántas Especialidades de Ingenieros existen en su Empresa?:*

- INGENIERO NAVAL
- INGENIERO NAVAL Y OCEÁNICO
- INGENIERO TÉCNICO NAVAL
- OTRAS (especificar en su caso)

9. **Valore la importancia que en la Empresa o Entidad que usted representa, tienen como factores de contratación los conocimientos, capacidades y aptitudes, según el perfil profesional del puesto.**

Los perfiles profesionales que se consideran en la tabla siguiente y sobre los que ha de llevarse a cabo la valoración, están en la misma identificados mediante letras como sigue:

- G) Puestos Técnicos propios de la Ingeniería, tanto de diseño como de producción, análisis de procesos, organización y control de calidad.
- H) Puestos propios de los Cuerpos de Ingenieros de la Administración, Ingenieros de Inspección en Sociedades de Clasificación y Entidades Colaboradoras
- I) Puestos Ejecutivos, de Dirección y Gestión
- J) Puestos dedicados a la Gestión Comercial, tanto en Venta como en Aprovisionamiento
- K) Docencia
- L) Investigación

Por favor, utilice para valorar la importancia de cada conocimiento, capacidad o aptitud, en cada perfil profesional el número del 1 al 4, que considere más representativo de su importancia real, según la siguiente escala:

1. Ninguna Importancia
2. Poca Importancia
3. Bastante Importancia
4. Muy Importante

PERFILES PROFESIONALES						
CONOCIMIENTOS	A	B	C	D	E	F
Conocimientos genéricos de materias básicas						
Aplicaciones prácticas de los conocimientos anteriores						
Conocimientos básicos de dirección de personas						
Conocimientos genéricos y concretos de la organización del trabajo y de la producción						
Conocimientos Técnico –Financieros y de Administración						
Conocimientos Jurídicos						
Conocimientos de Normas de Calidad, seguridad y protección ambiental						
Técnicas de resolución de problemas en grupo						
Conocimiento Técnico de procesos industriales						
Conocimiento profundo de reglamentos, normativa y procedimientos						
Conocimientos del método científico						
Inglés						
Conocimiento de procesos y análisis de ensayos						

PERFILES PROFESIONALES						
CONOCIMIENTOS	A	B	C	D	E	F
Procesos de pruebas de Sistemas de Buques y artefactos Offshore						
Procesos de pruebas de homologación de bienes de equipo						
Técnicas de comunicación industrial						
Técnicas de negociación						
Conocimientos genéricos de comunicación y pedagogía						
Conocimientos de normas de calidad de la enseñanza						

CUALIDADES	A	B	C	D	E	F
Capacidad para fijar objetivos y tomas de decisiones						
Capacidad de trabajo en equipo						
Capacidad para analizar, descomponer, abstraer y simplificar procesos complejos						
Capacidad de motivación al equipo de trabajo						
Capacidad de negociación						
Capacidad para buscar información específica						
Buen comunicador y animador de grupos						
Tendencia a la ayuda en vez de a la exigencia						
Capacidad de expresión verbal y no verbal						

ACTITUDES	A	B	C	D	E	F
Abiertos al cambio						
Voluntad de mejora continua						
Positivos frente a los problemas						
Empatía						
Sensibilidad por el medio ambiente						
Curiosidad Científica						
Voluntad de Ayuda e integración de equipos						
Facilidad para las relaciones sociales						
Trabajo en equipo de carácter interdisciplinar						
Trabajo en un contexto internacional						

10. Si así lo considera necesario, indique por favor, las carencias de formación que ha encontrado en los Ingenieros y en los Ingenieros Técnicos, propios de la Ingeniería Naval y Oceánica, empleados en su Empresa o Entidad:

Ingenieros Navales y Oceánicos: carencias formativas

Ingenieros Técnicos Navales: carencias formativas

11. Valore la importancia que los grupos de materias formativas que a continuación se indican, deben tener en los futuros planes de estudio de los títulos propios de la Ingeniería Naval y Oceánica.

Por favor utilice para valorar la importancia de cada materia un número del 1 al 4 que considere más representativo de su importancia real, según la siguiente escala:

1. Ninguna importancia
2. Poca importancia
3. Bastante importancia
4. Muy importante

<u>MATERIAS BÁSICAS</u>	<u>VALORACIÓN</u>
Matemáticas	
Física	
Química	
Informática	
Expresión gráfica	
Oceanología	
Materiales	
Idiomas modernos	

<u>MATERIAS TECNOLÓGICAS BÁSICAS</u>	<u>VALORACIÓN</u>
Electrotecnia	
Electrónica	
Resistencia de materiales	
Termodinámica	
Termotecnia	
Mecánica	
Mecánica de fluidos	

<u>MATERIAS ESPECÍFICAS</u>	<u>VALORACIÓN</u>
Hidrodinámica	
Teoría de estructuras	
Resistencia y propulsión marinas	
Dinámica de estructuras marinas	

MATERIAS ESPECÍFICAS	VALORACIÓN
Dinámica de vehículos marinos	
Mecanismos y elementos de máquinas	
Materiales metálicos	
Materiales compuestos	
Soldadura y técnicas de unión	
Construcción naval	
Tecnología de reparación naval	
Construcción de plataformas offshore	
Estructuras oceánicas	
Propulsión diesel	
Turbinas de vapor	
Turbinas de gas	
Propulsión nuclear	
Propulsión eléctrica	
Inspección y mantenimiento	
Equipos y sistemas navales	
Equipos y sistemas oceánicos	
Gestión y administración de empresas	
Electrónica de control	
Tráfico marítimo	
Electricidad aplicada a buques	
Electricidad aplicada a artefactos oceánicos	
Explotación de recursos marinos	
Medioambientes marino	
Seguridad marítima	
Energías renovables marinas	
Ejecución de proyectos navales	
Ejecución de proyectos oceánicos	
Obra civil para instalaciones marinas	
Gestión de proyectos	
Organización de la producción	
Gestión de calidad	
Diseño de yates y náutica deportiva	
Diseño de buques militares	
Instalaciones offshore de maricultura	

12. ¿Cuál es a su juicio la estructura que los nuevos estudios propios de la Ingeniería Naval y Oceánica debe tener?

- Sólo títulos de grado
- Títulos de grado complementados con un título Master de postgrado específico

Muchas gracias por su colaboración. Por favor una vez cumplimentado, remitir a:

Despacho de Dirección  
Escuela Técnica Superior de Ingenieros Navales  
Avda. Arco de la Victoria S/N  
CIUDAD UNIVERSITARIA  
28040 MADRID

# 11.

## OBJETIVOS DE LOS TÍTULOS



# 11. Objetivos generales de las nuevas titulaciones

En el capítulo inicial de este Libro y a modo de introducción a lo que el Proyecto que contiene, pretende, se llevó a cabo una somera definición de Ingeniería Naval y Oceánica, explicándose cuales son sus amplios contenidos, su importancia económica, en el Mundo, Europa y España y cuales son sus muy importantes expectativas de futuro.

Y se concluía que los Ingenieros Navales y Oceánicos deben ser profesionales dotados de una sólida formación básica y capacitación multidisciplinar, lo que obliga a diseñar planes de estudio que sin perder una sólida formación básica y tecnológica básica, permitan obtener los conocimientos específicos que los formen con la flexibilidad que la temporalidad impone, como Ingenieros capaces de satisfacer las necesidades que la industria española y europea demanden.

Por ello y a la vista del vasto abanico de posibilidades de actuaciones profesionales, puesto de manifiesto en el capítulo 4 de este Libro, que son las necesidades que las Empresas e Instituciones del Sector Marítimo demandan, es necesario que los contenidos de la formación universitaria a impartir para que los titulados inicien su labor profesional de forma útil deben agruparse en los siguientes bloques de conocimientos tecnológicos:

- a) Arquitectura Naval
- b) Ingeniería de Sistemas Marinos
- c) Arquitectura e Ingeniería Oceánicas Offshore
- d) Explotación de Buques (Trabajo Marítimo)
- e) Tecnologías Offshore para la Explotación de Recursos Oceánicos
- f) Explotaciones pesqueras

Ello hace que de acuerdo con los resultados que arrojan las encuestas dirigidas tanto a Empresas o Instituciones, como a Profesionales relevantes del Sector, sea necesario que se tengan en cuenta las Materias Básicas, Materias Tecnológicas Básicas y Materias Específicas, que figuran como Muy o Bastante Importantes en el resultado de dichas encuestas y cuya lista figura perfectamente expuesta en los contenidos del capítulo 7, y que por su extensión no se vuelve a reescribir aquí.

Basta ver la amplitud de materias específicas que se consideran necesarias para comprender el porqué en Europa normalmente hay tres titulaciones de grado, normalmente de cuatro años cada una y que suelen denominarse

- Naval Arquitectura
- Marine Engineering
- Oceanic Engineering

Materias a las que hay que añadir las Básicas y las Tecnológicas Básicas

Por ello y con el fin de asegurar una formación universitaria mínima aceptable que pueda cubrir el espectro de materias formativas anterior y buscando la convergencia europea que Bolonia pretende, se propone la siguiente estructura de Títulos Oficiales para la Ingeniería Naval y Oceánica.

TÍTULOS DE GRADO:

- INGENIERO EN ARQUITECTURA NAVAL, que abarca el diseño y proyecto, tanto hidrodinámico como estructural de Buques y Artefactos Oceánicos Offshore.
- INGENIERO EN SISTEMAS NAVALES Y TECNOLOGÍA OCEÁNICA, que abarque el diseño y proyecto de Sistemas Navales y Oceánicos offshore, el Tráfico marítimo y las tecnologías oceánicas de explotación de recursos.

Estos títulos deben tener una sólida formación básica y también tecnológica básica, que debe ser común a las dos, así como a todos los títulos de Ingeniería de otras especialidades, que presentan con la Ingeniería Naval y Oceánica, bastante afinidad, como son la Ingeniería Industrial y sus derivadas o la Ingeniería Aeronáutica.

Además para que mediante esos dos títulos de grado que se proponen, faciliten una correcta formación, es necesario que posean una mínima formación transversal de materias específicas común que permita el desarrollo completo de proyectos de no muy amplia envergadura y complejidad.

Además se considera, que esta estructura formativa debe completarse con un:

TÍTULO DE POSTGRADO CON DIRECTRICES PROPIAS:

Master en Ingeniería Naval y Oceánica, que conlleve una formación integradora de Arquitectura Naval y Oceánica, en un nivel superior y con especial énfasis en los procedimientos de gestión y dirección de proyectos complejos y de empresas específicas del Sector.

Cada uno de estos tres títulos, los dos de grado y el de postgrado, que se acaban de proponer, deben tener directrices generales propias y las atribuciones profesionales que la legislación en su momento determine.

Con esta estructura se satisficará las necesidades de Ingenieros que el Sector Marítimo demande y además permitirá la adaptación al Espacio Europeo de Educación Superior.

Y esta de acuerdo con los resultados que facilitan las encuestas giradas a los representantes del Sector Marítimo, pues nos dan los siguientes resultados a la pregunta de cual debe ser la estructura futura de estos estudios:

- Solo títulos de grado ..... 12,5%
- Títulos de grado, complementados con un Título Oficial de Master con directrices específicas ..... 87,5%

Y en el caso de las encuestas a Profesionales relevantes, contestan a la misma pregunta del modo que sigue:

- Solo títulos de grado ..... 24,5%
- Títulos de grado, complementados con un Título Oficial de Master con directrices específicas ..... 73,8%

Esta estructura además está de acuerdo con el informe que al respecto a emitido la Real Academia de Ingeniería y que define al **Ingeniero de Grado** como capaz de desarrollar las tareas de organización y la gestión técnica y administrativa del trabajo y del diseño, proyecto, montaje, construcción y mantenimiento y considera como propios del **Ingeniero de Postgrado** los conocimientos más avanzados que le confieren la capacidad de observar, modelar, proyectar, construir, mantener y administrar recursos socioeconómicos y ambientales.



# 12.

## ESTRUCTURA DE LOS TÍTULOS



## 12. Estructura general de los títulos

### DURACIÓN

Se propone que cada uno de los dos títulos de grado que han sido objeto de definición en el Capítulo anterior, tenga una duración de 240 Créditos ECTS y que sus planes de estudio se definan imponiendo la troncalidad común máxima que el RD 55/2005 de 21 de Enero permite, es decir que alcance al 75% del total de Créditos de cada carrera; lo que supone un total de 180 ECTS.

Se dejará el 25% restante, los otros 60 ECTS para que cada Universidad pueda proponer contenidos formativos con carácter obligatorio u optativo.

Será obligatorio en ambos títulos para poder alcanzar la titulación, el desarrollar y elaborar, superando las pruebas de control correspondientes, un Proyecto Fin de Carrera, como síntesis de los conocimientos adquiridos y a semejanza de los proyectos reales que el futuro titulado tendrá que ejecutar y definir en el ejercicio de la Profesión para la que el título habilita.

Debe tenerse en cuenta que es esa capacidad, real y formal, para Proyectar, una de las características básicas de la Ingeniería en general y de la Naval y Oceánica en particular.

### ESTRUCTURA

Cada uno de los dos títulos se estructura en cuatro años académicos, con 60 créditos ECTS, por año y sus contenidos conformaran tres bloques de materias, Básicas, Tecnológicas Básicas y Específicas, que se han elegido como consecuencia de los resultados del proceso de consulta definido en capí-

tulos anteriores, y cada una considerada con el nivel de importancia que en dicho proceso se puso de manifiesto.

Debe resaltarse que ambos títulos tienen en común, tanto las materias de formación básica como las Tecnológicas básicas, lo que se considera imprescindible para poder construir un Ingeniero bien formado, tanto en esta Ingeniería Naval y Oceánica como en Ingenierías afines entre las que se encuentran la Industrial Mecánica y la Aeronáutica.

Una vez finalizadas las consideraciones anteriores, se establecerá la relación de materias que conforman la estructura de cada uno de los dos títulos propuestos.

### TÍTULO DENOMINADO:

#### – INGENIERO EN ARQUITECTURA NAVAL

##### \* MATERIAS FORMATIVAS BÁSICAS:

- MATEMÁTICAS debe abarcar, Álgebra Lineal, Cálculo Infinitesimal, Cálculo Diferencial e Integral, Cálculo Numérico, Ecuaciones Diferenciales, Geometría Diferencial y Estadística.
- FÍSICA debe abarcar los contenidos básicos de la Mecánica, la Electricidad y la Termodinámica
- EXPRESIÓN GRÁFICA debe abarcar, Geometría Métrica, Sistemas de Representación y Técnicas de Diseño Gráfico.
- INFORMÁTICA debe abarcar Introducción a los Lenguajes de Programación, Sistemas Operativos y Bases de Datos.
- IDIOMAS MODERNOS: Inglés
- QUÍMICA debe abarcar los fundamentos de la química de los materiales.
- DESTREZAS Y HABILIDADES HA ADQUIRIR: El estudio de estas materias básicas, pretende que se disponga de unos conocimientos mínimos de los fundamentos científicos que sustentan las materias tecnológicas que componen esta Ingeniería, así como el obtener unas herramientas básicas de cálculo y diseño que le serán absolutamente imprescindibles.

El conocimiento del Inglés, en el presente es necesario al ser la lengua del mundo científico-técnico y en la que encontrará la mayor parte de la documentación que se necesitará, tanto en el campo académico como profesional.

**\* MATERIAS FORMATIVAS TECNOLÓGICO-BÁSICAS**

- ELECTROTECNIA, debe abarcar los fundamentos de la Teoría de Circuitos y los fundamentos de diseño y constructivos de las máquinas eléctricas.
- ELECTRONICA, debe abarcar los fundamentos y los principios de la Electrónica de Control y la de potencia.
- RESISTENCIA DE MATERIALES, debe abarcar los fundamentos, el régimen elástico, el régimen plástico, la torsión y el pandeo.
- INGENIERÍA TÉRMICA, debe abarcar las leyes y principios de la Termodinámica y los fundamentos de la Termotecnia, como son la conducción del calor, la convección y la radiación.
- MECÁNICA, debe abarcar el Movimiento plano, la Dinámica del punto y de Sistemas y la Mecánica Analítica.
- MECÁNICA DE FLUIDOS debe abarcar los principios básicos y ecuaciones fundamentales del comportamiento de los fluidos, la Hidrostática, la Circulación de fluidos en conductos y la Teoría de Olas.
- DESTREZAS Y HABILIDADES A ADQUIRIR: El estudio de estas materias debe aportar los conocimientos de las técnicas que dan sustento a las materias específicas propias de la Ingeniería en general, entre las que se encuentran aquellas de la Ingeniería Naval y Oceánica.

Su conocimiento es imprescindible para poder adquirir de un modo efectivo los conocimientos específicos que conforman a un profesional de la Ingeniería.

**\* MATERIAS FORMATIVAS ESPECÍFICAS:**

- HIDRODINÁMICA abarca la hidrostática, la estabilidad del buque intacto, transversal y longitudinal, estabilidad en averías, inundación, aplicación a buques y plataformas.
- RESISTENCIA Y PROPULSIÓN MARINA debe abarcar la fricción y generación de olas, diseño del propulsor, interacción propulsor-casco, hidrodinámica de los cuerpos esbeltos, la Teoría de Olas y su efecto sobre estructuras marinas. Descripción probabilística del mar, maniobrabilidad y sistemas de control, comportamiento en la mar.
- TEORÍA DE ESTRUCTURAS debe abarcar los sistemas fijos y móviles, el análisis de membranas, la fiabilidad estructural, el estudio de la fatiga. El análisis tridimensional estático y dinámico, el análisis matricial y los métodos energéticos, el método de los elementos finitos y la optimización estructural.

- **ESTRUCTURAS NAVALES Y OCEÁNICAS** debe abarcar el estudio de las cargas ambientales marinas, la mecánica del fondo marino, las líneas de fondeo y los sistemas de anclaje. Boyas, respuesta dinámica de la estructura y del sistema de fondeo.
- **DINÁMICA DE VEHICULOS MARINOS** debe abarcar el estudio de las vibraciones libres y forzadas y los procesos aleatorios, las ecuaciones lineales del movimiento del buque o plataforma.
- **MECANISMOS Y ELEMENTOS DE MÁQUINAS** debe abarcar la tribología, el análisis cinemático y dinámico, ejes, acoplamientos y sistemas de sustentación.
- **MATERIALES METÁLICOS** debe abarcar la metalurgia física y mecánica, las aplicaciones férreas y las aleaciones ligeras y los materiales compuestos metálicos.
- **MATERIALES COMPUESTOS** debe abarcar la clasificación y características, la fabricación, las propiedades mecánicas, las aplicaciones navales y la calidad total
- **SOLDADURA Y TECNICAS DE UNIÓN** debe abarcar los principios de corte y unión, la metalurgia de la soldadura y la soldabilidad.
- **CONSTRUCCIÓN NAVAL** debe abarcar el proceso de diseño y construcción de buques y plataformas oceánicas, así como el acondicionamiento de factorías y la habilitación naval.
- **TECNOLOGÍA DE LA REPARACIÓN NAVAL** debe abarcar los métodos y procesos de transformación y reparación naval.
- **SISTEMAS DE PROPULSIÓN** debe abarcar una síntesis de los sistemas de propulsión posibles y con énfasis en la propulsión diesel.
- **INSPECCIÓN Y MANTENIMIENTO** debe abarcar las reglas y reglamentos el procesamiento de inspección, mantenimiento predictivo y correctivo, la definición del plan de mantenimiento del buque y de la plataforma oceánica.
- **EQUIPOS Y SISTEMAS NAVALES** debe abarcar una síntesis de los elementos y equipos auxiliares del buque.
- **GERENCIA Y ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS** debe abarcar una introducción a la microeconomía y a los procesos de gestión empresarial así como a los instrumentos jurídicos del tráfico mercantil.
- **ORGANIZACIÓN DE LA PRODUCCIÓN Y GESTIÓN DE LA CALIDAD** debe abarcar el organigrama y la disposición de astilleros y factorías, la producción y la planificación de inventarios, el control de calidad y el control de la producción.

- **GESTIÓN DE PROYECTOS** debe abarcar la selección de configuraciones y dimensiones, el proyecto de formas y la metodología y la gestión de proyectos.
- **ELECTRICIDAD APLICADA AL BUQUE** debe abarcar el dimensionamiento de la planta eléctrica del buque y las máquinas eléctricas más comunes a bordo.
- **ELECTRÓNICA DE CONTROL** debe abarcar el estudio de los automatismos para control del buque y equipos relevantes a bordo.
- **DIBUJO NAVAL** debe abarcar la representación de las formas del casco del buque así como las técnicas de desarrollo de chapa y una introducción a la geometría computacional.
- **DISEÑO DE BUQUES MILITARES.** Técnicas de proyecto de la plataforma según su utilización y conocimiento de equipos y sistemas propios de uso militar naval.
- **DISEÑO DE YATES Y DE EMBARCACIONES DE RECREO Y NÁUTICA DEPORTIVA** debe abarcar la Aerohidrodinámica, los equipos e instalaciones, las técnicas de proyecto de yates a vela y a motor. Aspectos constructivos de estos tipos de embarcaciones.
- **DESTREZA, HABILIDADES Y COMPETENCIAS A ADQUIRIR:** Mediante el estudio del abanico de disciplinas específicas anteriormente desarrolladas, se adquiere suficiente destreza y conocimiento para poder llevar a cabo los estudios hidrodinámicos del buque y de Artefactos Oceánicos Offshore así como el diseño y proyecto de las estructuras y formas de las mismas sin limitaciones.

Al haber incluido un mínimo de conocimientos sobre equipos y sistemas navales se les capacita también para que por sí solo puedan llevar a cabo un proyecto completo de un buque de cierta envergadura y complejidad.

#### – INGENIERO EN SISTEMAS NAVALES Y TECNOLOGÍA OCEÁNICA

##### \* MATERIAS FORMATIVAS BÁSICAS

- **MATEMÁTICAS** debe abarcar el Álgebra Lineal, Cálculo Infinitesimal, Cálculo Diferencial e Integral, Cálculo Numérico, Ecuaciones Diferenciales, Geometría Diferencial y Estadística.
- **FÍSICA** debe abarcar los contenidos básicos de las Mecánica, la Electricidad y la Termodinámica.
- **EXPRESIÓN GRÁFICA** debe abarcar Geometría Métrica, Sistemas de Representación y las Técnicas de Diseño Gráfico.

- **INFORMÁTICA** debe abarcar la Introducción a los Lenguajes de Programación, a los Sistemas Operativos y a las Bases de Datos.
- **QUÍMICA** debe abarcar los fundamentos de la química de los materiales.
- **OCEANOLOGÍA** debe abarcar la Oceanografía, la dinámica marina, las energías de los océanos y la introducción a la biología marina.
- **IDIOMA MODERNO:** Inglés.
- **DESTREZAS Y HABILIDADES A ADQUIRIR:** El estudio de estas materias conduce a que se disponga de unos conocimientos mínimos de los fundamentos científicos que sustentan las materias tecnológicas que componen esta Ingeniería, así como el obtener unas herramientas básicas de cálculo y diseño que les serán absolutamente imprescindibles.

El conocimiento del Inglés, en el presente es necesario al ser la lengua del mundo científico-técnico y en la que se encuentra la mayor parte de la documentación que se necesitará en el campo académico y en el profesional.

\* **MATERIAS FORMATIVAS TECNOLÓGICO-BÁSICAS**

- **ELECTROTECNIA:** debe abarcar los fundamentos de la Teoría de Circuitos y los fundamentos de diseño y constructivos de las máquinas eléctricas.
- **ELECTRÓNICA:** debe abarcar los fundamentos y los principios de la electrónica de control y de la potencia.
- **RESISTENCIA DE MATERIALES:** debe abarcar los fundamentos, el régimen elástico, el régimen plástico, la torsión y el pandeo.
- **INGENIERÍA TÉRMICA:** debe abarcar las leyes y principios de la Termodinámica y los fundamentos de la Termotecnia, como son la conducción del calor, la convección y la radiación.
- **MECÁNICA DE FLUIDOS:** debe abarcar los principios básicos y las ecuaciones fundamentales del comportamiento de los fluidos, la hidrostática, la circulación de fluidos en conductos y la teoría de olas.
- **DESTREZAS Y HABILIDADES A ADQUIRIR:** El estudio de estas materias debe aportar los conocimientos de las técnicas que dan sustento a las materias específicas propias de la Ingeniería en general, entre las que se encuentran aquellas de la Ingeniería Naval y Oceánica.

Su conocimiento es imprescindible para poder adquirir de modo efectivo los conocimientos específicos que conformen a un profesional de la Ingeniería.

\* MATERIAS FORMATIVAS ESPECÍFICAS:

- **HIDRODINÁMICA** abarca la hidrostática, la estabilidad transversal y longitudinal a carena intacta, estabilidad en averías, inundación, aplicaciones a artefactos offshore.
- **MECANISMOS Y ELEMENTOS DE MÁQUINAS:** debe abarcar la Tribología, el análisis cinemático y dinámico, ejes, acoplamientos y sistemas de sustentación.
- **MATERIALES METÁLICOS:** debe abarcar la metalúrgica física y mecánica, las aplicaciones férreas y las aleaciones ligeras.
- **SOLDADURA Y TÉCNICAS DE UNIÓN:** debe abarcar los principios de corte y unión, la metalurgia de la soldadura y la soldabilidad.
- **CONSTRUCCIÓN NAVAL:** debe abarcar una síntesis de los procesos de construcción de buques y plataformas oceánicas.
- **CONSTRUCCIÓN Y MONTAJE DE PLATAFORMAS OCEÁNICAS:** debe abarcar los tipos de estructura, ciclo de vida, diseño y construcción y normativa.
- **TECNOLOGÍA DE LA REPARACIÓN NAVAL:** debe abarcar los métodos y procesos de reparación naval con énfasis en las estructuras y complejos offshore.
- **PROPULSIÓN DIESEL Y MOTORES DE C.I.:** abarca el estudio de los motores de combustión interna, la propulsión diesel, el diseño de motores diesel de dos y cuatro tiempos, para uso naval y su instalación, Diseño de Cámara de Máquinas.
- **PROPULSIÓN MEDIANTE TURBINAS DE VAPOR:** estudio del balance térmico de una planta a vapor, turbinas de vapor, rendimientos, condensadores, cálculo y diseño de la instalación. Diseño de Cámara de Máquinas.
- **PROPULSIÓN MEDIANTE TURBINAS DE GAS:** Balance térmico de una planta de turbina de gas. Cogeneración, rendimiento, cálculo y diseño de la instalación, componentes de la turbina y compresores. Diseño de Cámara de Máquinas.
- **PROPULSIÓN ELÉCTRICA:** Diseño y Cálculo de un sistema de propulsión eléctrica, componentes, balance energético, rendimientos, propulsión mediante PODS, Diseño de Cámara de Máquinas.
- **PROPULSIÓN NUCLEAR Y MEDIANTE CELULAS DE COMBUSTIBLE:** abarca la descripción de una planta nuclear, reactores, elementos circuito primario y secundario, células térmicas. Principios y tipos de células de combustible. Diseño de Cámara de Máquinas.

- **INSPECCIÓN Y MANTENIMIENTO:** debe abarcar reglas y reglamentos, el procedimiento de inspección, el mantenimiento predictivo y correctivo, la definición del plan de mantenimiento para equipos y sistemas. Mantenimiento de complejos offshore.
- **EQUIPOS Y SISTEMAS NAVALES:** abarca los elementos y Máquinas auxiliares, los medios de carga y descarga, la ventilación y climatización las instalaciones frigoríficas, los sistemas de conducción de fluidos y regulación, la eliminación de residuos.
- **EQUIPOS Y SISTEMAS OCEÁNICOS:** sistemas especiales auxiliares, ventilaciones y climatización de complejos oceánicos, sistemas de conducción de fluidos, sistemas contra incendios y de protección medioambiental.
- **GERENCIA Y ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS:** debe abarcar una introducción a la microeconomía y a los procesos de gestión empresarial, instrumentos jurídicos de tráfico mercantil.
- **ORGANIZACIÓN DE LA PRODUCCIÓN Y GESTIÓN DE LA CALIDAD:** abarcará el organigrama la planta y disposición de factorías y talleres, la planificación de la producción e inventarios, el control de la producción y el control de calidad.
- **GESTIÓN DE PROYECTOS:** metodología de la elaboración de un proyecto, técnicas de gestión del proyecto y control de la operación del mismo.
- **TRÁFICO MARÍTIMO:** abarca el transporte marítimo, tráfico y flotas, rutas principales, gestión portuaria introducción, terminales, transporte multimodal, seguro marítimo, liquidación de averías.
- **ELECTRÓNICA DE CONTROL:** debe abarcar el estudio de los sistemas y automatismos para control de equipos de buques y artefactos offshore.
- **ELECTRICIDAD APLICADA AL BUQUE:** debe abarcar el dimensionamiento de la planta y red de distribución de energía eléctrica. Cálculo de la maquinaria eléctrica a instalar a bordo.
- **ELECTRICIDAD APLICADA A ARTEFACTOS OCEÁNICOS OFFSHORE:** debe abarcar el dimensionamiento de la planta y de la red de distribución, de energía eléctrica. Cálculo de equipos y generadores a instalar en complejos oceánicos.
- **EXPLOTACIÓN DE RECURSOS MARINOS:** abarca el conocimiento de las instalaciones de perforación y almacenamiento en aguas ultraprofundas, las granjas marinas offshore, su ciclo de vida, sus aspectos medioambientales. El mantenimiento y la reparación, la seguridad y el análisis de riesgos.

- **ENERGÍAS RENOVABLES MARINAS:** abarca las energías, hidráulica, eólica, solar, biomasa y biogás. Sistemas de utilización y el gradiente térmico y el aprovechamiento de corrientes marinas.
- **MEDIOAMBIENTE Y SEGURIDAD MARINA:** abarca el conocimiento de los ecosistemas marinos, la contaminación, sistemas de protección y de limpieza, cálculo de impacto ambiental, reglamentación MARPOL. Conceptos de Seguridad Marítima, Código ISPS.
- **DESTREZAS, HABILIDADES Y COMPETENCIAS A ADQUIRIR:** mediante el estudio del abanico de disciplinas específicas expuestas, se adquiere suficiente destreza y conocimientos para poder llevar a cabo el diseño y proyecto de Sistemas y Equipos Navales y Oceánicos Offshore sin ninguna limitación, así como estudios y desarrollos propios de Tráfico Marítimo y de diseño y uso de las tecnologías de explotación de recursos.

Al haber incluido un mínimo de conocimientos sobre diseño y cálculo de estructuras así como de hidrodinámica, se les capacita para poder llevar a cabo por sí solos un proyecto completo de un buque o instalación offshore de cierta envergadura y complejidad.



# 13.

## ASIGNACIÓN DE CRÉDITOS EUROPEOS



# 13. Asignación de créditos europeos (ECTS) a los contenidos de los títulos de grado

## DEFINICIÓN DE CRÉDITO ECTS

Cada crédito europeo supone el trabajo de entre 25 y 30 horas por parte del alumno, incluyendo en estas las horas lectivas como son las clases magistrales, clases de problemas, tutorías y trabajos autorizados y las horas de trabajo personal como es el estudio de teoría y problemas, la preparación de trabajos y de exámenes.

En la estructura de asignación de créditos se ha elegido un crédito ECTS de 28 horas de duración de los cuales 11,5 son lectivas y 16,5 de esfuerzo personal.

## DISTRIBUCIÓN DE CRÉDITOS ECTS POR TÍTULO

– TÍTULO: INGENIERO EN ARQUITECTURA NAVAL:

\* MATERIAS BÁSICAS:

■ MATEMÁTICAS.....	24 ECTS
■ FÍSICA.....	8 ECTS
■ INFORMÁTICA.....	4 ECTS
■ EXPRESIÓN GRÁFICA.....	8 ECTS
■ QUÍMICA DE LOS MATERIALES.....	5 ECTS

## \* MATERIAS TECNOLÓGICO-BÁSICAS:

■ ELECTROTECNIA.....	5 ECTS
■ ELECTRÓNICA.....	4 ECTS
■ RESISTENCIA DE MATERIALES.....	10,5 ECTS
■ INGENIERÍA TÉRMICA.....	9 ECTS
■ MECÁNICA.....	5 ECTS
■ MECÁNICA DE FLUIDOS.....	8 ECTS

## \* MATERIAS ESPECÍFICAS

■ HIDRODINÁMICA.....	8 ECTS
■ RESISTENCIA Y PROPULSIÓN MARINA.....	7 ECTS
■ TEORÍA DE ESTRUCTURAS.....	9 ECTS
■ ESTRUCTURAS NAVALES Y OCEÁNICAS.....	6 ECTS
■ DINÁMICA DE VEHÍCULOS MARINOS.....	6,5 ECTS
■ MECANISMOS Y ELEMENTOS DE MÁQUINAS.....	4 ECTS
■ MATERIALES METÁLICOS.....	5 ECTS
■ MATERIALES COMPUESTOS.....	5 ECTS
■ SOLDADURA Y TÉCNICAS DE UNIÓN.....	8 ECTS
■ CONSTRUCCIÓN NAVAL.....	16 ECTS
■ TECNOLOGÍA DE LA REPARACIÓN NAVAL.....	5 ECTS
■ SISTEMAS DE PROPULSIÓN.....	8 ECTS
■ INSPECCIÓN Y MANTENIMIENTO.....	5 ECTS
■ EQUIPOS Y SISTEMAS NAVALES.....	8 ECTS
■ GERENCIA Y ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS.....	5 ECTS
■ ORGANIZACIÓN DE LA PRODUCCIÓN Y GESTIÓN DE LA CALIDAD.....	8 ECTS
■ GESTIÓN DE PROYECTOS.....	6 ECTS
■ ELECTRICIDAD APLICADA AL BUQUE.....	4 ECTS
■ ELECTRÓNICA DE CONTROL.....	4 ECTS
■ DIBUJO NAVAL.....	4 ECTS
■ DISEÑO DE BUQUES MILITARES.....	9 ECTS
■ DISEÑO DE YATES Y DE EMBARCACIONES DE RECREO.....	9 ECTS

PROYECTO FIN DE CARRERA, se le asignará un valor de 10 créditos ECTS, adicionales de acuerdo con lo dispuesto en la legislación vigente y consistirá en una hipótesis real de diseño y cálculo sobre los contenidos específicos del título, puede desarrollarse fuera del ámbito académico pero debe incluir su exposición oral y pública defensa.

– TÍTULO: INGENIERO EN SISTEMAS NAVALES Y TECNOLOGÍA OCEÁNICA

\* MATERIAS BÁSICAS:

■ MATEMÁTICAS.....	24 ECTS
■ FÍSICA.....	8 ECTS
■ INFORMÁTICA.....	4 ECTS
■ EXPRESIÓN GRÁFICA.....	8 ECTS
■ OCEANOLOGÍA.....	4 ECTS
■ QUÍMICA DE LOS MATERIALES.....	4 ECTS

\* MATERIAS TECNOLÓGICO-BÁSICAS:

■ ELECTROTECNIA.....	5 ECTS
■ ELECTRÓNICA.....	4 ECTS
■ RESISTENCIA DE MATERIALES.....	10,5 ECTS
■ INGENIERÍA TÉRMICA.....	9 ECTS
■ MECÁNICA.....	5 ECTS
■ MECÁNICA DE FLUIDOS.....	8 ECTS

\* MATERIAS ESPECÍFICAS

■ HIDRODINÁMICA.....	7 ECTS
■ TEORÍA DE ESTRUCTURAS.....	7 ECTS
■ MECANISMOS Y ELEMENTOS DE MÁQUINAS.....	4 ECTS
■ MATERIALES METÁLICOS.....	5 ECTS
■ SOLDADURA Y TÉCNICAS DE UNIÓN.....	6,5 ECTS
■ CONSTRUCCIÓN NAVAL.....	7 ECTS
■ CONSTRUCCIÓN Y MONTAJE DE PLATAFORMAS OCEÁNICA.....	5 ECTS
■ TECNOLOGÍA DE LA REPARACIÓN NAVAL.....	5 ECTS
■ PROPULSIÓN DIESEL Y MOTORES DE COMBUSTIÓN INTERNA.....	6 ECTS
■ PROPULSIÓN MEDIANTE TURBINAS DE VAPOR.....	5 ECTS
■ PROPULSIÓN MEDIANTE TURBINAS DE GAS.....	5 ECTS
■ PROPULSIÓN ELÉCTRICA.....	5 ECTS
■ PROPULSIÓN NUCLEAR Y MEDIANTE CÉLULAS DE COMBUSTIBLE.....	5 ECTS
■ INSPECCIÓN Y MANTENIMIENTO.....	5 ECTS

■ EQUIPOS Y SISTEMAS NAVALES.....	12 ECTS
■ EQUIPOS Y SISTEMAS OCEÁNICOS.....	5 ECTS
■ GERENCIA Y ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS.....	5 ECTS
■ ORGANIZACIÓN DE LA PRODUCCIÓN Y GESTIÓN DE LA CALIDAD.....	6 ECTS
■ GESTIÓN DE PROYECTOS.....	6 ECTS
■ TRÁFICO MARÍTIMO.....	6 ECTS
■ ELECTRÓNICA DE CONTROL.....	5 ECTS
■ ELECTRICIDAD APLICADA AL BUQUE.....	4 ECTS
■ ELECTRICIDAD APLICADA A ARTEFACTOS OCEÁNICOS OFFSHORE.....	4 ECTS
■ EXPLOTACIÓN DE RECURSOS MARINOS.....	6 ECTS
■ MEDIOAMBIENTE Y SEGURIDAD MARINA.....	5 ECTS
■ ENERGÍAS RENOVABLES MARINAS.....	5 ECTS

PROYECTO FIN DE CARRERA, se le asignará un valor de 10 créditos ECTS, adicionales de acuerdo con lo dispuesto en la legislación vigente y consistirá en una hipótesis de diseño y cálculo sobre los contenidos específicos del título, puede desarrollarse fuera del ámbito académico pero debe incluir su exposición oral y defensa pública.

IDIOMA MODERNO: Inglés y otros idiomas, no se considera conveniente asignar para este idioma créditos dentro del grado, si bien debe fomentarse su conocimiento práctico y las Universidades deben facilitar su aprendizaje poniendo medios suficientes para ello.

#### CRITERIOS E INDICADORES PARA EL PROCESO DE EVALUACIÓN DE ESTOS TÍTULOS:

Se ha decidido de acuerdo con la opinión de los evaluadores de la ANECA, el no definir ningún criterio para su utilización en procesos de evaluación, si bien puede utilizarse para tal fin el procedimiento indicado en el documento ANECA, titulado "Guía de valoración interna para Proyectos Piloto".



Facultad de Náutica de Barcelona  
UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA

Sr. Luis Ramón Núñez  
Coordinador del libro blanco de la ANECA de "Ingeniería Naval y Oceánica"  
ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS NAVALES DE MADRID

**Ref: APORTACIONES AL LIBRO BLANCO DE "INGENIERÍA NAVAL Y OCEÁNICA"**

Apreciado Luis Ramón,

El pasado martes 24 de enero, en reunión de la Junta de Facultad, se aprobó por consenso el Libro Blanco de Ingeniería Naval y Oceánica que habíamos aprobado en la reunión de directores y decanos de 16 de diciembre en Las Palmas. En la mencionada reunión de Junta de Facultad se debatió ampliamente el tema del Libro Blanco, y surgieron diversas aportaciones que me gustaría reseñar:

#### ***1. MATERIAS FORMATIVAS BÁSICAS***

##### ***Resistencia de materiales***

##### ***Mecánica***

##### ***Teoría de estructuras***

##### ***Mecanismos y elementos de máquinas***

Sugerimos que deberían cambiarse los descriptores de estas materias.

Proponemos:

##### ***Resistencia de materiales***

No debería incluirse en este epígrafe cuerpos de doctrina tales como el régimen plástico y el pandeo. Lo cual no quiere decir que no deban estudiarse.

##### ***Mecánica***

Bajo este epígrafe debería señalarse, más precisamente, Cinemática, Estática y Dinámica del Punto, del Sistema de Puntos, del Sólido y del Sistema de Sólidos. En el libro que se comenta, se menciona la Mecánica Analítica, que consideramos es un procedimiento de estudio, desde luego, muy importante. La Mecánica Plana podría ser citada como caso particular de estudio.





FACULTAT DE NÀUTICA DE BARCELONA

### *Teoría de estructuras*

No deberían mezclarse métodos de análisis con casos particulares.

### *Mecanismos y elementos de máquinas*

No deberían ponerse ejemplos o casos particulares, en todo caso, se debe proceder al estudio cinemático, estático y dinámico de los mecanismos y elementos de máquinas diversos. ¿Por qué citar ejes, acoplamientos y sistemas de sustentación y no engranajes, levas, cadenas, correas, cigüeñales, cojinetes, etc.?

## **2. IDIOMAS MODERNOS**

Dentro del bloque de Materias Formativas Básicas, y dentro de Idiomas Modernos figura la asignatura de Inglés. Al tratarse de ingenierías, sería más correcto referirse a esta materia como **Inglés Técnico**.

Respecto al conocimiento del inglés, el documento destaca su importancia al tratarse de una lengua de uso habitual en el mundo científico y técnico. Pero a pesar de ello, no considera conveniente asignar créditos para esta asignatura dentro de los grados y pide que se fomente su aprendizaje poniendo medios al alcance de los estudiantes. El documento en ningún momento facilita información sobre los recursos y los medios necesarios para conseguir estos conocimientos que considera básicos. Es evidente que un sistema exclusivamente de aprendizaje autónomo paralelo a los estudios no es suficiente para el aprendizaje de una lengua.

Para potenciar y mejorar el nivel de conocimientos de lengua inglesa de los estudiantes, sería mejor incluir la asignatura **Inglés Técnico** dentro de las titulaciones correspondientes. Eso facilitaría que los alumnos consiguieran conocimientos de inglés específicos para cada especialidad y, al mismo tiempo, permitiría que nuestros estudiantes fuesen más competitivos con el resto de titulados europeos.

## **3. CONTENIDOS DE LAS MATERIAS**

Creemos que los contenidos de las materias de la titulación de Ingeniero Naval y Tecnología Oceánica deberían tener un tratamiento diferenciado de los que formarán parte de la propuesta de la titulación de Ingeniero Marítimo.





FACULTAT DE NÀUTICA DE BARCELONA

Solicito que sean adjuntados el Libro Blanco de la "Ingeniería Naval y Oceánica" estas aportaciones.

Recibe un cordial saludo,

Alexandre Monferrer  
Decano

Barcelona, 25 de enero de 2005

*Cc. Josep Ferrer Llop, Rector UPC  
José Alfonso Martínez García, director ETSINO Cartagena  
José M<sup>o</sup> de la Portilla Fernández, director EUPLP Las Palmas  
Luis Ramón Núñez Rivas, director ETSIN Madrid  
José Daniel Pena Agras, director EPS A Coruña  
Manuel Ángel Graña López, director EUP A Coruña  
Juan José Achítegui Rodríguez, director ETSN Santander  
Alfredo Caso Gómez, director EUITN Cádiz*



