

## **Alegaciones al Informe Provisional de Evaluación de la Solicitud de Verificación del Plan de Estudios del Título: Máster Universitario en Ingeniería Naval y Oceánica por la Universidad Politécnica de Cartagena ID: 4314675 (Expediente Nº 7378/2013) de fecha 11 de junio de 2014.**

A continuación se exponen las respuestas y alegaciones a las observaciones de la Comisión de Evaluación de la Rama de Conocimiento de Ingeniería y Arquitectura. Agradecemos a la Comisión las observaciones realizadas, las cuales hemos tratado de subsanar en la nueva solicitud de verificación.

Las observaciones se plantean en el mismo orden en que aparecen en el Informe Provisional, en negro la observación de la Comisión y a continuación en rojo como se ha abordado y las modificaciones introducidas en la Memoria.

### **ASPECTOS A SUBSANAR**

#### **CRITERIO 5: PLANIFICACIÓN DE LAS ENSEÑANZAS**

Como se dijo en el informe provisional, en un Título con atribuciones profesionales, se debe asegurar la adquisición de competencias ligadas al desarrollo profesional mediante actividades realizadas en el entorno académico o de la empresa, o bien mediante la inclusión de una materia obligatoria de Prácticas externas. Dado que no se incluyen Prácticas externas, se debe aclarar cómo se adquieren dichas competencias en este Título. Únicamente se justifica que "el importante porcentaje de profesores con más de 10 años de experiencia en empresas e instituciones relacionadas con el sector naval (NAVANTIA, CENTRO DE BUCEO DE LA ARMADA, CAPITANÍA MARÍTIMA) permite una adecuación y actualización de los contenidos de las materias a las necesidades profesionales de los futuros egresados" sin explicitar qué actividades sirven para adquirir las competencias profesionales.

Además, algunas de las actividades programadas en las distintas asignaturas (A07, "Asistencia a seminarios", A08 "Visitas a empresas e instalaciones", A10 y A11 "Preparación de trabajos/informes individuales y en grupo") que figuran en las fichas de las mismas, están orientadas a adquirir las competencias profesionales. En concreto los trabajos/informes individuales y en grupo tendrán carácter de entregable obligatorio y en formato adaptado a las características exigibles en el desarrollo de la profesión. Por otra parte el Trabajo Fin de Máster, como se señala en la OM CIN/354/2009, será un proyecto integral de Ingeniería Naval y Oceánica de naturaleza profesional en el que se sintetizan las competencias adquiridas en las enseñanzas. El contenido y orientación de los TFM será analizado por la Comisión Académica y aprobado por esta una vez que se compruebe su adecuación a los requisitos señalados en la Orden Ministerial.

Se debe eliminar la competencia TO3 (Capacidad para organizar y dirigir la construcción de plataformas y artefactos oceánicos) de la materia "Oceanografía" ya que no es coherente con los contenidos de la misma.

Se han revisado las competencias específicas de las diversas asignaturas y en la asignatura “Oceanografía” figura la competencia **TO2**: “Conocimiento de los elementos de oceanografía física (olas, corrientes, mareas, etc.) necesarios para el análisis del comportamiento de las estructuras oceánicas, y de los elementos de la oceanografías física, química y biológica que deben ser tenidos en cuenta para la seguridad marítima y para el tratamiento de la contaminación, y del impacto ambiental producido por los buques y artefactos marinos” y en la asignatura “Proyecto y construcción de plataformas y artefactos” figuran las competencias: **TO1**. “Capacidad para proyectar plataformas y artefactos oceánicos” y **TO3**. “Capacidad para organizar y dirigir la construcción de plataformas y artefactos oceánicos”.

## **CRITERIO 6: PERSONAL ACADÉMICO**

Se debe incluir el perfil docente del núcleo básico del profesorado para poder valorar su adecuación a los objetivos del Máster. El perfil docente es la descripción de la experiencia docente (asignaturas impartidas, programas específicos,...) del núcleo básico del profesorado (sin nombres ni currícula) en materias relacionadas con la temática del Máster. Además, en los Títulos con un elevado contenido práctico y/o una orientación profesionalizante, la propuesta debe contar con un cuadro de profesores con la suficiente experiencia profesional como para hacerse cargo de manera adecuada de las prácticas.

### **Perfil docente.**

En el curso 2003/2004 se implanta el 2º Ciclo de Ingeniero Naval y Oceánico, este título, al igual que el Máster, habilita para el ejercicio de la profesión de Ingeniero Naval y Oceánico. En el curso 2003/2004 empieza a impartirse el 4º curso y el curso siguiente, 2004/2005, el 5º curso. Este título viene impartándose hasta su extinción debido a la adaptación de los estudios al Espacio Europeo de Educación Superior. El curso 2012/2013 se extingue la docencia del 4º curso y el curso 2013/2014 la del 5º curso.

Muchas de las asignaturas de este 2º Ciclo de Ingeniero Naval y Oceánico, tienen unos contenidos asimilables a competencias de las establecidas en la Orden Ministerial CIN/354/2009, de 9 de febrero por la que se establecen los requisitos para la verificación de los títulos universitarios oficiales que habiliten para el ejercicio de la profesión de Ingeniero Naval y Oceánico.

A continuación se señalan estas asignaturas del Plan de Estudios del 2º Ciclo de Ingeniero Naval y Oceánico:

<b>Asignatura</b>	<b>Tipo</b>
Métodos matemáticos en ingeniería	Obligatoria
Métodos numéricos	Obligatoria
Oceanología	Obligatoria
Sistemas de construcción de buques y artefactos	Obligatoria
Sistemas de propulsión de buques	Obligatoria
Cálculo avanzado de estructuras marinas	Obligatoria

Dinámica de vehículos marinos	Obligatoria
Gestión de empresas marítimas	Obligatoria
Hidrodinámica. Resistencia y propulsión	Obligatoria
Organización y gestión de la calidad en construcción naval	Obligatoria
Proyectos	Obligatoria
Reglamentación del buque y su explotación	Obligatoria
Proyecto fin de carrera	Obligatoria
Análisis avanzado de estructuras por elementos finitos	Optativa
Economía y gestión de actividades portuarias	Optativa
Ingeniería del mantenimiento naval y oceánico	Optativa
Inspección en construcción y reparación de buques	Optativa
Métodos numéricos avanzados aplicados a la I. N.	Optativa
Optimización estructural	Optativa

Una breve descripción de los contenidos de estas asignaturas se especifica la RESOLUCIÓN 8270 de 30 de marzo de 2004 (BOE 4 de mayo de 2004) en la que se ordena la publicación del Plan de estudios del 2º Ciclo de Ingeniero Naval y Oceánico de la Universidad Politécnica de Cartagena.

El núcleo básico del profesorado asignado por los departamentos para impartir docencia en el Máster está formado por profesores que venían impartiendo docencia en el 2º Ciclo de Ingeniero Naval y Oceánico, con alrededor de 10 cursos de experiencia docente. A continuación se señalan el número de estos profesores, por departamento y por área de conocimiento

Departamento	Área de conocimiento	Profesores
Economía de la empresa	Organización de empresas	1
Estructuras y construcción	Mecánica de los medios continuos	1
Ingeniería de los procesos de fabricación	Ingeniería de los procesos de fabricación	2
Ingeniería química y ambiental	Ecología	1
Ingeniería mecánica	Ingeniería mecánica	2
Ingeniería térmica y de fluidos	Máquinas y motores térmicos	1
Matemática aplicada y estadística	Matemática aplicada	2
Tecnología naval	Construcciones navales	10
Total profesores		20

Siendo un título con orientación profesional existe un número de profesores asociados, 10 (32,25%) con más de 10 años de experiencia profesional en empresas e instituciones relacionadas con el sector naval. Además, de los profesores con dedicación a tiempo completo, existe un número de profesores, 14 (45,16%) que realizan trabajos (contratos,

consultoría, peritaciones, etc...), en el ámbito de su especialidad, para empresas que lo solicitan.

Por otro lado, también se proponen las siguientes recomendaciones sobre el modo de mejorar el plan de estudios.

## RECOMENDACIONES:

### CRITERIO 6: PERSONAL ACADÉMICO

Se recomienda especificar la vinculación a la universidad, experiencia profesional (perfiles), dedicación a la titulación y su adecuación a los ámbitos de conocimiento relacionados con el Título del personal técnico de apoyo disponible.

#### 6.2 Otros recursos humanos disponibles para desarrollar el plan de estudios.

En la Universidad Politécnica de Cartagena los departamentos, responsables de la docencia y la investigación y de los talleres y laboratorios en los que se realizan las prácticas programadas, y los distintos servicios de apoyo (Biblioteca, Servicio de informática, Unidad Técnica de Mantenimiento,... ) son comunes a todos a los centros de la UPCT. ~~Todos ellos cuentan con el personal necesario con la dedicación y con la experiencia suficiente para atender las distintas necesidades de los centros.~~ Todos los departamentos disponen de personal de administración y servicios (auxiliar administrativo y, en su caso, técnicos y/o auxiliares de talleres y laboratorios). La función de estos técnicos es preparar los distintos talleres y laboratorios, así como mantener los equipos y el material utilizados para la realización de las prácticas programadas de las asignaturas.

En total el personal de apoyo de los departamentos implicados en las prácticas del Título de Máster solicitado está compuesto por 12 auxiliares. De ellos 2 son Ingenieros Técnicos Industriales y el resto son Técnicos Especialistas y Auxiliares. La mayor parte de ellos tiene más de 15 años de experiencia profesional adecuada a los ámbitos de conocimiento específicos de cada departamento

También se dispone de personal adscrito al Centro, a la Secretaría de Gestión Académica y a los restantes servicios que tienen relación con el Centro, detallándose a continuación:

Secretaría de Dirección,

1 Administrativo.

Consejería del Centro y aularios,

5 Auxiliares de servicio (Turnos de mañana y tarde).

Secretaría de gestión académica,

1 Jefatura de sección y negociado, 2 Puestos base.

Departamentos,

Cada Departamento con responsabilidad docente, cuenta con personal administrativo (14 auxiliares administrativos con vinculación permanente a la Universidad) y, con personal laboral (12 técnicos de laboratorio con vinculación permanente a la Universidad) que realizan tareas de mantenimiento y adecuación de los laboratorios y equipos utilizados en las sesiones prácticas.

~~En la Universidad Politécnica de Cartagena los departamentos, responsables de la docencia y la investigación y de los talleres y laboratorios en los que se realizan las prácticas programadas, y los distintos servicios de apoyo (Biblioteca, Servicio de informática, Unidad Técnica de Mantenimiento, ) son comunes a todos a los centros de la UPCT. Todos ellos cuentan con el personal necesario con la dedicación y con la experiencia suficiente para atender las distintas necesidades de los centros.~~

## **Alegaciones al Informe Provisional de Evaluación de la Solicitud de Verificación del Plan de Estudios del Título: Máster Universitario en Ingeniería naval y Oceánica por la Universidad Politécnica de Cartagena ID: 4314675 (Expediente Nº 7378/2013) de fecha 7 de abril de 2014.**

A continuación se exponen las respuestas y alegaciones a las observaciones de la Comisión de Evaluación de la Rama de Conocimiento de Ingeniería y Arquitectura. Agradecemos a la Comisión las observaciones realizadas, las cuales hemos tratado de subsanar en la nueva solicitud de verificación.

Las observaciones se plantean en el mismo orden en que aparecen en el Informe Provisional, en negro la observación de la Comisión y a continuación en rojo como se ha abordado y las modificaciones introducidas en la Memoria.

### **ASPECTOS A SUBSANAR**

#### **Criterio 2: JUSTIFICACIÓN**

Se deben aportar referentes académicos externos de carácter internacional y explicitar en qué medida avalan la propuesta de título.

Se han seleccionado títulos, en el ámbito de la ingeniería naval, de los principales países de la Unión Europea, aquellos de universidades que por sus objetivos, su larga experiencia o por su reconocido nivel de calidad dentro y fuera de sus propios países, pueden considerarse más significativas para la orientación de los futuros títulos españoles. A continuación relacionamos estos títulos.

#### **Títulos de máster de otras universidades europeas**

UNIVERSIDAD: **TU Delft (Delft University of Technology)**

PAIS: Holanda

Página Web: [www.tudelft.nl](http://www.tudelft.nl)

TÍTULO: **ÁREA MARÍTIMA**

**DESIGN, PRODUCTION AND OPERATION**

**SHIP DESIGN**

PERFIL PROFESIONAL: Integración de gran cantidad de ingenierías de diseño. Capacidad para dirigir esa integración desde un punto de vista técnico. Diseño de buques y artefactos complejos desde un punto de vista técnico, económico, medioambiental y social.

**SHIP PRODUCTION**

PERFIL PROFESIONAL: Integración de gran cantidad de ingenierías de diseño. Capacidad para dirigir esa integración desde el punto de vista de control de la producción. Ejecutar, dirigir controlar el trabajo de producción de las unidades antes citadas.

**SHIPPING MANAGEMENT**

**PERFIL PROFESIONAL:** El objetivo final de un Armador es hacer rentable la explotación de sus unidades. Por tanto, se aprenderá a optimizar especificaciones de buques y artefactos flotantes y todos los aspectos, legales, comerciales y técnicos del buque y de su operación y explotación.

**TÍTULO:** ÁREA MARÍTIMA  
**MARITIME TECHNOLOGY SCIENCE**

**PERFIL PROFESIONAL:** Especialización en Ship Hydromechanics y Ship and offshore structures desde el punto de vista de la hidrodinámica, de la maniobrabilidad y de su comportamiento en el mar, así como de su estructura y su relación con los asuntos anteriores.

**TÍTULO:** ÁREA MARÍTIMA  
**OFFSHORE ENGINEERING**

**PERFIL PROFESIONAL:** Especialización en todos los aspectos relacionados con la ingeniería de extracción de petróleo y gas, así como los nuevos desarrollos marinos para granjas eólicas y campos de instalaciones mareomotrices, etc..

**NÚMERO DE CRÉDITOS:** 120

**OBSERVACIONES:** se desarrolla en colaboración con la universidad de Trondheim (Noruega)

**UNIVERSIDAD:** **NTNU. Trondheim Norwegian University of Science and Technology**

**PAÍS:** Noruega

**Página web:** [www.ntnu.edu](http://www.ntnu.edu)

**TÍTULO:** MARINE TECHNOLOGY

Tiene dos Máster con este mismo título

**PERFIL PROFESIONAL:** Tiene varias áreas de actividad:

Ciencias náuticas

Estructuras marinas

Sistemas marinos

Ingeniería de la construcción naval

Hidrodinámica marina

Cibernética marina

Aspectos avanzados relacionados con todas las áreas antes citadas.

**NÚMERO DE CRÉDITOS:** 120

**OBSERVACIONES:** Se desarrolla en colaboración con la universidad de Delft (Holanda).

**UNIVERSIDAD:** **University of Newcastle**

**PAÍS:** Reino Unido

**Página web:** [www.ncl.ac.uk](http://www.ncl.ac.uk)

**TÍTULO:** MSC/PG DIP/PG CERT MARINE TECHNOLOGY

**PERFIL PROFESIONAL.** Aspectos avanzados relacionados con todas las áreas relacionadas con la ingeniería naval.

**DURACIÓN:** MSc: 2–5 years; PG Dip: 2–5 years; PG Cert: 1–3 years (all distance learning and one week intensive schools).

**OBSERVACIONES:** este máster se hace en colaboración entre cinco universidades del Reino Unido: Heriot Watt, Newcastle, Strathclyde, Southampton and University College London.

**TÍTULO:** Msc MARINE ENGINEERING

Msc NAVAL ARCHITECTURE

Msc OFFSHORE ENGINEERING

Msc SMALL CRAFT DESIGN

**PERFIL PROFESIONAL:** Aspectos avanzados relacionados con todas las áreas relacionadas con la ingeniería naval y el sector offshore.

**DURACIÓN:** 1 año (tiempo complete), 2 años (tiempo parcial).

UNIVERSIDAD: **Universita degli Studi di Genova**

PAÍS: Italia

Página web: [www.unige.it](http://www.unige.it)

Título: DESIGN NAVALE E NAUTICO. LAUREA MAGISTRALE

YATCH DESIGN. LAUREA MAGISTRALE

INGEGNERIA NAVALE. LAUREA MAGISTRALE

PERFIL PROFESIONAL: Aspectos avanzados relacionados con todas las áreas relacionadas con la ingeniería naval.

NÚMERO DE CRÉDITOS: 120

UNIVERSIDAD: **École Nationale Supérieure de Techniques Avancées**

PAÍS: Francia

Página web: [www.ensta-paristech.fr/](http://www.ensta-paristech.fr/)

TÍTULO: ADVANCED MASTER OF NAVAL AND OFFSHORE ENGINEERING

PERFIL PROFESIONAL: Aspectos avanzados relacionados con todas las áreas relacionadas con la ingeniería naval.

Nº meses: 13.

UNIVERSIDAD: **Universidade Técnica de Lisboa** (Instituto Superior Técnico).

PAÍS: Portugal.

Página web: [www.utl.pt](http://www.utl.pt).

TÍTULO: ENGENHARIA E ARQUITECTURA NAVAL.

PERFIL PROFESIONAL: Aspectos avanzados relacionados con todas las áreas relacionadas con la ingeniería naval.

NÚMERO DE CRÉDITOS: 120.

Se deben describir los procedimientos de consulta internos y externos para la elaboración del plan de estudios y especificar los colectivos que han sido consultados, así como en qué medida han influido en la definición del mismo.

Los trabajos para el diseño del nuevo plan de estudios adaptado al EEES comenzaron con la aprobación por la Junta de Escuela el 7 de abril de 2011 de la composición de la Comisión para la elaboración de la Memoria de implantación del título de Máster en Ingeniería Naval y Oceánica, formada por un representante de la dirección del Centro y, por al menos, un representante de las áreas de conocimiento implicadas en la docencia, dos representantes de los estudiantes **de 2º Ciclo de INO** y un representante del Colegio Oficial de Ingenieros Navales.

La composición aprobada es la siguiente:

Colectivo	Número de representantes
Dirección de la Escuela	1
Construcciones Navales	3
Ingeniería Mecánica	1
Ecología	1
Mecánica de los Medios Continuos y Teoría de Estructuras	1
Ingeniería de Sistemas y Automática	1
Economía y Organización de Empresas	1
Ingeniería de los Procesos de Fabricación	1
Máquinas y Motores Térmicos	1
Estudiantes	2
Colegio de Ingenieros Navales	1

Una vez designados los representantes de los diversos colectivos, la composición de la citada Comisión es la siguiente:

Colectivo	Representante
Dirección de la Escuela	Domingo García López
Construcciones Navales	Tomás López Maestre José Enrique Gutiérrez Romero Jerónimo Esteve Pérez
Ingeniería Mecánica	Gregorio Munuera Saura
Ecología	Francisco Javier Gilabert Cervera
Mecánica de los Medios Continuos y Teoría de Estructuras	Luis Sánchez Ricart
Ingeniería de Sistemas y Automática	Miguel Almonacid Kroeger
Economía y Organización de Empresas	Eloy Hontoria Hernández
Ingeniería de los Procesos de Fabricación	Juan José Hernández Ortega
Máquinas y Motores Térmicos	Juan Pedro Luna Abad
Estudiantes	Javier Busquets Mataix Dionisio Tudela Meroño
Colegio de Ingenieros Navales	Luis López Palancar

La Comisión trabajó en distintas propuestas del plan de estudios (módulos, materias, asignaturas, ECTS y distribución temporal), una vez consensuada la propuesta final del plan de estudios de la Comisión, se formaron grupos de trabajo para la elaboración de los distintos puntos de la Memoria.

La Memoria resultante se remitió a los representantes de los diversos departamentos implicados, para que, una vez estudiados en el seno de los mismos, presentasen las alegaciones oportunas, que estudiadas por la Comisión, se incorporaron o no al documento.

También se remitió a la Delegación Territorial del Colegio de Ingenieros Navales, informando favorablemente a la propuesta.

El documento resultante se remitió a los miembros de la Junta de Escuela.

En Junta de Escuela Extraordinaria, celebrada el día 11 de octubre de 2013, con un único punto del orden del día: **“Debate y aprobación, si procede, de la memoria para la verificación del título de Máster en Ingeniería Naval y Oceánica por la UPCT”**, se debatió y se aprobó, con algunas modificaciones, por unanimidad, la **“Memoria para la solicitud de verificación del título de Máster Universitario de Ingeniería Naval y Oceánica por la Universidad Politécnica”**.

El citado documento se remitió a la Comisión de Posgrado de la UPCT, donde fue aprobado por unanimidad y remitido al Consejo de Gobierno de la UPCT, donde fue aprobado por unanimidad en la sesión celebrada el 24 de octubre de 2013. Posteriormente fue remitido para su evaluación, a la Agencia Nacional de Evaluación de la calidad y Acreditación (ANECA).

Por tanto los colectivos consultados y que han tenido oportunidad de aportar sus consideraciones al plan de estudios, algunas de las cuales, una vez debatidas, han sido tenidas en cuenta, son los siguientes.

Colectivo	CONSULTADO	OPINIÓN
Equipo directivo de la Escuela	SI	FAVORABLE
Comisión de la Junta para elaboración de Memoria	Elaboración de la Memoria	
Departamentos implicados en la docencia	SI	FAVORABLE
Colegio Oficial de Ingenieros Navales y Oceánicos*	SI	FAVORABLE
Comisión de Posgrado de la UPCT	SI	FAVORABLE
Junta de Escuela de la ETSINO	SI	FAVORABLE
Consejo de Gobierno de la UPCT	SI	FAVORABLE

\* Se adjunta carta.

### Criterio 3: COMPETENCIAS

Las competencias del Título son aquellas que deben adquirir todos los estudiantes, con independencia de la optatividad cursada. En este sentido, deben revisarse las competencias incluidas en el Criterio 3, donde sólo deben figurar las competencias del Título a adquirir por todos los estudiantes, teniendo en cuenta que las competencias específicas MOP1-MOP8 solo se adquieren en materias optativas y, en consecuencia, solo deben figurar en Planificación de las enseñanzas (Criterio 5).

Se han suprimido las competencias específicas MOP1-MOP8 del Criterio 3 en la aplicación informática y se incluyen en la **Tabla V. Módulo de Materias Optativas** y en las fichas de las asignaturas correspondientes del Criterio 5.

También se han incluido en el Criterio 3 las competencias MOB1-MOB3 de las asignaturas obligatorias que deben adquirir todos los estudiantes.

Las competencias deben formularse adecuadamente en términos de capacidades y/o habilidades a adquirir por los estudiantes, siguiendo las orientaciones incluidas en el Anexo V de la Guía de Apoyo para la elaboración de la memoria de verificación de títulos oficiales de Grado y Máster, tener el preceptivo carácter avanzado y ser coherentes con la planificación de las enseñanzas. En este sentido, en cuanto a las competencias transversales, todas ellas deben ser avanzadas, adquiribles por todos los estudiantes y evaluables. En este sentido, la T05 excede el marco temporal del Máster; las T06 y T07 son difícilmente evaluables.

Las competencias transversales T1-T7 están establecidas por la Universidad Politécnica de Cartagena para sus títulos. Este listado de competencias se está implantando de forma progresiva en los títulos ofertados por la UPCT, alguno de ellos informados favorablemente por ANECA. Se ha modificado la redacción de estas en términos de capacidades y/o habilidades a adquirir por los estudiantes.

La nueva redacción es la siguiente:

- T01.** Comunicarse oralmente y por escrito de manera eficaz.
- T02.** Trabajar en equipo.
- T03.** Continuar aprendiendo de forma autónoma.
- T04.** Utilizar con solvencia los recursos de la información.
- T05.** Aplicar a la práctica los conocimientos adquiridos.
- T06.** Aplicar criterios éticos y de sostenibilidad en la toma de decisiones.
- T07.** Diseñar y emprender proyectos innovadores.

La UPCT dotará al profesorado de materiales docentes para la evaluación de las competencias a desarrollar en las distintas asignaturas para facilitar su integración en la actividad docente, para los que se establecerán sistemas de evaluación de estas competencias y se formará adecuadamente al profesorado.

Además, las competencias CG01 y MOB1 son idénticas.

Se ha modificado la competencia MOB1 incluida en el Criterio 3. Se ha corregido en la **Tabla IV. Módulo de Asignaturas Obligatorias** y en la ficha de la asignatura **Métodos Numéricos Avanzados** del Criterio 5. La nueva redacción queda como sigue:

**MOB1. Capacidad para seleccionar, analizar e implementar esquemas numéricos para aproximar modelos matemáticos relacionados con la dinámica de fluidos y aplicables en ingeniería naval y oceánica. Capacidad para extraer conclusiones de los resultados obtenidos.**

#### **Criterio 4: ACCESO Y ADMISIÓN DE ESTUDIANTES**

Se deben incluir criterios de admisión que deben ser claros, objetivables y públicos. Además, deben estar ponderados para el caso en que la demanda supere a la oferta.

Se han incluido los Criterios de admisión con la redacción que figura a continuación.

##### **Criterios de admisión**

En el caso de que el número de aspirantes a cursar el Máster propuesto supere al de plazas ofertadas, la admisión se hará teniendo en cuenta como criterio el expediente académico del solicitante, si bien se dará prioridad a aquellos estudiantes que hayan superado una titulación de Grado desarrollado de acuerdo con la Orden CIN 350/2009 que hayan cursado los 48 créditos de los dos módulos completos de tecnología específica, a estos sobre los que hayan superado una titulación de Grado desarrollada de acuerdo con la citada Orden Ministerial que hayan cursado los 48 créditos de alguno de los dos módulos completos de tecnología específica, a estos sobre los que hayan superado una titulación desarrollada de acuerdo con la citada Orden Ministerial que hayan cursado, aún no cubriendo un módulo completo de tecnología específica, sí 48 créditos de los ofertados en el conjunto de los dos módulos de los dos módulos de tecnología específica y a estos sobre los que estén en posesión de cualquier título de grado sin perjuicio y que completen previamente los complementos que se estimen necesarios. La nota media del expediente académico se obtendrá según el procedimiento recogido en la “Normas sobre el cálculo de la nota de los expedientes académicos de la Universidad Politécnica de Cartagena” (Aprobadas por el Consejo de Gobierno de la UPCT en la sesión celebrada el 26 de noviembre de 2012).

Se debe aportar el enlace a la normativa sobre transferencia y reconocimiento de créditos.

Se ha incluido el siguiente párrafo con el enlace a la normativa sobre transferencia y reconocimiento de créditos.

Las normas referidas a la transferencia y reconocimiento de créditos en las enseñanzas de Máster de la UPCT vienen recogidas en el artículo 10 del “Reglamento de Estudios Oficiales de Máster y Doctorado de la UPCT”, aprobados por Consejo de Gobierno el 13 de Abril de 2011 y modificados por el Consejo de Gobierno de 11 de Julio de 2012.

([http://www.upct.es/contenido/estudios\\_postgrado/documentos/Reglamento\\_M+D\\_Modificado\\_Consejo\\_Gobier\\_11-7-2012.pdf](http://www.upct.es/contenido/estudios_postgrado/documentos/Reglamento_M+D_Modificado_Consejo_Gobier_11-7-2012.pdf)).

#### **CRITERIO 5: PLANIFICACIÓN DE LAS ENSEÑANZAS**

Se debe revisar la información que se aporta en el pdf adjunto al criterio 5 ya que no se

corresponde con la de la aplicación.

Se han revisado y corregido los errores detectados entre el pdf y la aplicación informática.

En un Título con atribuciones profesionales, se debe asegurar la adquisición de competencias ligadas al desarrollo profesional mediante actividades realizadas en el entorno académico o de la empresa, o bien mediante la inclusión de una materia obligatoria de Prácticas externas. Dado que no se incluyen Prácticas externas, se debe aclarar cómo se adquieren dichas competencias en este Título.

Al ser un Título con atribuciones profesionales se contempla la adquisición de competencias ligadas al desarrollo profesional mediante dos procedimientos:

- a) Prácticas externas con carácter optativo realizadas en empresas dentro del ámbito de la ingeniería naval y que, de acuerdo con sus características, pueden ser reconocidas como créditos dentro del Módulo V: Materias Optativas o del Módulo VI: Trabajo Fin de Máster. La Universidad Politécnica de Cartagena tiene firmados convenios con más de 200 empresas para que sus estudiantes puedan realizar estas prácticas. Señalamos a continuación alguna de estas empresas: NAVANTIA, MTU FRIEDRICSHFAN GMBH, VULKAN SHIPYARD, S. L., CAPITANIA MARÍTIMA DE CARTAGENA, ARSENAL MILITAR DE CARTAGENA, JUNTA DE OBRAS DEL PUERTO DE CARTAGENA, DISEÑO NAVAL E INDUSTRIAL, S.L. Y ABANCE ING Y S., CENTRO TECNOLÓGICO DEL METAL, VARADERO PORT DENIA, S. L., NUEVAS TECNOLOGÍAS NAVALES S.L., S. A. ELECTRÓNICA SUBMARINA (SAES), M. TORRES INGENIERÍA DE PROCESOS, S. L., NAVIMUR, S. L., ENAGAS S.A., REPSOL, HIMOINSA, PRAMAC, ...
- b) El importante porcentaje de profesores con más de 10 años de experiencia en empresas e instituciones relacionadas con el sector naval (NAVANTIA, CENTRO DE BUCEO DE LA ARMADA, CAPITANÍA MARÍTIMA) permite una adecuación y actualización de los contenidos de las materias a las necesidades profesionales de los futuros egresados.

Se debe garantizar que, con independencia de la optatividad, todos los estudiantes adquieran todas las competencias del Título (Criterio 3). En este sentido, las competencias específicas MOP1-MOP8 están asignadas solo al módulo 5 Materias Optativas que incluye 8 asignaturas de las que los estudiantes tienen que cursar 4, por lo tanto no queda garantizada su adquisición por todos los estudiantes. Estas competencias deben figurar sólo en el criterio 5, en el apartado Observaciones del citado módulo.

Se han suprimido las competencias específicas MOP1-MOP8 de las materias optativas del Criterio 3 (de la aplicación informática). Estas competencias están incluidas en la **Tabla V. Módulo de Asignaturas Optativas** y en las fichas de las asignaturas correspondientes.

Los contenidos de los módulos o materias que componen el plan de estudios deben ser coherentes con las competencias del Título y tener el preceptivo carácter avanzado. En este sentido, se ha asignado a la materia "Construcción de Plataformas y artefactos" la competencia TO2 y a la materia "Oceanografía" la competencia TO3 de forma incoherente;

Se han revisado las citadas competencias, tanto en la aplicación informática como en las fichas de las asignaturas.

en los contenidos de la asignatura "Construcción y reparación de buques" deben incluirse aspectos relacionados con la normativa para permitir al alumno adquirir los aspectos legales de la competencia TN5;

Se han incluidos los siguientes contenidos en la ficha de la asignatura:

**Reglamentos de las Sociedades de Clasificación. Reglamento de primas y financiación a la construcción naval.**

en los contenidos de la asignatura "Comercio y transporte" deben incluirse aspectos relacionados con la normativa para permitir al alumno adquirir los aspectos legales de la competencia GEIM2;

Se han incluidos los siguientes contenidos en la ficha de la asignatura:

**Código Internacional de mercancías peligrosas (Código IMDG). Convenio de seguridad de contenedores (CSC). Convenio para prevenir la contaminación de los buques (MARPOL 73/78). Código de prácticas de seguridad para la estiba y sujeción de la carga (código ESC).**

los aspectos de la competencia MOP1 relacionados con "Conocimiento de técnicas avanzadas en la medida de ruido y vibraciones" no se adquieren con los contenidos descritos en Módulo 5. Materia 1. "Análisis y modelización vibroacústica de buques";

Se ha suprimido de la competencia MOP1 relacionada con la asignatura con "Conocimiento de técnicas avanzadas en la medida de ruido y vibraciones", tanto en la tabla correspondiente como en la ficha de la asignatura, la parte: **Conocimiento de técnicas avanzadas en la medida de ruido y vibraciones.**

en la materia "Plantas de Energía y Propulsión" no se incluyen contenidos relativos al análisis de soluciones alternativas para la producción de energía ni a la optimización de las plantas de energía por lo que no se garantiza que pueda adquirirse la competencia TN4 (Capacidad para analizar soluciones alternativas para la definición y optimización de las plantas de energía y propulsión de buques).

Por otra parte, los contenidos de las materias "Plantas de Energía y Propulsión" y " Logística, mantenimiento y reparación" son de grado.

Se han formulado de nuevo los contenidos que se incluyen en la ficha de la asignatura "Plantas de Energía y Propulsión". Dichos contenidos quedan como sigue:

**Diseño de Plantas de Propulsión y Generación eléctrica de buques. Definición, selección, dimensionado y optimización de plantas de energía y propulsión de buques. Sistemas convencionales. Propulsión eléctrica. Sistemas combinados. Pilas de combustible. Reactores nucleares. Análisis operativo, económico y medioambiental de las posibles configuraciones.**

Se han redactado de nuevo los contenidos que se incluyen en la ficha de la asignatura "Logística, mantenimiento y reparación". Dichos contenidos quedan como sigue:

Teoría de la fiabilidad aplicada al mantenimiento naval. Mantenimiento programado a intervalo de tiempo fijo (gamas de preventivo). Mantenimiento según condición (Técnicas de predictivo). Mantenimiento correctivo. Organización y planificación del mantenimiento. Directrices para la implantación de un plan de mantenimiento. Logística del mantenimiento de buques y artefactos. Gestión del mantenimiento de buques y artefactos por ordenador (GMO). Gestión y control de la reparación.

Se debe revisar el sistema de evaluación de todas las materias para asegurar que la combinación de los porcentajes máximos con los mínimos asignados a los distintos instrumentos de evaluación haga posible que su suma sea 100.

Se han revisado y corregido, en algunos casos, los porcentajes máximos y mínimos de los diferentes sistemas de evaluación. Se ha comprobado que los porcentajes máximos y mínimos permiten una cierta flexibilidad a los citados sistemas de manera que puedan ser modificados en cursos futuros.

## **CRITERIO 6: PERSONAL ACADÉMICO**

Se debe eliminar de la relación de categorías de profesorado la de Becario contratado ya que este personal no puede considerarse como profesorado disponible.

Se han eliminado del personal docente los dos Becarios contratados y se han corregido los porcentajes al variar el número total.

Se debe incluir el perfil docente e investigador del núcleo básico del profesorado para poder valorar su adecuación a los objetivos del Máster. El perfil docente es la descripción de la experiencia docente (asignaturas impartidas, programas específicos,...) del núcleo básico del profesorado (sin nombres ni currícula) en materias relacionadas con la temática del Máster. El perfil investigador es la descripción de las líneas y trabajos de investigación del núcleo básico del profesorado relacionados con la temática del Máster.

### **Perfil docente.**

En el curso 2003/2004 se implanta el 2º Ciclo de Ingeniero Naval y Oceánico, este título, al igual que el Máster, habilita para el ejercicio de la profesión de Ingeniero Naval y Oceánico. En el curso 2003/2004 empieza a impartirse el 4º curso y el curso siguiente, 2004/2005, el 5º curso. Este título viene impartándose hasta su extinción debido a la adaptación de los estudios al Espacio Europeo de Educación Superior. El curso 2012/2013 se extingue la docencia del 4º curso y el curso 2013/2014 la del 5º curso.

Muchas de las asignaturas de este 2º Ciclo de Ingeniero Naval y Oceánico, tienen unos contenidos asimilables a competencias de las establecidas en la Orden Ministerial CIN/354/2009, de 9 de febrero por la que se establecen los requisitos para la verificación de los títulos universitarios oficiales que habiliten para el ejercicio de la profesión de Ingeniero Naval y Oceánico. A continuación se señalan estas asignaturas del Plan de Estudios del 2º Ciclo de Ingeniero Naval y Oceánico:

<b>Asignatura</b>	<b>Tipo</b>
Métodos matemáticos en ingeniería	Obligatoria
Métodos numéricos	Obligatoria
Oceanología	Obligatoria
Sistemas de construcción de buques y artefactos	Obligatoria
Sistemas de propulsión de buques	Obligatoria
Cálculo avanzado de estructuras marinas	Obligatoria
Dinámica de vehículos marinos	Obligatoria
Gestión de empresas marítimas	Obligatoria
Hidrodinámica. Resistencia y propulsión	Obligatoria
Organización y gestión de la calidad en construcción naval	Obligatoria
Proyectos	Obligatoria
Reglamentación del buque y su explotación	Obligatoria
Proyecto fin de carrera	Obligatoria
Análisis avanzado de estructuras por elementos finitos	Optativa
Economía y gestión de actividades portuarias	Optativa
Ingeniería del mantenimiento naval y oceánico	Optativa
Inspección en construcción y reparación de buques	Optativa
Métodos numéricos avanzados aplicados a la I. N.	Optativa
Optimización estructural	Optativa

El núcleo básico del profesorado asignado por los departamentos para impartir docencia en el Máster está formado por profesores que venían impartiendo docencia en el 2º Ciclo de Ingeniero Naval y Oceánico, con alrededor de 10 cursos de experiencia docente.

#### **Perfil investigador.**

Con respecto al perfil investigador del núcleo básico del profesorado se ha sintetizado en la siguiente tabla, las distintas líneas de investigación y su repercusión en número de publicaciones y contratos significativos financiados por empresas y organismos.

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN	ARTÍCULOS Y PONENCIAS A CONGRESOS	CONTRATOS
Gestión de tráfico portuario y eficiencia energética en el entorno portuario	5	
Economía marítima	3	
Tráfico marítimo	1	1
Vehículos autónomos de superficie		1
Estudio y desarrollo de códigos para el análisis de comportamiento en la mar de estructuras oceánicas	8	
Optimización en ingeniería del mantenimiento	9	6
Vibroacústica aplicada al sector naval	4	2
Diseño y desarrollo de sistemas de lanzamiento y recogida de vehículos autónomos basados en observadores de estado	3	1
Comportamiento Acústico a Altas Frecuencias de Metales Porosos en Medio Acuático: Modelos Reológicos	6	2
Diseño de un Tubo de Impedancia para la Caracterización de Materiales en Medio Acuático	1	1
Formulaciones Variacionales Espacio-Tiempo para el Tratamiento de Problemas de Dinámica Rápida y Fenómenos Impulsivos.	2	1
Análisis térmico de soldadura mediante métodos numéricos	2	2
Aseguramiento y mejora de la calidad en productos soldados	2	2
Vehículos Autónomos Submarinos	2	2
Oceanografía Operacional	3	2
Aerogeneradores "offshore"	2	
Diseño, generación y simulación de transmisiones avanzadas de engranajes con geometría modificada	8	5
Desalación y potabilización de agua de mar mediante planta de generación de energía eléctrica con pila de combustible		1
Métodos numéricos en ingeniería	10	

Además, en los Títulos con un elevado contenido práctico y/o una orientación profesionalizante, la propuesta debe contar con un cuadro de profesores con la suficiente experiencia profesional como para hacerse cargo de manera adecuada de las actividades prácticas.

Además, siendo un título con orientación profesional existe un número de profesores, 10 (32,25 %) con más de 10 años de experiencia profesional en empresas e instituciones relacionadas con el sector naval.

## CRITERIO 10: CALENDARIO DE IMPLANTACIÓN

Se debe eliminar en este criterio la información aportada sobre reconocimiento de créditos e incluirla en el criterio 4 que es donde corresponde.

Se ha suprimido esta información sobre reconocimiento de créditos en el Criterio 10. Ya está incluida en el Criterio 4 que es donde corresponde.

## RECOMENDACIONES

### CRITERIO 4: ACCESO Y ADMISIÓN DE ESTUDIANTES

Se recomienda especificar el perfil académico recomendado de ingreso al Título.

Se ha incluido el perfil de ingreso recomendado:

#### Perfil de ingreso recomendado.

Las características personales y académicas que se consideran idóneas para iniciar los estudios de Máster en Ingeniería Naval y Oceánica son:

#### Características personales

- Actitud crítica y capacidades de análisis y síntesis.
- Capacidad de planificación, organización y trabajo en equipo.
- Actitud e interés por desarrollar la actividad profesional en el sector naval
- Dinamismo, espíritu emprendedor y sentido de responsabilidad.
- Sensibilidad por el medio ambiente.

#### Características académicas

- Poseer sólidos conocimientos en materias básicas, específicas y tecnológicas de la titulación de grado cursada para avanzar en el análisis y en la resolución de los problemas asociados a la titulación.

Se recomienda describir en la memoria los mecanismos previstos para facilitar información previa a la matriculación de los alumnos, así como los procedimientos de acogida y orientación de los estudiantes de nuevo ingreso.

Se ha ampliado en el punto **4.1 Sistemas de información previa a la matriculación**, la información relativa a los citados procedimientos de acogida y orientación. La ampliación es la siguiente:

Las actividades de acogida y orientación de estos estudiantes se desarrollan cada curso académico. En el P-ETSINO-10 "*Procedimiento para acoger a los estudiantes de nuevo ingreso del Centro*" del Sistema de Garantía Interna de la Calidad de la ETSINO (AUDIT). Las mencionadas acciones incluyen:

### Acciones de acogida y orientación gestionadas por el Centro:

- a) La jornada de bienvenida. En dicha jornada, que se programa dentro de las tres primeras semanas del curso y una vez finalizado el periodo ordinario de matrícula, se realiza una presentación del Centro (instalaciones, recursos y servicios), se les informa de la normativa de la UPCT que puede interesarle de forma más directa (“Normas de admisión y matrícula en las enseñanzas oficiales de máster universitario y periodos formativos de los programas de doctorado”, “Reglamento de progreso y permanencia de la Universidad Politécnica de Cartagena”, **“Reglamento de las Pruebas de Evaluación de los Títulos Oficiales de Grado y de Máster con Atribuciones Profesionales”,...**), las actividades culturales, deportivas, de representación estudiantil, solidarias y de cooperación organizadas por la Universidad, y unas recomendaciones metodológicas para optimizar el rendimiento académico de los estudiantes. **En estas jornadas se cuenta con la colaboración de la Delegación de Alumnos del Centro.**
  
- b) **Presentación de asignaturas optativas.** Al estar las asignaturas optativas ubicadas temporalmente en el segundo cuatrimestre del segundo curso del Máster, al principio del primer cuatrimestre se realiza, por los responsables de las asignaturas optativas, una presentación de las mismas: contenidos, metodología docente, actividades de evaluación, etc. lo que facilita al estudiante la elección de dichas asignaturas.

Se recomienda incluir los procedimientos para el apoyo y orientación de los estudiantes una vez matriculados propios de Máster.

Se han incluido los procedimientos referidos a este punto del Sistema de Garantía Interna de Calidad (AUDIT).

El modo en que la UPCT y la ETSINO organizan el apoyo y orientación de los estudiantes, una vez matriculados está descrito en los siguientes procedimientos del Sistema de Garantía Interna de Calidad (AUDIT): P-ETSINO-08 *“Procedimiento para definir y actualizar el programa de apoyo orientado a la mejora del aprendizaje de los estudiantes del Centro”*; P-ETSINO-09 *“Procedimiento para definir y actualizar el programa de acogida de los estudiantes de nuevo ingreso del Centro”*; P-ETSINO-11 *“Procedimiento para apoyar la mejora del aprendizaje de los estudiantes del Centro”*; P-ETSINO-12 *“Procedimiento para apoyar a los estudiantes de nuevo ingresos del Centro que acceden a los títulos con perfil de acceso diferentes del idóneo”*; P-ETSINO-17 *“Procedimiento para medir y analizar los resultados académicos de los estudiantes del Centro”*.

## CRITERIO 5: PLANIFICACIÓN DE LAS ENSEÑANZAS

Se recomienda adecuar la información sobre movilidad a los objetivos del Título.

Aparte de las universidades extranjeras que figuran en la memoria, se han establecido acuerdos y convenios de colaboración con las siguientes universidades europeas en el ámbito de la ingeniería naval.

Universidad	Ciudad	País	Idioma
Mircea Cel Batran Naval Academy	Constan	Rumanía	Inglés
Thecnical University of Varna	Varna	Bulgaria	Inglés
Ecole Centrale de Marseille	Marsella	Francia	Francés e Inglés

De entre las universidades con las que se tiene acuerdos Erasmus, para la movilidad de los estudiantes solo se tendrá en cuenta aquellas que tengan estudios a nivel de máster.

## CRITERIO 6: PERSONAL ACADÉMICO

Se recomienda especificar la dedicación a la titulación y la experiencia profesional del personal de apoyo disponible.

En la Universidad Politécnica de Cartagena los departamentos, responsables de la docencia y la investigación y de los talleres y laboratorios en los que se realizan las prácticas programadas, y los distintos servicios de apoyo (Biblioteca, Servicio de informática, Unidad Técnica de Mantenimiento, ) son comunes a todos a los centros de la UPCT. Todos ellos cuentan con el personal necesario con la dedicación y con la experiencia suficiente para atender las distintas necesidades de los centros.

## CRITERIO 7: RECURSOS MATERIALES Y SERVICIOS

Se recomienda aportar los mecanismos para realizar o garantizar la revisión y el mantenimiento de los recursos materiales, laboratorios y servicios disponibles, así como los mecanismos para su actualización.

Con el fin de garantizar el mantenimiento y la actualización de los recursos materiales de los laboratorios y servicios, la Universidad Politécnica de Cartagena dispone de:

- Oficiales de laboratorios, talleres y servicios encargados del mantenimiento de los mismos.
- Convocatorias específicas para calibración, reparación o reposición de equipos de laboratorios y talleres.
- Los departamentos tienen asignado en su presupuesto un capítulo específico para material inventariable de laboratorios y talleres.

23-04-2014



ASOCIACIÓN DE INGENIEROS  
NAVALES Y OCEÁNICOS DE ESPAÑA  
COLEGIO OFICIAL DE  
INGENIEROS NAVALES Y OCEÁNICOS

Delegación Territorial en Murcia  
Alameda de San Antón, 11  
30205 Cartagena (Murcia)  
Tel.: 968 52 31 18

SR. D.  
Domingo García López  
Director de la Escuela Técnica Superior de  
Ingeniería Naval y Oceánica  
Universidad Politécnica de Cartagena (UPCT)  
Paseo Alfonso XIII, 52  
30203 - Cartagena - MURCIA

**ASUNTO: MEMORIA DE VERIFICACIÓN DEL MASTER UNIVERSITARIO.**

El Colegio Oficial de Ingenieros Navales y Oceánicos, una vez leída y aplicadas las modificaciones oportunas, **"APRUEBA FAVORABLEMENTE"** la **"Memoria para la solicitud de verificación del título de Master Universitario de Ingeniería Naval y Oceánica por la Universidad Politécnica"**, lo que indico para los efectos oportunos.

Saludos cordiales,

Juan Luis Torras Sánchez  
Doctor Ingeniero Naval  
Decano Territorial en Murcia  
Colegio Oficial de Ingenieros Navales y Oceánicos  
Alameda San Antón, 11 - Bajo.  
30205 - Cartagena - MURCIA

## 2. JUSTIFICACIÓN

### 2.1 Justificación del título propuesto, argumentando el interés académico, científico o profesional del mismo.

El título de Máster en Ingeniería Naval y Oceánica se recoge en el mapa de nuevas titulaciones de Grado y Máster, y su adscripción a los Centros de la Universidad Politécnica de Cartagena al amparo del Real Decreto 1393/2007, de 29 de octubre, de ordenación de las enseñanzas universitarias oficiales y al Real Decreto RD/861/2010, de 2 de julio, que modifica al anterior, así como a lo indicado en la Orden Ministerial CIN/354/2009, de 9 de febrero, por la que se establecen los requisitos para la verificación de los títulos universitarios oficiales que habiliten para el ejercicio de la profesión de Ingeniero Naval y Oceánico.

Se trata de un título de Máster con orientación profesional con las competencias que se establecen en la citada Orden Ministerial, con el objetivo de garantizar la formación adecuada en las actividades tecnológicas ligadas al ámbito de la ingeniería naval (proyecto, ingeniería de fabricación, dirección de obra, inspección técnica, seguridad, salvamento y rescate, apoyo logístico, mantenimiento, transformaciones, reformas, reparaciones, etc.) y que se desarrollan, principalmente, sobre los siguientes campos tecnológicos:

- Buques y embarcaciones de todo tipo.
- Plataformas y artefactos flotantes y fijos (diques flotantes, prospección y aprovechamiento de recursos marítimos, etc.).
- Acuicultura y sistemas de pesca.
- Gestión de empresas marítimas (astilleros, navieras, etc.).

Las atribuciones profesionales relacionadas con estos campos tecnológicos son cubiertas en su totalidad por el **Ingeniero Naval** y, posteriormente, por el **Ingeniero Naval y Oceánico**, que sustituyó como título oficial al anterior ampliando sus competencias.

En el nuevo marco de estudios universitarios españoles adaptados al **Espacio Europeo de Educación Superior**, las citadas atribuciones profesionales serán cubiertas por títulos de máster desarrollados de acuerdo la Orden Ministerial CIN/354/2009, de 9 de febrero, por la que se establecen los requisitos para la verificación de los títulos universitarios oficiales que habiliten para el ejercicio de la profesión de **Ingeniero Naval y Oceánico**.

Aunque los títulos oficiales de Grado desarrollados de acuerdo con la Orden Ministerial CIN/350/2009, de 9 de febrero, habilitan para el ejercicio de la profesión de **Ingeniero Técnico Naval**, la estructura cíclica de las enseñanzas que establece el Espacio Europeo

de Educación Superior permite distribuir más adecuadamente las competencias. En nuestro caso, se ha configurando un título de grado (Grado en Arquitectura Naval e Ingeniería de Sistemas Marinos) de carácter generalista que desarrolla las competencias: básicas, comunes a la rama naval, de tecnología específica de Estructuras Marinas y de tecnología específica de Propulsión y Servicios del Buque, citadas en la Orden Ministerial anterior, permitiendo configurar un máster en el que se desarrollen con más extensión las competencias indicadas en los módulos establecidos en la Orden Ministerial CIN/354/2009, de 9 de febrero, competencias que corresponden a otros campos tecnológicos, citados anteriormente, y que forman parte de las atribuciones profesionales del Ingeniero Naval y Oceánico.

### **2.1.1 Experiencias anteriores de la universidad en la implantación de títulos de características similares.**

La Universidad Politécnica de Cartagena cuenta en la actualidad con 17 grados implantados en ingenierías y 15 másteres (con otros cuatro en proceso de verificación) ([www.upct.es](http://www.upct.es)).

Los estudios en el campo de la Ingeniería Naval se imparten en Cartagena, de forma ininterrumpida, desde hace más de 35 años. Concretamente, en el año 1977 se iniciaron los estudios de Ingeniería Técnica Naval, especialidad Estructuras Marinas en la Escuela Universitaria Politécnica integrada en aquellas fechas en la Universidad de Murcia. En 1998, tras la creación de la Universidad Politécnica de Cartagena, estos estudios pasan a formar parte de la oferta académica de la nueva universidad. En el año 2003, se amplía la oferta de estudios en el campo de la ingeniería naval con la implantación del segundo ciclo de Ingeniero Naval y Oceánico. Actualmente, desde el año 2010, se imparte el Grado en Arquitectura Naval e Ingeniería de Sistemas Marinos que ha sustituido a la titulación del Ingeniero Técnico Naval. Por lo tanto, la ETSINO de la UPCT cuenta con estructura académica y administrativa, así como con experiencia organizativa en este campo de la ingeniería.

En este contexto, el Máster en Ingeniería Naval y Oceánica que se plantea, podría decirse que es la adaptación al Espacio Europeo de Educación Superior del 2º ciclo de la antigua Ingeniería Naval y Oceánica con las correspondientes actualizaciones y marco competencial.

### **2.1.2 Datos y estudios acerca de la demanda potencial del título y su interés para la sociedad.**

El comercio marítimo internacional es una pieza fundamental en la globalización del comercio internacional alcanzando los 8,7 millardos de toneladas movidas con una flota que ha aumentado un 37% en los últimos 4 años junto con un aumento de las

operaciones en puertos de contenedores del 5,9%, suponiendo un total de más del 80% del comercio internacional de mercancías. Cerca del 80% del volumen y más del 70% del valor en ventas mundiales se transporta por mar. Su evolución refleja el desarrollo de la economía en general aumentando y disminuyendo al ritmo de las condiciones macroeconómicas mundiales. A modo de ejemplo y según el informe “El transporte marítimo en 2011” publicado por la UNCTAD (Conferencia de las Naciones Unidas sobre Comercio y Desarrollo, 2012 (*UNCTAD’s Review of Maritime Transport 44 year following 2012*)), el transporte marítimo internacional registró un aumento de la demanda en 2010 y una inflexión positiva de los volúmenes del comercio marítimo, especialmente en los segmentos de graneles secos y contenedores. En efecto, el tráfico marítimo en todo el mundo crece proporcionalmente por encima del PIB mundial indicando una tendencia casi exponencial desde 1990 hasta 2011, con una muy ligera disminución puntual sólo en el año 2009.

A modo de ejemplo la flota mercante mundial llegó a casi 1.400 millones de toneladas de peso muerto en enero de 2011, lo que supone un aumento de 120 millones de toneladas con respecto al año anterior. A pesar de la crisis económica reciente, el tráfico portuario mundial de contenedores aumentó aproximadamente un 13,3% en 2010.

El último informe de Clarkson estima que en 2012 el comercio marítimo alcanzó un 4,2% más que en el año anterior y, estima que en 2013, el crecimiento podría ser del 4,3%, confirmando una fuerte recuperación del crecimiento de la demanda de transporte marítimo que se ha mantenido estabilizado en valores positivos.

El sector de los cruceros también ha experimentado un fuerte auge en los últimos años. Según datos del *European Cruise Council (ITB World Travel Trends Report 2012/13)*, ha continuado creciendo en Europa a pesar de la situación económica hasta el punto de triplicarse el número de cruceristas en el continente en apenas 10 años. Según esta entidad, en España, 703.000 españoles realizaron un crucero en 2011, registrando un incremento del 9% respecto al año anterior. Además, nuestro país ha sido el que mayor crecimiento ha experimentado en Europa en la última década.

El sector de la náutica de recreo de nuevo ha sufrido un incremento elevado; al igual que lo ha hecho, con un crecimiento en ventas exponencial en los últimos 5 años, la construcción de artefactos marinos tales como vehículos de prospección. De igual forma lo ha hecho el sector de la acuicultura en nuestro país.

El sector de defensa también tiene importancia a nivel local, ya que el astillero de Navantia en Cartagena ha participado en la construcción de submarinos tipo Scorpene en sociedad con DCN. Actualmente se está desarrollando el programa de construcción de submarinos de la serie S80 para la Armada Española y, se realiza las grandes carenas de la serie S70. Además de la experiencia adquirida en la construcción de otros buques como: caza-minas, corbetas y buques oceanográficos como el Hespérides.

España es el país europeo con mayor longitud de costa (8.000 Km.) que, unido a su situación geográfica próxima al eje de importantes rutas marítimas, está produciendo un afianzamiento progresivo como área estratégica en el transporte marítimo internacional y como plataforma logística del Sur de Europa.

En la actualidad la demanda de profesionales especializados en todos los aspectos del proyecto, construcción, mantenimiento, reparación, inspección y explotación de todo tipo de buques y artefactos se mantiene en constante crecimiento, a pesar de la coyuntura económica actual.

Además, existen nuevos campos de actividad relacionados con la Tecnología Oceánica (plataformas de prospección y explotación, buques de apoyo a plataformas, sistemas de pesca, instalaciones de acuicultura, sistemas de aprovechamiento de energías del mar, parques eólicos marinos) como de Gestión y explotación de industrias marinas (astilleros, puertos, navieras) que requieren de titulados formados específicamente en estos campos.

Para 2013 el mantenimiento y soporte a buques se estima en 69.300 millones de dólares, con una proyección para 2018 de 91.228 millones. El factor clave de esta tendencia reside todavía en la alta demanda de gas y petróleo, con nuevas exploraciones creciendo y un consecuente aumento del número de plataformas offshore (*Research and Markets: Global Offshore Support Vessel Market Report - Trends & Forecasts 2013-2018*). [No obstante, la implantación progresiva de energías renovables marinas, como las eólicas, suponen un aporte adicional en el sector de implantación paulatina pero constante en las próximas décadas.](#)

La distribución en España de los estudios de ingeniería naval hace que nuestra universidad, por su situación geográfica, deba satisfacer la demanda (tanto de estudiantes como de empresas que demandan de profesionales en este sector ) de una amplia zona geográfica que abarca todo el litoral Mediterráneo español, pues otras ciudades donde se impartirán másteres similares son Madrid y Ferrol.

Los estudios del Máster en Ingeniería Naval y Oceánica de la Universidad Politécnica de Cartagena se integran en el Campus de Excelencia Internacional “Mare Nostrum” concedido por el Ministerio al proyecto presentado por las universidades de Murcia y Politécnica de Cartagena. Este Campus se centra en tres áreas como son: Naval y del Mar, Biomedicina y Agroalimentaria. Constituyéndose la Universidad Politécnica de Cartagena como la única universidad politécnica integrada en la red CEI.MarNET que engloba los cuatro campus de excelencia marinos en España.

### **2.1.3 Relación de la propuesta con las características socioeconómicas de la zona de influencia del título.**

La construcción naval siempre ha sido un motor fundamental del desarrollo económico Regional, y en concreto, de Cartagena y su entorno. Esta actividad, debido al desarrollo de la técnica y a la construcción de buques cada vez más específicos, requiere de profesionales con una formación orientada a satisfacer este tipo de necesidades. Como se refleja en el apartado anterior, la distribución en España de este tipo de estudios hace que la zona de influencia del título sea muy extensa, prácticamente todo el Mediterráneo español y, principalmente, las comunidades ribereñas. En la Región de Murcia existe una tradición de construcción naval desde 1732 con el Arsenal Militar de Cartagena y luego con la empresa nacional Bazán, actualmente Navantia, donde se construyen los futuros submarinos de la Armada Española y otras nacionalidades. Navantia cuenta en la actualidad con una división de reparaciones y otra de motores. Existen además pequeños y medianos astilleros, especializados en construcción de buques mercantes, de pasaje, pesca y embarcaciones de recreo en municipios costeros de nuestra Región. El tejido empresarial del sector lo constituyen un total de 96 empresas con un Centro Tecnológico Naval y del Mar de apoyo en I+D a las empresas del sector. La industria naval en la Región de Murcia fue la rama de mayor crecimiento durante el año 2012, tal y como recoge el Boletín de Coyuntura Económica de la Confederación Regional de Organizaciones Empresariales de Murcia (CROEM). Esta industria, según la Consejería de Universidades, Empresa e Investigación, alcanzó el pasado ejercicio una facturación de 1.100 millones de euros y mantiene en la actualidad un total más de 7.000 puestos de trabajo (aproximadamente un 10% del total del sector naval español). Muchas de estas empresas regionales tienen una clara vocación exportadora, abriendo mercados en países del Norte de África como Marruecos, Argelia, Túnez y Libia.

El Sistema Portuario español de titularidad estatal está integrado por 44 puertos de interés general, gestionados por 28 Autoridades Portuarias, cuya coordinación y control de eficiencia corresponde al Organismo Público Puertos del Estado, órgano dependiente del Ministerio de Fomento y que tiene atribuida la ejecución de la política portuaria del Gobierno. En la Región de Murcia existen 18 puertos deportivos con varaderos dedicados al mantenimiento de embarcaciones y 6 puertos pesqueros. Cuenta, además, con dos grandes polígonos de instalaciones de acuicultura que en 2011 produjeron 8.235 toneladas de lubina y dorada (un 25% del total de la producción española) según los datos del informe de Apromar “La acuicultura marina de peces en España 2011”. La producción acuícola regional ha supuesto unos ingresos brutos de 60 millones de euros anuales sostenidos desde 2005.

Hasta la fecha los estudios de 2º ciclo de Ingeniería Naval y Oceánica han contado con alumnos procedentes de diversas comunidades autónomas, procediendo la mayoría de la Región de Murcia, seguida de Cataluña y Andalucía. Los egresados de esta titulación han encontrado empleo en las empresas del sector en menos de 6 meses, ocurriendo que la mayoría de los alumnos que han realizado prácticas en las empresas con las que la UPCT mantiene convenios, han sido contratados incluso antes de finalizar sus estudios.

#### 2.1.4 Justificación de la existencia de referentes nacionales e internacionales que avalen la propuesta.

Con carácter general, las titulaciones que recogen las competencias del Ingeniero Naval y Oceánico pueden resumirse en:

**Arquitectura Naval** (Naval Architecture), graduado universitario que desempeña actividades relacionadas con el proyecto básico (especificación, plano de formas, disposición general, requisitos de potencia, estructuras, estabilidad, etc.), procesos de construcción, reparación, conversión y mantenimiento de buques e inspección de trabajos de su ámbito.

**Ingeniería de Sistemas Marinos** (Marine Engineering), graduado universitario que desempeña actividades relacionadas con el proyecto básico (selección adecuada de maquinaria, motores diesel, turbinas de gas y vapor, motores y generadores eléctricos, etc.) así como el proyecto de sistemas mecánicos, eléctricos, de fluidos y de control de buques y en los procesos para su construcción, reparación, conversión y mantenimiento e inspección de trabajos de su ámbito.

**Tecnología Oceánica** (Offshore Engineering), graduado, o máster de especialidad, que desempeña actividades relacionadas con el proyecto básico (especificación, plano de formas, disposición general, requisitos de potencia, estructura, estabilidad, etc.), procesos de construcción, reparación, conversión y mantenimiento de plataformas o artefactos para el aprovechamiento de recursos oceánicos (fósiles, de energías renovables y pesqueros) e inspección de trabajos de su ámbito.

**Naval Engineer** (Naval Architect and Marine Engineer), máster capacitado para concebir y proyectar soluciones técnica, económica y ambientalmente adecuadas a las necesidades del transporte marítimo de personas y mercancías, de la defensa y la seguridad marítima, y para la gestión de empresas del ámbito marítimo.

En España sólo este último título ha tenido correspondencia en nuestras organizaciones universitaria y profesional, durante muchos años con el título del Ingeniero Naval y, posteriormente, con el de Ingeniero Naval y Oceánico, que substituyó como título oficial al anterior ampliando sus competencias. Los estudios actuales que tienen atribuidas las competencias de la profesión regulada de Ingeniero Naval y Oceánico corresponden a una titulación de cinco años, que se estructuraba en un ciclo largo (cinco años) tanto en la Escuela Técnica Superior de Ingenieros Navales, perteneciente a la Universidad Politécnica de Madrid, como a la Escola Politécnica Superior, perteneciente a la Universidad de La Coruña, mientras que en la Escuela

Técnica Superior de Ingeniería Naval y Oceánica, perteneciente a la Universidad Politécnica de Cartagena se imparte solo el segundo ciclo con dos años de duración.

Universidad	Centro	Título
Universidad Politécnica de Madrid	Escuela Técnica Superior de Ingenieros Navales	Ingeniero Naval y Oceánico
Universidad de la Coruña	Escola Politécnica superior	Ingeniero Naval y Oceánico
Universidad Politécnica de Cartagena	Escuela Técnica Superior de Ingeniería Naval y Oceánica	Ingeniero Naval y Oceánico (2º Ciclo)

La nueva ordenación de los estudios universitarios españoles, cuyo principal propósito es su adaptación al llamado Espacio Europeo de Enseñanza Superior, ofrece una oportunidad a la medida para establecer unos títulos de Ingeniería en el ámbito marítimo en total correspondencia con los vigentes en los principales países con importante sector marítimo.

Mientras otras universidades han optado por planificar unos títulos de grado de carácter especialista, Graduado en Arquitectura Naval y Graduado en Ingeniería Marítima, que desarrollan respectivamente las competencias específicas de Estructuras Marinas y de Propulsión y Servicios del Buque, en la Universidad Politécnica de Cartagena se ha configurado un título de carácter generalista, Graduado en Arquitectura Naval e Ingeniería de Sistemas Marinos, que integra las dos tecnologías específicas anteriormente citadas. Esto ha permitido distribuir más equilibradamente todas las competencias de este ámbito tecnológico entre grado y máster, permitiendo desarrollar un máster en el que se tratan con mayor extensión aquellas competencias indicadas en la Orden Ministerial CIN/354/2009, de 9 de febrero, por la que se establecen los requisitos para la verificación de los títulos universitarios oficiales que habiliten para el ejercicio de la profesión de Ingeniero Naval y Oceánico, que proporcionan una formación en campos de actividad con mayor demanda de profesionales: Tecnología Oceánica y Gestión de Empresas Marítima

Aunque el nuevo título no existía como tal en las universidades españolas, si podemos basarnos en la troncalidad y en los planes de estudio de Ingeniero Naval y Oceánico existentes y en las propuestas, verificadas o en proceso de verificación, de otras universidades para formación de estos titulados.

También se ha realizado un trabajo de recopilación, ordenación y edición de los títulos universitarios del ámbito de la ingeniería naval de los principales países de la Unión Europea, y del que aquí se han seleccionado los títulos y los planes de estudios de sólo algunas Universidades europeas, de aquéllas que por sus objetivos y su larga experiencia pueden considerarse más significativas para la orientación de los futuros títulos españoles y por su reconocido nivel de calidad dentro y fuera de sus propios países.

## **2.2 Referentes externos que avalan la adecuación de la propuesta.**

### **2.2.1 Libro Blanco sobre los estudios propios de la Ingeniería Naval y Oceánica.**

Para la elaboración de la propuesta de plan de estudios del presente título de máster, se han tenido en cuenta como principal referente externo los Libros Blancos de las nuevas titulaciones coordinados por la ANECA. Dichos libros muestran el resultado del trabajo llevado a cabo por redes de universidades españolas con el objetivo explícito de realizar estudios y supuestos prácticos útiles en el diseño de un título adaptado al Espacio Europeo de Educación Superior (EEES). Dichos trabajos recogen numerosos aspectos fundamentales en el diseño de un modelo de título: análisis de los estudios correspondientes o afines en Europa, características de la titulación europea seleccionada, estudios de inserción laboral de los titulados durante el último quinquenio y perfiles y competencias profesionales, entre otros aspectos. En su desarrollo, las universidades participantes han llevado a cabo un trabajo exhaustivo, debatiendo y valorando distintas opciones, con el objetivo de alcanzar un modelo final consensuado que recoja todos los aspectos relevantes del título objeto de estudio.

En este Libro Blanco, realizado bajo los auspicios de la ANECA en 2005, ya se hacía un análisis del sector y de las enseñanzas necesarias, que no difería demasiado del actual. De este Libro Blanco cabe destacar, por lo que se refiere al propósito de esta Memoria, los siguientes capítulos:

- Estudios de inserción laboral.
- Clasificación de las competencias.
- Estructura general de los títulos.

La estructura que se plantea es de dos grados, Arquitectura Naval e Ingeniería Marítima, en sustitución de Ingeniería Técnica Naval, especialidad en Estructuras Marinas y de Ingeniería Técnica Naval, especialidad en Propulsión y Servicios respectivamente, y un Máster en Ingeniería Naval y Oceánica en sustitución de la

Ingeniería Naval y Oceánica.

### 2.2.2 Planes de estudio de títulos españoles de Ingeniería Naval y Oceánica.

Como se ha señalado anteriormente, aunque el nuevo título no existía como tal en las universidades españolas, si podemos basarnos en la troncalidad y en los planes de estudio de Ingeniero Naval y Oceánico existentes y en propuestas del Máster en Ingeniería Naval y Oceánica, verificadas o en proceso de verificación, de otras universidades españolas. **Entre estos últimos títulos se han tenido en cuenta los siguientes:**

**UNIVERSIDAD: Universidad Politécnica de Madrid**

**CENTRO:** Escuela Técnica Superior de Ingenieros Navales

**PÁGINA WEB:** [www.etsin.upm.es](http://www.etsin.upm.es)

**TÍTULO:** Máster Universitario en Ingeniería Naval y Oceánica

**PERFIL PROFESIONAL:** Aspectos avanzados relativos a todas las áreas relacionadas con la Ingeniería Naval.

**NÚMERO DE CREDITOS:** 120

**OBSERVACIONES:** En proceso de aprobación.

**UNIVERSIDAD: Universidad de A Coruña**

**CENTRO:** Escuela Politécnica Superior

**PÁGINA WEB:** [www.udc.es/eps](http://www.udc.es/eps)

**TÍTULO:** Máster Universitario en Ingeniería Naval y Oceánica

**PERFIL PROFESIONAL:** Aspectos avanzados relativos a todas las áreas relacionadas con la Ingeniería Naval.

**NÚMERO DE CREDITOS:** 90

**OBSERVACIONES:** Aprobado

### 2.2.3 Títulos en el ámbito de la Ingeniería Naval de la Unión Europea.

Se ha realizado un extenso trabajo de recopilación, ordenación y edición de los títulos universitarios del ámbito de la ingeniería naval de los principales países de la Unión Europea, seleccionando los títulos y los planes de estudios de aquellas universidades europeas que por sus objetivos, su larga experiencia o por su reconocido nivel de calidad dentro y fuera de sus propios países, pueden considerarse más significativas para la orientación de los futuros títulos españoles. **A continuación se relacionan las universidades y estudios consultados:**

#### **Títulos de máster de otras universidades europeas**

**UNIVERSIDAD: TU Delft (Delft University of Technology)**

**PAIS:** Holanda

**Página Web:** [www.tudelft.nl](http://www.tudelft.nl)

**TÍTULO:** ÁREA MARÍTIMA

**DESIGN, PRODUCTION AND OPERATION**

#### SHIP DESIGN

PERFIL PROFESIONAL: Integración de gran cantidad de ingenierías de diseño. Capacidad para dirigir esa integración desde un punto de vista técnico. Diseño de buques y artefactos complejos desde un punto de vista técnico, económico, medioambiental y social.

#### SHIP PRODUCTION

PERFIL PROFESIONAL: Integración de gran cantidad de ingenierías de diseño. Capacidad para dirigir esa integración desde el punto de vista de control de la producción. Ejecutar, dirigir controlar el trabajo de producción de las unidades antes citadas.

#### SHIPPING MANAGEMENT

PERFIL PROFESIONAL: El objetivo final de un Armador es hacer rentable la explotación de sus unidades. Por tanto, se aprenderá a optimizar especificaciones de buques y artefactos flotantes y todos los aspectos, legales, comerciales y técnicos del buque y de su operación y explotación.

#### TÍTULO: ÁREA MARÍTIMA

#### MARITIME TECHNOLOGY SCIENCE

PERFIL PROFESIONAL: Especialización en Ship Hydromechanics y Ship and offshore structures desde el punto de vista de la hidrodinámica, de la maniobrabilidad y de su comportamiento en el mar, así como de su estructura y su relación con los asuntos anteriores.

#### TÍTULO: ÁREA MARÍTIMA

#### OFFSHORE ENGINEERING

PERFIL PROFESIONAL: Especialización en todos los aspectos relacionados con la ingeniería de extracción de petróleo y gas, así como los nuevos desarrollos marinos para granjas eólicas y campos de instalaciones mareomotrices, etc..

NÚMERO DE CRÉDITOS: 120

OBSERVACIONES: se desarrolla en colaboración con la universidad de Trondheim (Noruega)

UNIVERSIDAD: **NTNU. Trondheim Norwegian University of Science and Technology**

PAÍS: Noruega

Página web: [www.ntnu.edu](http://www.ntnu.edu)

TÍTULO: MARINE TECHNOLOGY

Tiene dos Máster con este mismo título

PERFIL PROFESIONAL: Tiene varias áreas de actividad:

Ciencias náuticas

Estructuras marinas

Sistemas marinos

Ingeniería de la construcción naval

Hidrodinámica marina

Cibernética marina

Aspectos avanzados relacionados con todas las áreas antes citadas.

NÚMERO DE CRÉDITOS: 120

OBSERVACIONES: Se desarrolla en colaboración con la universidad de Delft (Holanda).

UNIVERSIDAD: **University of Newcastle**

PAÍS: Reino Unido

Página web: [www.ncl.ac.uk](http://www.ncl.ac.uk)

TÍTULO: MSc/PG DIP/PG CERT MARINE TECHNOLOGY

PERFIL PROFESIONAL: Aspectos avanzados relacionados con todas las áreas relacionadas con la ingeniería naval.

DURACIÓN: MSc: 2–5 years; PG Dip: 2–5 years; PG Cert: 1–3 years (all distance learning and one week intensive schools).

OBSERVACIONES: este máster se hace en colaboración entre cinco universidades del Reino Unido : Heriot Watt, Newcastle, Strathclyde, Southampton and University College London.

TÍTULO: Msc MARINE ENGINEERING

Msc NAVAL ARCHITECTURE

Msc OFFSHORE ENGINEERING

Msc SMALL CRAFT DESIGN

PERFIL PROFESIONAL: Aspectos avanzados relacionados con todas las áreas relacionadas con la ingeniería naval y el sector offshore.

DURACIÓN: 1 año (tiempo complete), 2 años (tiempo parcial).

UNIVERSIDAD: **Universita degli Studi di Genova**

PAÍS: Italia

Página web: [www.unige.it](http://www.unige.it)

Título: DESIGN NAVALE E NAUTICO. LAUREA MAGISTRALE

YATCH DESIGN. LAUREA MAGISTRALE

INGEGNERIA NAVALE. LAUREA MAGISTRALE

PERFIL PROFESIONAL: Aspectos avanzados relacionados con todas las áreas relacionadas con la ingeniería naval.

NÚMERO DE CRÉDITOS: 120

UNIVERSIDAD: **École Nationale Supérieure de Techniques Avancées**

PAÍS: Francia

Página web: [www.ensta-paristech.fr/](http://www.ensta-paristech.fr/)

TÍTULO: ADVANCED MASTER OF NAVAL AND OFFSHORE ENGINEERING

PERFIL PROFESIONAL: Aspectos avanzados relacionados con todas las áreas relacionadas con la ingeniería naval.

Nº meses: 13.

UNIVERSIDAD: **Universidade Técnica de Lisboa** (Instituto Superior Técnico).

PAÍS: Portugal.

Página web: [www.utl.pt](http://www.utl.pt).

TÍTULO: ENGENHARIA E ARQUITECTURA NAVAL.

PERFIL PROFESIONAL: Aspectos avanzados relacionados con todas las áreas relacionadas con la ingeniería naval.

NÚMERO DE CRÉDITOS: 120.

### 2.2.4 Estudios del Colegio Oficial de Ingenieros Navales y Oceánicos.

El Colegio Oficial de Ingenieros Navales y Oceánicos (COIN) creó unos grupos de expertos que han trabajado tanto en el perfil profesional del Ingeniero Naval en el futuro (**El Ingeniero Naval del Siglo XXI**), como en la identificación y la definición de materias del ámbito profesional de los nuevos títulos (**Plan de Estudios de referencia. Formación del Ingeniero Naval y Oceánico**). Estos trabajos han sido muy útiles en la realización de la presente Memoria, sobre todo en la planificación y contenidos de las enseñanzas.

### 2.2.5 Referencias legislativas y normativas de reconocimiento de las actuales atribuciones profesionales del Ingeniero Naval y Oceánico, que se podrán reclamar con el título Máster en Ingeniería Naval y Oceánica.

El título de Máster en Ingeniería Naval y Oceánica habilita para el ejercicio de la profesión regulada de Ingeniero Naval y Oceánico, cuyas atribuciones se especifican en las siguientes referencias legislativas.

- **DECRETO 2513/1971** de 13 de agosto de 1971 (BOE 23 de octubre de 1971) del Ministerio de Industria.
- **REAL DECRETO 1837/2000**, de 10 de noviembre (BOE 28 de noviembre de 2000), por el que se aprueba el Reglamento de inspección y certificación de buques civiles.
- **ORDEN FOM/3479/2002** de 27 de diciembre (BOE 25 de enero de 2003), por el que se regula la firma y visado de documentos a los que se refiere el REAL DECRETO 1837/2000.
- **RESOLUCIÓN DE 18 DE SEPTIEMBRE DE 2008**, de la Dirección General de la Marina Mercante, por la que se modifica el anexo de la Orden OM/3479/2002, de 27 de diciembre, por la que se regula la firma y visado de documentos a que se refiere el Real Decreto 1837/2000, de 10 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de Inspección y Certificación de Buques Civiles.(B.O.E. nº 247 de 13/X/2008).

### 2.3 Descripción de los procedimientos de consulta internos y externos utilizados para la elaboración del plan de estudios

Los trabajos para el diseño del nuevo plan de estudios adaptado al EEES comenzaron con la aprobación por la Junta de Escuela el 7 de abril de 2011 de la composición de la Comisión para la elaboración de la Memoria de implantación del título de Máster en Ingeniería Naval y Oceánica, formada por un representante de la dirección del Centro y, por al menos, un representante de las áreas de conocimiento implicadas en la docencia, dos representantes de los estudiantes **de 2º Ciclo de INO** y un representante del Colegio Oficial de Ingenieros Navales.

La composición aprobada es la siguiente:

Colectivo	Número de representantes
Dirección de la Escuela	1
Construcciones Navales	3
Ingeniería Mecánica	1
Ecología	1
Mecánica de los Medios Continuos y Teoría de Estructuras	1
Ingeniería de Sistemas y Automática	1
Economía y Organización de Empresas	1
Ingeniería de los Procesos de Fabricación	1
Máquinas y Motores Térmicos	1
Estudiantes	2
Colegio de Ingenieros Navales	1

Una vez designados los representantes de los diversos colectivos, la composición de la citada Comisión es la siguiente:

Colectivo	Representante
Dirección de la Escuela	Domingo García López
Construcciones Navales	Tomás López Maestre José Enrique Gutiérrez Romero Jerónimo Esteve Pérez
Ingeniería Mecánica	Gregorio Munuera Saura
Ecología	Francisco Javier Gilabert Cervera
Mecánica de los Medios Continuos y Teoría de Estructuras	Luis Sánchez Ricart
Ingeniería de Sistemas y Automática	Miguel Almonacid Kroeger
Economía y Organización de Empresas	Eloy Hontoria Hernández
Ingeniería de los Procesos de Fabricación	Juan José Hernández Ortega
Máquinas y Motores Térmicos	Juan Pedro Luna Abad
Estudiantes	Javier Busquets Mataix Dionisio Tudela Meroño
Colegio de Ingenieros Navales	Luis López Palancar

La Comisión trabajó en distintas propuestas del plan de estudios (módulos, materias, asignaturas, ECTS y distribución temporal), una vez consensuada la propuesta final del plan de estudios de la Comisión, se formaron grupos de trabajo para la elaboración de los distintos puntos de la Memoria.

La Memoria resultante se remitió a los representantes de los diversos departamentos implicados, para que, una vez estudiados en el seno de los mismos, presentasen las alegaciones oportunas, que estudiadas por la Comisión, se incorporaron o no al documento.

También se remitió a la Delegación Territorial del Colegio de Ingenieros Navales, informando favorablemente a la propuesta.

El documento resultante se remitió a los miembros de la Junta de Escuela.

En Junta de Escuela Extraordinaria, celebrada el día 11 de octubre de 2013, con un único punto del orden del día: **“Debate y aprobación, si procede, de la memoria para la verificación del título de Máster en Ingeniería Naval y Oceánica por la UPCT”**, se debatió y se aprobó, con algunas modificaciones, por unanimidad, la **“Memoria para la solicitud de verificación del título de Máster Universitario de Ingeniería Naval y Oceánica por la Universidad Politécnica”**.

El citado documento se remitió a la Comisión de Posgrado de la UPCT, donde fue aprobado por unanimidad y remitido al Consejo de Gobierno de la UPCT, donde fue aprobado por unanimidad en la sesión celebrada el 24 de octubre de 2013. Posteriormente fue remitido para su evaluación, a la Agencia Nacional de Evaluación de la calidad y Acreditación (ANECA).

Por tanto los colectivos consultados y que han tenido oportunidad de aportar sus consideraciones al plan de estudios, algunas de las cuales, una vez debatidas, han sido tenidas en cuenta, son los siguientes.

<b>Colectivo</b>	<b>CONSULTADO</b>	<b>OPINIÓN</b>
Equipo directivo de la Escuela	SI	FAVORABLE
Comisión de la Junta para elaboración de Memoria	Elaboración de la Memoria	
Departamentos implicados en la docencia	SI	FAVORABLE
Colegio Oficial de Ingenieros Navales y Oceánicos*	SI	FAVORABLE
Comisión de Posgrado de la UPCT	SI	FAVORABLE
Junta de Escuela de la ETSINO	SI	FAVORABLE
Consejo de Gobierno de la UPCT	SI	FAVORABLE

\* Se adjunta carta.