



MEMORIA PARA LA SOLICITUD DE  
VERIFICACIÓN DE TÍTULOS OFICIALES

**MASTER UNIVERSITARIO  
CONJUNTO ERASMUS MUNDUS EN  
SOSTENIBILIDAD E INDUSTRIA 4.0  
APLICADA AL SECTOR MARÍTIMO**

**SUSTAINABLE SHIP AND SHIPPING  
4.0 ERASMUS MUNDUS JOINT  
MASTER DEGREE  
(SEAS 4.0)**

UNIVERSIDADE DA CORUÑA

A Coruña, septiembre de 2020



# ÍNDICE

1.	DESCRIPCIÓN DEL TÍTULO.....	5
1.1.	Datos básicos.....	5
1.2.	Distribución de créditos en el título.....	5
1.3.	Datos asociados al centro.....	6
2.	COMPETENCIAS .....	8
2.1.	Definiciones y tipos.....	8
2.2.	Competencias básicas (CB) .....	8
2.3.	Competencias generales (CG) .....	9
2.4.	Competencias transversales (CT) .....	10
2.5.	Competencias específicas (CE).....	11
3.	ACCESO Y ADMISIÓN DE ESTUDIANTES .....	12
3.1.	Sistema de información previo .....	12
3.2.	Requisitos de acceso y criterio de admisión .....	14
4.	PLANIFICACIÓN DE LAS ENSEÑANZAS.....	25
4.1.	Descripción general del plan de estudios.....	25
4.2.	Estructura del plan de estudios .....	28
4.3.	Mecanismos de coordinación docente.....	40
4.4.	Movilidad .....	42
4.5.	Actividades formativas.....	44
4.6.	Metodologías docentes.....	46

<b>4.7.</b>	<b>Sistemas de evaluación .....</b>	<b>48</b>
<b>4.8.</b>	<b>Fichas de las materias .....</b>	<b>49</b>
<b>5.</b>	<b>CALENDARIO DE IMPLANTACIÓN.....</b>	<b>81</b>
<b>5.1.</b>	<b>Cronograma de implantación del título .....</b>	<b>81</b>
<b>5.2.</b>	<b>Procedimiento de adaptación, en su caso, al nuevo plan de estudios por parte de los estudiantes procedentes de la anterior ordenación universitaria .....</b>	<b>81</b>
<b>5.3.</b>	<b>Enseñanzas que se extinguen por la implantación del título propuesto.....</b>	<b>81</b>

# 1. DESCRIPCIÓN DEL TÍTULO

## 1.1. Datos básicos

<b>Nivel</b>	Máster
<b>Denominación</b>	Master Universitario Conjunto Erasmus Mundus en Sostenibilidad e Industria 4.0 aplicada al Sector Marítimo (SEAS 4.0) / Sustainable Ship and Shipping 4.0 Erasmus Mundus Joint Master Degree (SEAS 4.0)
<b>Universidad solicitante</b>	Universidade da Coruña
<b>Centro donde se imparte</b>	Escola Politécnica Superior
<b>Rama de conocimiento</b>	Ingeniería, Industria y Construcción (5)
<b>Códigos ISCED</b>	Ingeniería y profesiones afines (520) / Vehículos de motor, barcos y aeronaves (525)
<b>Habilita para profesión regulada</b>	No
<b>Representante legal</b>	Julio E. Abalde Alonso
<b>Cargo</b>	Rector
<b>Solicitante / Representante del título</b>	Marcos Míguez González
<b>Cargo</b>	Profesor Contratado Doctor

## 1.2. Distribución de créditos en el título

<b>Créditos formación básica</b>	
<b>Créditos obligatorios</b>	48
<b>Créditos optativos</b>	24
<b>Créditos prácticas externas</b>	
<b>Créditos TFG/TFM</b>	18
<b>Créditos ECTS totales</b>	90

### 1.3. Datos asociados al centro

<b>Tipo de enseñanza</b>		Presencial
<b>Plazas de nuevo ingreso ofertadas</b>		27
<b>Número de créditos por estudiante y periodo lectivo</b>		
<b>Tiempo completo</b>	<b>ECTS matrícula mínima</b>	<b>ECTS matrícula máxima</b>
Primer año	60	60
Resto de años	60	60
<b>Tiempo parcial</b>	<b>ECTS matrícula mínima</b>	<b>ECTS matrícula máxima</b>
Primer año		
Resto de años		
<b>Normativa de permanencia</b>		Ver Acuerdo de Consorcio
<b>Lenguas utilizadas en el proceso formativo</b>		Inglés



## 2. COMPETENCIAS

### 2.1. Definiciones y tipos

Los conjuntos de competencias consideradas en este nuevo título se estructuran en competencias básicas, generales, transversales y específicas.

### 2.2. Competencias básicas (CB)

El conjunto de materias y asignaturas del nuevo título garantizará que los alumnos adquieran las competencias básicas del Anexo I. apartado 3.3, en el caso del Master, del RD 861/2010, de 2 de julio, por el que se modifica el RD 1393/2007, de 29 de octubre, y las que figuran en el Marco Español de Cualificaciones para la Educación Superior (MECES), que se describen a continuación:

<b>COMPETENCIAS BÁSICAS (CB)</b>
CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación.
CB7 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio.
CB8 - Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios.
CB9 - Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones –y los conocimientos y razones últimas que las sustentan– a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.
CB10 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.



### 2.3. Competencias generales (CG)

<b>COMPETENCIAS GENERALES (CG)</b>
CG1 – Tener la capacidad adecuada para desenvolverse adecuadamente en ambientes de aprendizaje multiculturales y de implementar principios de gestión básicos para ambientes de trabajo multiculturales.
CG2 – Expresar una actitud de cuestionamiento intelectual continuo y de apertura de miras.
CG3 - Tener la capacidad de utilizar el conocimiento, las habilidades, ideas, teoría y conceptos de ingeniería moderna para crear nuevas, o significativamente mejoradas, aplicaciones de ingeniería.
CG4 – Tener la capacidad de pensar creativamente y explorar nuevas ideas fuera de los actuales límites del conocimiento en un campo dado.
CG5 – Tener la capacidad de identificar, formular y resolver problemas de ingeniería bajo condicionantes realistas.
CG6 – Valorar el impacto del desarrollo sostenible en el campo del transporte marítimo.
CG7 – Tener la capacidad de analizar críticamente, sintetizar, interpretar y resumir procesos científicos complejos.
CG8 - Tener la capacidad de reconocer y utilizar teorías, paradigmas, conceptos y principios para diseñar y realizar I+D en el contexto de un proceso de diseño multidisciplinar.
CG9 – Tener la capacidad de diseñar, ejecutar y presentar trabajos de investigación originales.
CG10 - Desarrollar capacidades de diseño extensibles a la industria del automóvil y aeroespacial.

## 2.4. Competencias transversales (CT)

Las competencias transversales establecidas por la UDC para todas sus titulaciones, y que adquirirán los alumnos de este nuevo título, son las siguientes:

<b>COMPETENCIAS TRANSVERSALES (CT)</b>
CT1 - Expresarse correctamente, tanto de forma oral como escrita, en las lenguas oficiales de la comunidad autónoma (no se incluye en ninguna materia por tratarse de un título con docencia completamente en inglés).
CT2 - Dominar la expresión y la comprensión de forma oral y escrita de un idioma extranjero
CT3 - Utilizar las herramientas básicas de las tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC) necesarias para el ejercicio de su profesión y para el aprendizaje a lo largo de su vida.
CT4 - Desarrollarse para el ejercicio de una ciudadanía respetuosa con la cultura democrática, los derechos humanos y la perspectiva de género.
CT5 - Entender la importancia de la cultura emprendedora y conocer los medios al alcance de las personas emprendedoras.
CT6 - Adquirir habilidades para la vida y hábitos, rutinas y estilos de vida saludables.
CT7 - Desarrollar la capacidad de trabajar en equipos interdisciplinarios o transdisciplinarios, para ofrecer propuestas que contribuyan a un desarrollo sostenible ambiental, económico, político y social.
CT8 - Valorar la importancia que tiene la investigación, la innovación y el desarrollo tecnológico en el avance socioeconómico y cultural de la sociedad.
CT9 - Tener la capacidad de gestionar tiempos y recursos: desarrollar planes, priorizar actividades, identificar las críticas, establecer plazos y cumplirlos.

## 2.5. Competencias específicas (CE)

Las materias de esta titulación se agrupan en seis bloques de contenido, que son los siguientes:

EES – Eficiencia energética y sostenibilidad.

SIM – Simulación y modelado.

IDM – Sistemas de información y gestión de datos.

RAS – Robótica y sistemas autónomos.

PR – Rutas polares: retos en el campo de las estructuras y tecnología polar.

SO – Operación y gestión del buque e infológica.

Teniendo esto en cuenta, las competencias específicas de este nuevo título, que son aquellas que deben adquirir todos los alumnos del mismo, están relacionadas con los bloques de contenido EES, SIM, IDM, RAS, PR y SO, y su identificador hace referencia al bloque en el que cada una de las competencias específicas debe ser adquirida por los alumnos.

Adicionalmente, se añade un módulo relacionado con la realización del Trabajo Fin de Master y las Prácticas/Estancias en empresas, que en esta titulación se abordan de un modo conjunto (denominado TFM).

<b>COMPETENCIAS ESPECÍFICAS (CE)</b>
CE1 – Adquirir conocimientos, capacidad de comprensión y de aplicación de los preceptos de la sostenibilidad aplicables al ciclo de vida del buque (EES).
CE2 - Adquirir conocimientos, capacidad de comprensión y de utilización de herramientas de modelado y simulación de los campos de las estructuras navales, movimientos del buque en la mar y dinámica de fluidos (SIM).
CE3 - Adquirir conocimientos, capacidad de comprensión y de aplicación de los sistemas de información y las herramientas de gestión de datos en las fases de diseño, construcción y operación del buque (IDM).
CE4 – Adquirir conocimientos, demostrar comprensión y capacidades en el campo del diseño y la operación de robots y vehículos autónomos marinos (RAS).
CE5 - Adquirir conocimientos, demostrar comprensión y capacidades en el campo de las rutas marítimas en zonas polares (PR).
CE6 - Adquirir conocimientos, demostrar comprensión y capacidades para cumplir con los requisitos de seguridad, sostenibilidad y viabilidad en el campo de la operación y gestión del buque (SO).
CE7 - Realización, presentación y defensa, una vez obtenidos todos los créditos del plan de estudios, de un ejercicio original realizado individualmente ante un tribunal universitario, consistente en un proyecto integral en el que se sintetizan las competencias adquiridas en las enseñanzas (TFM).

## 3. ACCESO Y ADMISIÓN DE ESTUDIANTES

### 3.1. Sistema de información previo

La principal fuente de información pública relativa a los estudios de la presente titulación (Master SEAS 4.0) será la página web del mismo. Mediante este medio se proporcionará información clara y concisa sobre los puntos principales referidos a los estudios de master: información general, incluyendo resumen del programa, objetivos, resultados principales de aprendizaje, entidades asociadas, movilidad, profesorado, fuentes de información y apoyo, etc. Además, se incluirá información relativa al procedimiento de acceso a la titulación, secciones de resolución de dudas (FAQ, chat, etc.), información relativa a becas, e información dirigida a los alumnos que se encuentren cursando los estudios: prácticas en empresas, trabajo fin de master, contenidos de las materias, “Workshop Week” y “Challenge Week”, etc.

Por último, incluirá también una sección de noticias con suscripción (“Newsletter”) y una sección de contacto, a la que dirigirse en caso de necesidad de información. Además de esta página web, el master dispondrá también de redes sociales, en las cuales se promocionarán las noticias o eventos de mayor necesidad de difusión o importancia, incluyendo Twitter, Facebook o Instagram.

Además de la página web, se utilizarán los recursos de las instituciones que expiden títulos en estos estudios (Universidad de Nápoles Federico II y Universidade da Coruña), para complementar la información anteriormente descrita.

En el caso de la Universidade da Coruña, estos recursos incluirán:

- **Página Web de la Universidade da Coruña.** La página web de la Universidad proporciona toda la información relativa a la oferta académica de la institución en la dirección [estudios.udc.es](http://estudios.udc.es). En esta página los actuales y los futuros alumnos pueden consultar toda la información sobre las titulaciones de grado, doble grado, máster y doctorado.

También aporta una información relevante la sección de **guías docentes** de la Universidade da Coruña, accesible en la dirección [www.udc.es/ensino/guiasdocentes/](http://www.udc.es/ensino/guiasdocentes/), en la que los futuros estudiantes pueden consultar los contenidos de cada asignatura, bibliografía recomendada, profesorado que la imparte, competencias, metodologías y actividades docentes y formas de evaluación. De esta forma, el potencial alumno puede conocer todos los detalles relacionados con cualquier asignatura que vaya a cursar como parte de sus estudios, que complementa la información al respecto ya incluida en la página web del propio master.

- **Página Web de la Oficina de Relaciones Internacionales de la Universidade da Coruña.** En esta web se incluye información completa para los alumnos entrantes relativa la propia Universidade da Coruña, a los estudios ofertados por

la misma e información práctica sobre admisión, recursos de idiomas, etc. La dirección de esta página es [udc.es/ori/](http://udc.es/ori/) .

- **La Escuela Politécnica Superior** pone a disposición pública una gran cantidad de información, entre la que se incluye la oferta académica, a través de su completa **página Web** (además de sus redes sociales) accesible en la dirección [eps.udc.es/](http://eps.udc.es/). En ella los diferentes títulos disponen en todo momento de un espacio con información detallada sobre el programa, el profesorado, la metodología docente, los procesos administrativos, los horarios, el calendario, los procesos de sugerencias y reclamaciones, los eventos relacionados o la información sobre empleo y becas, así como el sistema de garantía de calidad del centro, el Plan de Acción Tutorial para apoyo a los alumnos durante sus estudios o la movilidad internacional y las prácticas en empresas. Asimismo, esta información se complementa con la ofrecida en la **Web** y las redes sociales del **Campus Industrial** ([www.udc.es/campusindustrial](http://www.udc.es/campusindustrial)), que agrupa diversas Escuelas de los Campus de la Universidade da Coruña en Ferrol, y que proporciona datos acerca de la investigación, estudios, vida universitaria o transferencia tecnológica que se realiza en conjunto en este campus.

## **3.2. Requisitos de acceso y criterio de admisión**

### **3.2.1. Perfil de ingreso**

El programa de Máster SEAS 4.0 se ha inspirado en la necesidad emergente de ampliar los conocimientos de los actuales títulos relacionados con la Ingeniería Naval y Oceánica con elementos de gestión, infológica, sostenibilidad y todo ello en el marco de la industria 4.0. Estos elementos deben ser conocidos y comprendidos por los futuros ingenieros navales para su implementación durante las fases de diseño, construcción y operación de buques y artefactos marinos.

Este título está abierto a todos aquellos estudiantes que estén en posesión de un título oficial de al menos 240 ECTS principalmente en el campo de la ingeniería naval y oceánica, ya que su objetivo es complementar estos estudios mediante la adquisición de una serie de competencias que, a pesar de ser altamente demandadas por el sector, no se encuentran actualmente en los currículos de las titulaciones de grado o master relacionadas con esta rama de la ingeniería. Dentro del sistema universitario español, estas titulaciones son las siguientes:

- Grado en Ingeniería Naval y Oceánica.
- Grado en Arquitectura Naval.
- Grado en Ingeniería de Propulsión y Servicios del Buque.
- Grado en Arquitectura Naval e Ingeniería de Sistemas Marinos.
- Grado en Arquitectura Naval e Ingeniería Marítima.
- Grado en Ingeniería Marítima.
- Grado en Ingeniería en Sistemas y Tecnología Naval.
- Grado en Ingeniería en Tecnología Naval.
- Ingeniería Naval y Oceánica.
- Ingeniería Naval.

Sin embargo, aunque el perfil de acceso recomendado incluye a los egresados de las titulaciones anteriores, puede ampliarse a titulados de titulaciones afines, como estudios de náutica, ingeniería mecánica, industrial, aeroespacial, aeronáutica, etc.

### **3.2.2. Condiciones o pruebas de acceso especiales**

No se establecen condiciones o pruebas de acceso especiales para este título.

### **3.2.3. Requisitos de acceso**

En el desarrollo de la presente propuesta se ha tenido en cuenta lo establecido por el RD 1393/2007, de 29 de octubre, y sus posteriores modificaciones.

El artículo 16 del RD 1393/2007 establece que para acceder a las enseñanzas oficiales de máster será necesario estar en posesión de un título universitario oficial español u otro expedido por una institución de educación superior del Espacio Europeo de Educación Superior que facultan en el país expedidor del título para el acceso a enseñanzas de máster.

Asimismo, podrán acceder los titulados conforme a sistemas educativos ajenos al Espacio Europeo de Educación Superior sin necesidad de la homologación de sus títulos, previa comprobación por la universidad de que aquellos acreditan un nivel de formación equivalente a los correspondientes títulos universitarios oficiales españoles que facultan en el país expedidor del título para el acceso a enseñanzas de postgrado. El acceso por esta vía no implicará, en ningún caso, la homologación del título previo de que esté en posesión el interesado, ni su reconocimiento a otros efectos que el de cursar las enseñanzas de máster.

#### **3.2.4. Criterios de admisión**

A la hora de establecer los criterios de admisión en esta titulación, se ha tenido en cuenta lo establecido en el artículo 17 del RD 1393/2007, de 29 de octubre y en la Orden ECI 3858/2007, de 27 de diciembre.

Para el acceso a este título se requiere que el estudiante esté en posesión de una titulación oficial de al menos 240 ECTS principalmente en el campo de la Ingeniería Naval y Oceánica (perfil recomendado), aunque son también aceptables titulaciones de 240 ECTS de campos afines.

Las titulaciones del sistema universitario español de al menos 240 ECTS que cumplen con el perfil recomendado para el acceso a este título son las siguientes:

- Grado en Ingeniería Naval y Oceánica.
- Grado en Arquitectura Naval.
- Grado en Ingeniería de Propulsión y Servicios del Buque.
- Grado en Arquitectura Naval e Ingeniería de Sistemas Marinos.
- Grado en Arquitectura Naval e Ingeniería Marítima.
- Grado en Ingeniería Marítima.
- Grado en Ingeniería en Sistemas y Tecnología Naval.
- Grado en Ingeniería en Tecnología Naval.
- Ingeniería Naval y Oceánica.
- Ingeniería Naval.

La aptitud en inglés es un requisito previo, considerando el esquema de movilidad del mismo y que la docencia de este Máster se realizará completamente en inglés. Así, los candidatos cuya lengua nativa no sea el inglés, deberán acreditar al menos una de las siguientes alternativas:

- i. Un nivel B2 de acuerdo con el Marco Común Europeo de Referencia para las Lenguas (MCER).
- ii. 6 IELTS con al menos 5 puntos en cada una de las secciones.
- iii. Al menos 550 puntos en TOEFL (“paper based”) con 4.0 en la sección de “writing”.
- iv. Al menos 79 puntos en TOEFL (IBT) con al menos 17.0 puntos en cada una de las secciones.

Los estudiantes serán seleccionados en primer lugar bajo un requisito de excelencia, tomando como principal criterio la calificación media de sus estudios de acceso (GPA, Grade Point Average). Adicionalmente, los alumnos que deseen acceder al Máster

deberán adjuntar, durante el proceso de selección, una carta de intención en que se demuestre el interés del alumno por cursar los estudios, su motivación académica y profesional, su disciplina y dedicación, capacidad de adaptación a distintos y cambiantes ambientes y tipologías de trabajo; asimismo, incluirá una descripción de los estudios cursados y su relación con el Máster SEAS 4.0 y su adaptación al perfil de acceso recomendado, así como una mención a la posible experiencia profesional del solicitante.

La Comisión Docente y de Admisión del Máster será la encargada de la selección de los estudiantes, siguiendo un proceso y una serie de criterios que serán ratificados por el Comité del Consorcio y que serán publicados previamente a la apertura del proceso de inscripción. Esta comisión estará formada por un representante de cada una de las Universidades del Consorcio (Universidad de Nápoles Federico II, Universidade da Coruña y Universidad de Zagreb), elegido por su institución anualmente, y por el Coordinador del Consorcio.

Todos los miembros de la Comisión Docente y de Admisión deberían coincidir en los alumnos aceptados, de modo que exista un acuerdo común relativo a la calidad de los alumnos admitidos en la titulación. Los criterios seguidos por la Comisión Docente y de Admisión serán propuestos por el Coordinador del Consorcio del Máster, serán aprobados por el Comité del Consorcio, y serán de aplicación a todos los alumnos, incluyendo aquellos de países de la Unión Europea o de terceros países. Estos criterios, tal y como se ha mencionado, incluirán al menos la adecuación de la titulación de acceso a los contenidos del Máster, el expediente académico del solicitante (GPA) y otros méritos relacionados con los contenidos de la titulación, incluyendo la posible experiencia profesional previa. El primero de los criterios será excluyente, de modo que los candidatos para los que se establezca la no adecuación del título de acceso quedarán excluidos. Los criterios concretos para cada curso académico serán establecidos y publicados con anterioridad al comienzo de los períodos de preinscripción y matrícula.

Con el objetivo de evaluar las competencias de los estudiantes solicitantes en los campos objeto de estudio en el Máster SEAS 4.0 para su consideración durante el proceso de selección por parte de la Comisión Docente y de Admisión, se dispondrá un cuestionario en la página web del mismo, a rellenar durante el proceso de solicitud, que permitirá conocer de modo aproximado la formación del candidato.

Por tanto, y resumiendo: **los criterios de admisión de los alumnos incluyen disponer de una titulación de al menos 240 ECTS en el campo de la ingeniería naval y oceánica o una titulación afín y un nivel mínimo de inglés B2 (MCER). Durante el proceso de selección se valorará si la titulación está relacionada con la ingeniería naval o es afín a esta, el expediente académico del alumno y su curriculum vitae (incluido en la carta de intención), siendo la ponderación de cada uno de estos elementos definida y publicada por la Comisión Docente y de Admisión del Máster con anterioridad al proceso de inscripción.**



Además de los criterios de selección mencionados anteriormente, y siguiendo una estrategia para conseguir alcanzar el equilibrio de género en el Título (objetivo lejano hasta la fecha en estudios relacionados con la ingeniería), se dará prioridad, en caso de igualdad de cualificaciones y otros méritos, al candidato cuyo género esté menos representado entre el alumnado de la titulación.

El proceso de solicitud de acceso al Máster se realizará a través de una aplicación electrónica disponible en la página web propia de la titulación. Una vez finalizado el proceso de selección de alumnos por la Comisión Docente y de Admisión, la relación de alumnos admitidos se comunicará a la Agencia Ejecutiva del programa Erasmus Mundus de la Unión Europea, para la distribución de las becas, que se realizará de acuerdo con las reglas del programa Erasmus Mundus. Después de la aprobación de las mismas, el Coordinador del Consorcio contactará con los estudiantes seleccionados para iniciar los procesos de matrícula y movilidad.

### **3.2.5. Complementos formativos**

No se prevén complementos formativos para adquirir los conocimientos básicos previos requeridos para cursar este Máster.

### **3.2.6. Apoyo y orientación a estudiantes, una vez matriculados**

El programa de Máster SEAS 4.0 tiene entre sus objetivos el obtener una gran interacción con la industria marítima, así como la integración de los alumnos en el entorno socio-económico y profesional del mismo. Por ello, el Máster SEAS 4.0 perseguirá, a lo largo de todo el programa, la integración y el trabajo conjunto de todos los socios académicos e industriales. Para conseguir que los alumnos obtengan la experiencia necesaria para que se cumplan estos objetivos, es necesario que el propio Máster proporcione a los mismos una serie de programas y actividades de apoyo a lo largo de los estudios, y que serán adicionales o complementarios a los que se disponen en las distintas instituciones del consorcio y en los centros de impartición del programa para los alumnos del resto de sus titulaciones.

Entre estas actividades y programas, cabe destacar los siguientes:

- **Semanas de Bienvenida (“Welcome Weeks”):** estas semanas de bienvenida se celebrarán al principio de cada uno de los tres semestres en que se distribuye el programa de la titulación en cada una de las entidades que reciban alumnos (Universidad de Nápoles Federico II (1<sup>er</sup> semestre), Universidade da Coruña (2<sup>o</sup> semestre) y Universidad de Nápoles Federico II, Universidade da Coruña, Universidad de Zagreb o Universidad Técnica de Hamburgo (3<sup>er</sup> semestre). Durante esta semana se reunirá a los estudiantes del Máster, se les presentará la Institución de acogida, la ciudad, cultura local y se les proporcionará información práctica, que incluirá contenidos y estructura de las materias a cursar, objetivos del título en ese período, disponibilidad de cursos de idiomas, etc. Estas actividades se integrarán con otros eventos sociales, culturales y deportivos que se extenderán a lo largo de toda la semana.

- Semanas de Desafío (“Challenge Weeks”): estas jornadas se celebrarán dos veces durante el primer curso de la titulación, una en el primer semestre y otra en el segundo. El objetivo de las mismas es el siguiente:
  - Aumentar la capacidad de trabajo en equipo de los estudiantes.
  - Aumentar la capacidad de resolución de problemas.
  - Introducir a los estudiantes en el sector industrial.
  - Desarrollar sus competencias en la gestión de proyectos.
  - Proporcionar a los estudiantes información acerca de las opciones de movilidad para el tercer semestre.

Estas jornadas se organizarán del siguiente modo: durante el primer día, los socios industriales del consorcio y otros colaboradores del sector realizarán presentaciones sobre sus productos y actividad, y propondrán proyectos/tareas sencillas que tendrán que ser resueltas por los estudiantes en los siguientes tres días. Los proyectos desarrollados se presentarán el quinto día. Un tribunal formado por los socios industriales y docentes de la Universidad en que se lleve a cabo la actividad y seleccionarán el/los proyectos más destacados.

- Semanas de Talleres (“Workshop Weeks”): esta actividad consiste en una serie de talleres y seminarios, impartidos por docentes de las distintas universidades que forman el consorcio SEAS 4.0, así como del resto de universidades asociadas, de socios industriales y de otros expertos invitados. Esta actividad persigue proporcionar a los estudiantes conocimientos en campos que, aunque están relacionados con los objetivos del Máster, no se desarrollan en detalle en ninguna de las asignaturas. Los contenidos de esta actividad serán propuestos por la Comisión Asesora Estratégica y los ponentes serán o bien propuestos por esta comisión y aprobados por la Comisión Docente y de Admisión, o definidos directamente por esta si no hay otra propuesta.
- Programa de integración cultural: en todas las instituciones del consorcio que reciban a los alumnos, estos serán agrupados con estudiantes locales para incrementar la integración de los alumnos del Máster SEAS 4.0 dentro de la vida académica, social y cultural de la universidad y ciudad receptora. Además, los alumnos del Máster serán invitados a los eventos culturales y deportivos organizados por la universidad, asociaciones de alumnos, culturales, deportivas etc. Todos estos eventos crearán puntos de conexión que permitirán incrementar a los alumnos su red profesional/social a lo largo de sus estudios.
- Conocimiento de inglés y la lengua local de la institución de acogida: el conocimiento de la lengua inglesa y del idioma local de la institución de acogida en cada semestre de los estudios es fundamental para la integración de los alumnos. Este conocimiento se apoyará desde los centros de lenguas de las instituciones de acogida, que ofrecerán a los alumnos del título la oportunidad de aprender italiano durante su estancia en Nápoles, español durante su estancia en Ferrol, croata durante su estancia en Zagreb o alemán si se deciden por Hamburgo. En la Universidad de Nápoles Federico II, los alumnos podrán

acceder a cursos gratuitos de italiano en el Centro Linguistico di Ateneo (<http://www.cla.unina.it/flex/cm/pages/ServeBLOB.php/L/IT/IDPagina/1>), mientras que en el caso de la Universidade da Coruña, es el Centro de Linguas de la misma, que se describe con posterioridad en esta misma sección, el que ofrecerá los cursos de español a los alumnos del Máster. Una situación similar se encontrarán en Zagreb (<http://www.unizg.hr/homepage/learn-croatian/>) o en Hamburgo (<https://www.tuhh.de/alt/tuhh/education/students/learn-a-language-at-tuhh/learning-german.html>). La información al respecto se publicará en la web del Máster SEAS 4.0, y los alumnos serán informados personalmente de las distintas posibilidades de aprendizaje.

- Grupo de egresados SEAS 4.0: tras la primera promoción de egresados del Máster, se creará un grupo de exalumnos, cuyo rol será de gran importancia para ayudar a los futuros estudiantes y titulados, reuniéndose y comunicándose entre ellos, y afianzando sus enlaces sociales y profesionales.
- Programa de Acción Tutorial (PAT): durante el desarrollo del curso, y con el objetivo de asegurar que los estudiantes están apoyados durante su estancia en las diferentes instituciones de acogida, un tutor local se asignará a un grupo de estudiantes, el cual les proporcionará apoyo en tareas burocráticas y administrativas, itinerarios académicos, oportunidades laborales, prácticas en empresas y Trabajo Fin de Master, etc. Este programa seguirá en todas las instituciones la estructura del actual Plan de Acción Tutorial de la Universidade da Coruña, que se describe posteriormente en esta sección.
- Igualdad de género y diversidad: la Universidades del Consorcio son conscientes de que la igualdad de género es una problemática no resuelta, especialmente en el caso de las titulaciones técnicas. Actividades y acciones de apoyo en este campo serán transferidas a los alumnos del Máster a través de las Oficinas de Género de las distintas instituciones, como la de la Universidade da Coruña (<https://www.udc.es/es/oficinaigualdade>), que se describirá posteriormente. Adicionalmente, estrategias de atención a la diversidad se adoptarán siguiendo el consejo de los servicios de las Universidades del Consorcio encargados de esto, como la Oficina de la Universidade da Coruña para la Atención a la Diversidad (<https://www.udc.es/en/cufie/ADI/>), y sus equivalentes en el resto de instituciones.

Además de las acciones de apoyo, orientación y acogida realizadas por el propio Máster SEAS 4.0, y que han sido descritas anteriormente, los alumnos del mismo podrán acceder también a todas aquellas acciones, servicios de apoyo y asesoramiento de la propia Universidade da Coruña y de la Escuela Politécnica Superior, y que se describen a continuación:

- La escuela Politécnica Superior organiza el primer día lectivo de cada curso académico unas **jornadas de acogida de nuevos estudiantes**. En estas jornadas se informa a los nuevos estudiantes acerca de la estructura y funcionamiento de la Universidad, el Espacio Europeo de Educación Superior, la estructura y funcionamiento de la Facultad (biblioteca, Centro de Cálculo, aulas

y laboratorios de prácticas, servicios de reprografía, etc.), la organización docente, la representación de estudiantes en los órganos colegiados del centro, etc. Además, personal del Servicio de Estudiantes informa al alumnado sobre los distintos servicios que ofrece, como el de información y orientación académica y laboral, asesoramiento para el autoempleo y orientación educativa y psicológica. Además, se informa a los alumnos acerca de la oferta de cursos del CUFIE (Centro Universitario de Formación y Asesoramiento), que incluyen aspectos como técnicas de estudio, presentación de trabajos, trabajo en equipo o técnicas de relajación y salud.

- Una de las acciones más importantes de cara a la acogida y orientación de los estudiantes en su primer curso en la Universidad es el Plan de Acción Tutorial (PAT), implantado ya en las actuales titulaciones de grado y máster de la UDC, y que cuenta con una alta participación del profesorado del centro. En el marco de esta acción, cada grupo de alumnos de primero tiene un tutor en el primer cuatrimestre y un tutor en el segundo cuatrimestre. Además, cada grupo contará durante todo el curso académico con dos estudiantes mentores (alumnos que cursan el tercer o cuarto curso, o titulaciones de máster). Los tutores y mentores realizan varias reuniones a lo largo del curso con los estudiantes de su grupo, con el fin de orientarles en aspectos básicos como el funcionamiento del centro y aspectos de organización académica, así como de atender sus dudas e inquietudes.

Además de las medidas y servicios anteriores, la propia UDC pone a disposición de sus estudiantes los siguientes servicios de apoyo y asesoramiento:

- El **Plan de Apoyo al Aprendizaje**<sup>1</sup> desarrollado por el CUFIE oferta cursos en torno a diversas temáticas que pretenden proporcionar al alumnado recursos para un aprendizaje eficaz, para la adquisición y mejora de algunas competencias genéricas y para mejorar el conocimiento de la institución universitaria. Entre los cursos ofertados figuran los siguientes: Técnicas de trabajo y estudio en la Universidad, Internet como apoyo para la formación académica y recursos multimedia, Técnicas de exposición oral para la presentación de trabajos, Redacción académica: planificación y desarrollo de trabajos de investigación, Uso de Moodle en los estudios universitarios, Guía del conocimiento de los servicios de la UDC, Gestión eficaz del tiempo, Cuestiones Jurídico-Administrativas en la Universidad, Incorporación al mundo laboral, Técnicas de relajación y salud, Trabajo en equipo y dinámica de grupos.
- El **Aula de Formación Informática** (AFI)<sup>2</sup> tiene por objeto atender las necesidades de formación para la utilización de distintas herramientas informáticas a través de una programación semestral de cursos. El número de alumnos que asiste a los cursos del Aula es aproximadamente de 450 cada curso académico, repartidos en aproximadamente 42 cursos al año. Los cursos cubren aspectos básicos orientados a la comunidad universitaria en general y

---

<sup>1</sup> [www.udc.es/cufie/ufa/paa](http://www.udc.es/cufie/ufa/paa)

<sup>2</sup> [www.udc.es/afi](http://www.udc.es/afi)

otros más específicos, estos últimos quizás muy dirigidos a los estudiantes de informática.

- Con la creación del **Centro de Linguas**<sup>3</sup>, la Universidade da Coruña reconoce la importancia de proporcionar a la comunidad universitaria en especial, pero también a la comunidad en general, una oportunidad para mejorar sus conocimientos de lenguas extranjeras y para aprender otras nuevas, sin las rigideces que de la enseñanza reglada, y dando amplias oportunidades de aprendizaje autónomo. En una primera etapa, los esfuerzos se concentraron en la puesta en marcha de cursos de diferentes niveles de alemán, francés, inglés y portugués. Posteriormente, se fueron añadiendo o se añadirán otras lenguas de acuerdo con la demanda y las posibilidades del centro: italiano, ruso, chino, árabe, etc. En la modalidad autónoma, la Universidad pondrá a disposición de la comunidad universitaria de Salas de autoaprendizaje con una amplia variedad de recursos multimedia e impresos, y facilitará el acceso a una amplia y cuidadosa selección de los recursos para aprendizaje de lenguas disponibles en Internet.
- El **Servicio de Estudiantes**<sup>4</sup> gestiona el acceso y admisión a la Universidad (ABAU-ACCESO-ADMISIÓN). Además, se encarga del asesoramiento y difusión de la oferta académica de Grados de la UDC, asociacionismo, alojamiento universitario, transporte, seguros escolares; y gestión de las becas, ayudas y premios tanto del Ministerio de Educación, de las propias de la UDC y otras instituciones.
- La **Unidad de Empleo de la UDC**<sup>5</sup> realiza varias actuaciones que tienen como finalidad atender necesidades de información y orientación laboral. Ofrece información sobre salidas profesionales, prácticas, ofertas de empleo, direcciones de empresas, ayudas y subvenciones para el autoempleo. Realiza talleres sobre técnicas y estrategias de búsqueda de empleo, cursos de formación para emprendedores. Gestiona el Club del Emprendedor; la pertenencia al mismo permite recibir información actualizada sobre empleo y autoempleo.
- La **Unidad Universitaria de Atención a la Diversidad (ADI)** se creó en febrero de 2004 para atender a los miembros de la comunidad universitaria con discapacidad u otras necesidades específicas. La Unidad ADI se dirige, por tanto, al conjunto de participantes en los estudios superiores: alumnado, profesorado y personal de administración y servicio. Siendo su cometido principal el de facilitar la plena integración del alumnado, profesorado y PAS que, por razones físicas, sensoriales, psíquicas o socio-culturales, experimentan dificultades o barreras externas a un acceso adecuado, igualitario y provechoso a la vida universitaria.
- La **Oficina para la Igualdad de Género (OIG)** tiene como misión velar por el cumplimiento del principio de igualdad entre mujeres y hombres con el fin de alcanzar la plena incorporación de las mujeres a la vida política, cultural y

---

<sup>3</sup> [www.centrodelinguas.gal](http://www.centrodelinguas.gal)

<sup>4</sup> [www.udc.es/sape](http://www.udc.es/sape)

<sup>5</sup> <http://www.udc.es/emprego>

científica de la Universidade da Coruña. Entre los muchos servicios que lleva a cabo esta oficina, se incluye conocer, informar y, en su caso, mediar en los posibles conflictos por discriminación por razón de género en la actividad académica y laboral de la Universidade da Coruña, así como desarrollar actividades de difusión, sensibilización y extensión acerca de la igualdad de género.

- La **Oficina de Relaciones Internacionales** (ORI) incluye entre sus funciones la gestión y coordinación de los programas de movilidad internacional para los estudiantes de la Universidade da Coruña, bien bajo el programa Erasmus+ o bajo acuerdos bilaterales con otras Universidades de todo el mundo. La ORI gestiona los acuerdos con otras Universidades para la movilidad de los estudiantes y proporciona a estos una gran cantidad de información acerca de posibles destinos y las becas y ayudas asociadas a esta actividad académica.
- El **Defensor Universitario** vela por el respeto de los derechos y de las libertades de todos los miembros de la comunidad universitaria, tratando de mejorar siempre el funcionamiento de la Universidade da Coruña como servicio público.

### 3.2.7. Sistema de transferencia y reconocimiento de títulos

Reconocimiento de créditos cursados en enseñanzas superiores oficiales no universitarias	
Mínimo	Máximo
0	0
Reconocimiento de créditos cursados en títulos propios	
Mínimo	Máximo
0	0
Reconocimiento de créditos cursados por acreditación de experiencia laboral y profesional	
Mínimo	Máximo
0	0

Para la transferencia y reconocimiento de créditos se seguirán las indicaciones de la "Normativa de reconocimiento y transferencia de créditos para titulaciones adaptadas al Espacio Europeo de Educación Superior (EEES)", aprobada en Consejo de Gobierno de la Universidade da Coruña el 30 de junio de 2011, mediante la que se desarrolla el RD 1393/2007 del 29 de octubre, modificado por el RD 861/2010, de 2 de julio, por el que se establece la Ordenación de las Enseñanzas Universitarias Oficiales, así como a lo dispuesto en el RD 1618/2011, de 14 de noviembre, sobre reconocimiento de estudios en el ámbito de la Educación Superior:

[https://www.udc.es/export/sites/udc/normativa/\\_galeria\\_down/academica/Norm\\_tceees\\_adaptada\\_e.pdf](https://www.udc.es/export/sites/udc/normativa/_galeria_down/academica/Norm_tceees_adaptada_e.pdf)

#### **Reconocimiento y transferencia de créditos.**

La unidad de reconocimiento y transferencia serán los créditos, que integran asignaturas, materias o módulos completos. En el expediente del alumno aparecerán como créditos reconocidos o transferidos.

La transferencia de créditos supone que, en los documentos académicos oficiales acreditativos de las enseñanzas seguidas por cada estudiante, se incluirán la totalidad de los créditos obtenidos en enseñanzas oficiales cursadas con anterioridad, en la UDC o en otra universidad y que no condujeran a la obtención de un título oficial.

Todos los créditos que obtenga el estudiante en enseñanzas oficiales cursados en cualquier universidad: los que supere para la obtención del correspondiente título, los reconocidos y los transferidos, serán incluidos en su expediente académico y reflejados en el Suplemento Europeo al Título.

### **Criterios de reconocimiento de créditos.**

Los criterios generales de reconocimiento de créditos son aquellos que fije el Gobierno. La UDC mediante la normativa de aplicación y las resoluciones rectorales que la desarrollen establecerán el sistema para el reconocimiento de estos créditos.

La Comisión Docente y de Admisión de la titulación establecerá las equivalencias entre estudios superados en otras universidades y los que puedan ser reconocidos en el plan de estudios. Así mismo, podrá establecer tablas de equivalencia especificando los créditos que se reconocen.

En esta titulación, no se contempla el reconocimiento de créditos cursados en el ámbito de la educación superior no universitaria ni en títulos propios, ni tampoco se reconocerá la experiencia laboral.

### **Sistema y procedimiento para el reconocimiento y la transferencia de créditos.**

La universidad dará validez, mediante el acto de reconocimiento, a que el alumno tiene acreditadas competencias de la titulación y el cumplimiento de parte de los objetivos de la misma en los términos definidos en el EEES.

Para estos efectos el centro establecerá tablas de equivalencia entre estudios cursados en otras universidades y aquellos que le podrán ser reconocidos en el plan de estudios de la propia universidad. En esta tabla se especificarán los créditos que se reconocen y, de ser el caso, las asignaturas, las materias o los módulos equivalentes. Igualmente se establecerán tablas de equivalencia entre titulaciones correspondientes a la ordenación de enseñanzas anteriores al R.D. 1393/2007.

La UDC podrá declarar equivalentes directamente o mediante convenios, titulaciones extranjeras que den acceso a titulaciones oficiales de la UDC o establecer en esos convenios el reconocimiento en parte de estudios extranjeros. La UDC dará adecuada difusión a estos convenios.

Al alumno se le comunicarán los créditos reconocidos y las materias o asignaturas a las que correspondan, en su caso, así como el número de créditos necesarios y las materias o asignaturas que le restan para la obtención del título.

El reconocimiento se iniciará por instancia de parte, salvo lo previsto en la normativa de aplicación, en el centro en el que el alumno va a iniciar o continuar los estudios que pretende reconocer créditos, mediante presentación de una instancia dirigida al director del centro.

En cuanto a la transferencia de créditos, todos los créditos obtenidos en enseñanzas oficiales cursadas en la UDC o en otra universidad del EEES serán objeto de incorporación al expediente del alumno, tras la petición del mismo a la dirección del centro. La solicitud se resolverá de acuerdo con lo establecido en la normativa vigente de la Universidade da Coruña.



## 4. PLANIFICACIÓN DE LAS ENSEÑANZAS

### 4.1. Descripción general del plan de estudios

El Máster SEAS 4.0 ha sido diseñado para complementar los currículums actuales relacionados con la ingeniería naval y oceánica con conocimientos en dos campos: sostenibilidad e industria 4.0, enfocados al diseño, construcción y operación del buque. La estructura propuesta asegura que la experiencia de cada una de las Universidades del Consorcio y el resto de Entidades asociadas se aplica de la manera más eficiente. Las Universidades del Consorcio, que incluyen aquellas que otorgan el título y el complemento al título, y que asimismo imparten docencia de materias del plan de estudios en sus centros, son las siguientes:

#### Universidades del Consorcio

- UNINA – Universidad de Nápoles Federico II (Nápoles, Italia).
- UDC – Universidade da Coruña (Ferrol, A Coruña, España).
- UNIZG – Universidad de Zagreb (Zagreb, Croacia).

Adicionalmente a las Universidades del Consorcio, las Universidades Asociadas no otorgan título, pero colaboran con las Universidades del Consorcio impartiendo docencia de materias del plan de estudios (bien en los centros de las Universidades del Consorcio o en sus propios centros) o acogiendo alumnos para la realización de sus Trabajos Fin de Master y las prácticas en empresa. Estas Universidades Asociadas al Máster SEAS 4.0 son las siguientes:

#### Universidades Asociadas

- TUHH – Universidad Técnica de Hamburgo (Hamburgo, Alemania).
- DTU – Universidad Técnica de Dinamarca (Lyngby, Copenhague, Dinamarca).
- UFRJ – Universidad Federal de Río de Janeiro (Rio de Janeiro, Brasil).
- UTAS – Universidad de Tasmania (Hobart, Tasmania, Australia).
- UAntwerpen – Universidad de Amberes (Amberes, Bélgica).
- MUN – Universidad Memorial de Newfoundland (Newfoundland, Canadá).

El programa del Máster se ha desarrollado alrededor de una serie de bloques de contenido que representan los conocimientos básicos que deben desarrollarse durante la titulación para conseguir los objetivos académicos del Máster SEAS 4.0, y que tienen en cuenta la especialización de cada una de las Universidades del Consorcio y las Universidades Asociadas. Estos bloques de contenido son los siguientes:

- EES – Eficiencia energética y sostenibilidad. Incluye las materias relacionadas con el incremento de la sostenibilidad y la eficiencia del buque, desde el diseño hasta el análisis del ciclo de vida.
- SIM – Simulación y modelado. Una de las principales necesidades de la industria 4.0 es la obtención de herramientas que permitan simular los procesos que se desean analizar, de manera que puedan adoptarse las estrategias de control y optimización más adecuadas. En el caso del Máster SEAS 4.0, se incluye el

estudio de la simulación de sistemas estructurales, hidrodinámica y movimientos del buque y simulación de procesos de construcción.

- IDM – Sistemas de información y gestión de datos. Este bloque incluye las materias relativas a la toma de datos y su análisis y al desarrollo de sistemas de información, básicos para la implementación de los conceptos de la Industria 4.0.
- RAS – Robótica y sistemas autónomos. Este bloque incluye las materias relativas a la robótica marina y los vehículos autónomos, que suelen estar asociados a los conceptos de Industria 4.0.
- PR – Rutas polares: retos en el campo de las estructuras y tecnología polar. Este grupo de materias está dirigido a las necesidades tecnológicas de los buques y estructuras flotantes operando en zonas polares, enfocado especialmente al campo de las estructuras.
- SO – Operación y gestión del buque e infologística. Este grupo de materias incluye los aspectos relacionados con la operación y gestión del buque, considerando seguridad, economía, aspectos operacionales y también el marco reglamentario correspondiente.

Las materias del Máster SEAS 4.0 se distribuyen en tres semestres, en los que se abordan contenidos referidos a la Industria 4.0, sostenibilidad, diseño del buque, construcción del buque y arquitectura naval. En cada uno de los dos primeros semestres, se incluyen una serie de materias obligatorias, que incluyen conocimientos básicos en cada uno de los bloques de contenido y que serán impartidas por todas las entidades asociadas en función de su experiencia, y permitirán a los alumnos seleccionar su itinerario en el tercer semestre tras haber tenido contacto con todas las instituciones involucradas en la titulación. Y adicionalmente, se incluyen materias optativas que complementan los contenidos de las materias obligatorias en los distintos bloques de contenido.

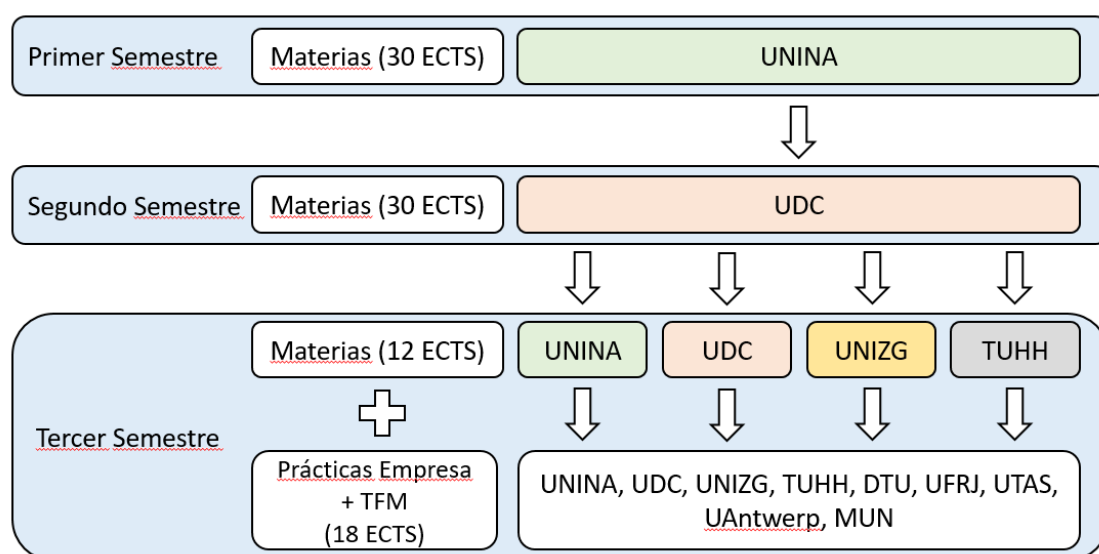
La distribución de materias en los tres semestres, así como las instituciones en que se desarrollarán las mismas, en función del itinerario seleccionado, se describen a continuación:

- El primer semestre se realizará en la Universidad de Nápoles Federico II. En este semestre se incluyen las materias más básicas, para complementar los conocimientos de los alumnos que provengan de titulaciones no directamente relacionadas con la ingeniería naval, y aquellas relacionadas con el diseño del buque, hidrodinámica y robótica, en los que UNINA tiene una gran experiencia. Deben cursarse materias por 30 ECTS.
- En el segundo semestre se realizará en la Universidade da Coruña. En este semestre, y considerando la experiencia de la UDC en la aplicación de los conceptos de la industria 4.0 a la construcción naval, se incluirán las materias en este campo. De nuevo, deben cursarse materias por 30 ECTS.
- El tercer semestre podrá realizarse en UNINA, UDC, UNIZG o TUHH. En este tercer semestre, y una vez que se han obtenido los conocimientos básicos del Máster en los dos primeros semestres, los estudiantes deberán obtener una especialización en los campos en que las cuatro entidades son expertas: diseño del buque y sostenibilidad en UNINA; industria 4.0 en construcción naval y

diseño en UDC; simulación de sistemas estructurales en UNIZG; y tecnología ártica en TUHH. Los estudiantes deberán cursar 12 ECTS en materias en este tercer semestre.

- Los 18 ECTS restantes se corresponden con Prácticas en Empresas (en un socio industrial o centro de investigación) y el Trabajo Fin de Master. Con el objetivo de potenciar la movilidad de estudiantes, ambos podrán realizarse en cualquiera de las Universidades del Consorcio (UNINA, UDC, UNIZG) o en las entidades asociadas (TUHH, DTU, UFRJ, UTAS, UAntwerp, MUN), aunque la defensa oficial del TFM se realizará en UNINA al final del tercer semestre.
- Respecto a los dos primeros semestres, cabe destacar que las materias impartidas por la institución receptora (UNINA o UDC) se complementarán con materias impartidas por las Entidades Asociadas o profesores visitantes. En estos casos, estas materias serán compartidas entre la Entidad Asociada y la Entidad receptora, de modo que los alumnos tengan siempre un responsable académico local que permita mantener el contacto con los alumnos, aunque el docente de la Entidad Asociada o el profesor visitante haya terminado su período de estancia en la entidad receptora.

En la figura siguiente se esquematiza el plan de estudios/movilidad del Máster que ha sido descrito anteriormente:



## 4.2. Estructura del plan de estudios

### 4.2.1. Materias que forman el plan de estudios

La siguiente tabla muestra las materias que forman el plan de estudios:

Código	Asignatura	ECTS	Carácter	Bloque
1	Marco reglamentario para la industria marítima 4.0	3	Obligatoria	SO
2	Diseño del buque	6	Obligatoria	EES
3	Combustibles alternativos para el transporte marítimo	3	Obligatoria	EES
4	Análisis estructural de buques y estructuras offshore	6	Obligatoria	SIM/PR
5	Prototipado virtual	6	Obligatoria	RAS
6	Criterios de estabilidad de segunda generación	3	Optativa	SO
7	Robótica y robótica submarina	6	Optativa	RAS
8	Comportamiento del buque en la mar	3	Optativa	SIM
9	Lengua Italiana	3	Optativa	-
10	Tecnologías facilitadoras de la Industria 4.0	6	Obligatoria	IDM
11	Introducción a la dinámica de fluidos computacional (CFD) marina	6	Obligatoria	SIM
12	Maniobrabilidad e hidrodinámica en aguas someras	3	Obligatoria	SIM
13	Operación del buque y sistemas de soporte a las decisiones	6	Obligatoria	SO
14	Economía del transporte	3	Obligatoria	SO
15	Internet de las Cosas aplicado a la Industria (IIoT)	6	Optativa	IDM
16	Modelos estadísticos para la innovación en tecnología marina	6	Optativa	IDM
17	Vehículos (marinos) autónomos	6	Optativa	RAS
18	Diseño del buque inteligente	6	Optativa	EES
19	Gestión del buque e infológica	6	Optativa	SO
20	Simulación numérica de sistemas de propulsión marinos	6	Optativa	SIM
21	Realidad virtual y aumentada para el diseño del Ciclo de Vida	6	Optativa	EES
22	Gemelos digitales en sistemas marinos	6	Optativa	IDM
23	Estabilidad tras averías	6	Optativa	SO
24	Simulación y optimización de procesos de fabricación del buque	6	Optativa	SIM
25	Internet de las Cosas aplicado a la industria (IIoT)	6	Optativa	IDM
26	Diseño estructural del buque	4	Optativa	SIM
27	Análisis estructural avanzado (Colisión y varada como criterios de diseño)	4	Optativa	SIM
28	Fundamentos de vibraciones del buque	4	Optativa	SIM
29	Diseño y optimización multi-criterio	4	Optativa	EES

30	Métodos CFD innovadores	6	Optativa	SIM
31	Tecnología ártica	6	Optativa	PR
32	Trabajo Fin de Máster + Prácticas en Empresa	18	Obligatoria	-

Las siguientes tablas muestran la distribución temporal (cursos y semestres), la institución en que se cursarán y la institución responsable de las materias que forman el plan de estudios:

#### 4.2.2. Materias del Semestre 1. UNINA.

El objetivo principal del primer semestre es proporcionar conocimientos básicos en el campo del diseño de buques y construcción, y en el campo reglamentario correspondiente. Además, se incluyen materias en el campo de la sostenibilidad, robótica, comportamiento del buque y estructuras. La experiencia en el campo del análisis estructural se realizará en colaboración con UNIZG y TUHH.

##### Semestre 1 (1<sup>er</sup> curso, 1<sup>er</sup> semestre). A cursar en UNINA.

Código	Asignatura	ECTS	Carácter	Institución responsable	Bloque
1	Marco reglamentario para la industria marítima 4.0	3	Obligatoria	UNINA	SO
2	Diseño del buque	6	Obligatoria	UNINA	EES
3	Combustibles alternativos para el transporte marítimo	3	Obligatoria	UNINA	EES
4	Análisis estructural de buques y estructuras offshore	6	Obligatoria	UNIZG/TUHH	SIM/PR
5	Prototipado virtual	6	Obligatoria	UNINA	RAS
6	Criterios de estabilidad de segunda generación	3	Optativa	UNINA	SO
7	Robótica y robótica submarina	6	Optativa	UNINA	RAS
8	Comportamiento del buque en la mar	3	Optativa	UNINA	SIM
9	Lengua Italiana	3	Optativa	UNINA	-

#### 4.2.3. Materias del Semestre 2. UDC.

En el segundo semestre, y debido a la experiencia de la UDC en las tecnologías relacionadas con la Industria 4.0, los alumnos recibirán principalmente conocimientos en este campo. Adicionalmente, se ofrecen materias relacionadas con vehículos autónomos, maniobrabilidad y operación del buque (que se pueden considerar como una continuación de las materias de robótica y comportamiento del buque ofertadas en el primer semestre), introducción a la dinámica de fluidos computacional y economía aplicada al sector marítimo. En este segundo semestre, se aprovechará la gran experiencia de la DTU en el campo de los sistemas de apoyo a decisiones, de la UNIZG en el campo de los CFD, de la TUHH en el del comportamiento del buque y de UAntwerp en el de la economía aplicada al sector marítimo.

**Semestre 2 (1<sup>er</sup> curso, 2<sup>o</sup> semestre). A cursar en UDC.**

Código	Asignatura	ECTS	Carácter	Institución responsable	Bloque
10	Tecnologías facilitadoras de la Industria 4.0	6	Obligatoria	UDC	IDM
11	Introducción a la dinámica de fluidos computacional (CFD) marina	6	Obligatoria	UDC	SIM
12	Maniobrabilidad e hidrodinámica en aguas someras	3	Obligatoria	TUHH/UDC	SIM
13	Operación del buque y sistemas de soporte a las decisiones	6	Obligatoria	DTU/UDC	SO
14	Economía del transporte	3	Obligatoria	UAntwerp	SO
15	Internet de las Cosas aplicado a la Industria (IIoT)	6	Optativa	UDC	IDM
16	Modelos estadísticos para la innovación en tecnología marina	6	Optativa	UNINA/UDC	IDM
17	Vehículos (marinos) autónomos	6	Optativa	UDC	RAS

**4.2.4. Materias del Semestre 3. Varios itinerarios.**

El tercer semestre en UNINA está enfocado, principalmente, a los campos de diseño del buque y análisis del ciclo de vida, incluyendo herramientas y metodologías enfocadas a mejorar la eficiencia y sostenibilidad a través del diseño y la optimización de la operación.

**Semestre 3 (2<sup>o</sup> curso, 1<sup>er</sup> semestre). Itinerario UNINA.**

Código	Asignatura	ECTS	Carácter	Institución responsable	Bloque
18	Diseño del buque inteligente	6	Optativa	UNINA	EES
19	Gestión del buque e infologística	6	Optativa	UNINA	SO
20	Simulación numérica de sistemas de propulsión marinos	6	Optativa	UNINA	SIM
21	Realidad virtual y aumentada para el diseño del Ciclo de Vida	6	Optativa	UNINA	EES

El tercer semestre en la UDC se basa en la experiencia de la UDC en la industria 4.0 para complementar los conocimientos del estudiante en herramientas para implementar los conceptos 4.0 en el diseño del buque, construcción y operación, especialmente a través de herramientas de simulación, modelado y optimización.

**Semestre 3 (2<sup>o</sup> curso, 1<sup>er</sup> semestre). Itinerario UDC.**

Código	Asignatura	ECTS	Carácter	Institución responsable	Bloque
22	Gemelos digitales en sistemas marinos	6	Optativa	UDC	IDM
23	Estabilidad tras averías	6	Optativa	UDC	SO
24	Simulación y optimización de procesos de fabricación del buque	6	Optativa	UDC	SIM
25	Internet de las Cosas aplicado a la industria (IIoT)	6	Optativa	UDC	IDM

El tercer semestre en UNIZG proporciona conocimientos en el campo de las estructuras de buques, incluyendo diseño estructural, criterios operacionales, análisis de vibraciones y metodologías de optimización.

**Semestre 3 (2º curso, 1º semestre). Itinerario UNIZG.**

Código	Asignatura	ECTS	Carácter	Institución responsable	Bloque
26	Diseño estructural del buque	4	Optativa	UNIZG	SIM
27	Análisis estructural avanzado (Colisión y varada como criterios de diseño)	4	Optativa	UNIZG	SIM
28	Fundamentos de vibraciones del buque	4	Optativa	UNIZG	SIM
29	Diseño y optimización multi-criterio	4	Optativa	UNIZG	EES

El tercer semestre en la TUHH está enfocado principalmente en las demandas tecnológicas específicas de los buques que operan en zonas árticas, especialmente en el campo de las estructuras, incluyendo también la continuación de las materias del segundo semestre en hidrodinámica numérica.

**Semestre 3 (2º curso, 1º semestre). Itinerario TUHH.**

Código	Asignatura	ECTS	Carácter	Institución responsable	Bloque
30	Métodos CFD innovadores	6	Optativa	TUHH	SIM
31	Tecnología ártica	6	Optativa	TUHH	PR

Por último, las prácticas en empresa y el Trabajo Fin de Master se realizará en cualquiera de las Entidades del Consorcio o las entidades asociadas.

**Semestre 3 (2º curso, 1º semestre). Itinerario UNINA/UDC/UNIZG/TUHH/DTU/UFRJ/UTAS/UAntwerp/MUN.**

Código	Asignatura	ECTS	Carácter	Institución responsable	Módulo
32	Trabajo Fin de Máster + Prácticas en Empresa	18	Obligatoria	-	-

**4.2.5. Distribución de competencias por materias.**

Las siguientes tablas muestran la relación entre las competencias del título y las materias del plan de estudios.

#### 4.2.5.1. Distribución de competencias por materias. Competencias Básicas.

Código	Asignatura	CB6	CB7	CB8	CB9	CB10
1	Marco reglamentario para la industria marítima 4.0	X	X	X	X	X
2	Diseño del buque	X	X	X	X	X
3	Combustibles alternativos para el transporte marítimo	X	X	X	X	X
4	Análisis estructural de buques y estructuras offshore	X	X	X	X	X
5	Prototipado virtual	X	X	X	X	X
6	Criterios de estabilidad de segunda generación	X	X	X	X	X
7	Robótica y robótica submarina	X	X	X	X	X
8	Comportamiento del buque en la mar	X	X	X	X	X
9	Lengua Italiana					
10	Tecnologías facilitadoras de la Industria 4.0	X	X	X	X	X
11	Introducción a la dinámica de fluidos computacional (CFD) marina	X	X	X	X	X
12	Maniobrabilidad e hidrodinámica en aguas someras	X	X	X	X	X
13	Operación del buque y sistemas de soporte a las decisiones	X	X	X	X	X
14	Economía del transporte	X	X	X	X	X
15	Internet de las Cosas aplicado a la Industria (IIoT)	X	X	X	X	X
16	Modelos estadísticos para la innovación en tecnología marina	X	X	X	X	X
17	Vehículos (marinos) autónomos	X	X	X	X	X
18	Diseño del buque inteligente					
19	Gestión del buque e infología					
20	Simulación numérica de sistemas de propulsión marinos					
21	Realidad virtual y aumentada para el diseño del Ciclo de Vida					
22	Gemelos digitales en sistemas marinos					
23	Estabilidad tras averías					
24	Simulación y optimización de procesos de fabricación del buque					



25	Internet de las Cosas aplicado a la industria (IIoT)					
26	Diseño estructural del buque					
27	Análisis estructural avanzado (Colisión y varada como criterios de diseño)					
28	Fundamentos de vibraciones del buque					
29	Diseño y optimización multi-criterio					
30	Métodos CFD innovadores					
31	Tecnología ártica					
32	Trabajo Fin de Máster + Prácticas en Empresa	X	X	X	X	X

#### 4.2.5.2. Distribución de competencias por materias. Competencias Generales.

Código	Asignatura	CG1	CG2	CG3	CG4	CG5	CG6	CG7	CG8	CG9	CG10
1	Marco reglamentario para la industria marítima 4.0	X	X			X	X				
2	Diseño del buque	X	X		X	X	X				
3	Combustibles alternativos para el transporte marítimo	X	X		X	X	X				
4	Análisis estructural de buques y estructuras offshore	X	X			X		X			
5	Prototipado virtual	X	X					X			
6	Criterios de estabilidad de segunda generación	X	X			X		X			
7	Robótica y robótica submarina	X	X			X		X			
8	Comportamiento del buque en la mar	X	X			X		X			
9	Lengua Italiana	X	X								
10	Tecnologías facilitadoras de la Industria 4.0	X	X		X			X			
11	Introducción a la dinámica de fluidos computacional (CFD) marina	X	X			X		X			
12	Maniobrabilidad e hidrodinámica en aguas someras	X	X			X		X			
13	Operación del buque y sistemas de soporte a las decisiones	X	X			X	X	X			
14	Economía del transporte	X	X				X				
15	Internet de las Cosas aplicado a la Industria (IIoT)	X	X			X		X			
16	Modelos estadísticos para la innovación en tecnología marina	X	X		X			X			
17	Vehículos (marinos) autónomos	X	X			X		X			
18	Diseño del buque inteligente	X	X		X	X	X	X			
19	Gestión del buque e infologística	X	X				X				
20	Simulación numérica de sistemas de propulsión marinos	X	X			X	X	X			
21	Realidad virtual y aumentada para el diseño del Ciclo de Vida	X	X			X		X			
22	Gemelos digitales en sistemas marinos	X	X		X	X	X	X			
23	Estabilidad tras averías	X	X			X					
24	Simulación y optimización de procesos de fabricación del buque	X	X			X		X			

25	Internet de las Cosas aplicado a la industria (IIoT)	X	X			X		X			
26	Diseño estructural del buque	X	X			X		X			
27	Análisis estructural avanzado (Colisión y varada como criterios de diseño)	X	X			X		X			
28	Fundamentos de vibraciones del buque	X	X								
29	Diseño y optimización multi-criterio	X	X		X	X	X	X			X
30	Métodos CFD innovadores	X	X		X	X		X			
31	Tecnología ártica	X	X			X					
32	Trabajo Fin de Máster + Prácticas en Empresa	X	X	X	X	X	X	X	X	X	

#### 4.2.5.3. Distribución de competencias por materias. Competencias Transversales.

Código	Asignatura	CT1	CT2	CT3	CT4	CT5	CT6	CT7	CT8	CT9
1	Marco reglamentario para la industria marítima 4.0		X		X		X	X	X	
2	Diseño del buque		X		X		X	X	X	
3	Combustibles alternativos para el transporte marítimo		X		X		X	X	X	
4	Análisis estructural de buques y estructuras offshore		X		X		X	X		
5	Prototipado virtual		X	X	X		X	X		
6	Criterios de estabilidad de segunda generación		X		X		X	X	X	
7	Robótica y robótica submarina		X		X		X	X		
8	Comportamiento del buque en la mar		X		X		X	X		
9	Lengua Italiana		X		X		X	X		
10	Tecnologías facilitadoras de la Industria 4.0		X	X	X		X	X	X	
11	Introducción a la dinámica de fluidos computacional (CFD) marina		X		X		X	X		
12	Maniobrabilidad e hidrodinámica en aguas someras		X		X		X	X		
13	Operación del buque y sistemas de soporte a las decisiones		X	X	X		X	X		
14	Economía del transporte		X		X	X	X	X	X	
15	Internet de las Cosas aplicado a la Industria (IIoT)		X	X	X		X	X		
16	Modelos estadísticos para la innovación en tecnología marina		X		X		X	X	X	
17	Vehículos (marinos) autónomos		X	X	X		X	X		
18	Diseño del buque inteligente		X	X	X		X	X	X	
19	Gestión del buque e infologística		X	X	X	X	X	X		
20	Simulación numérica de sistemas de propulsión marinos		X	X	X		X	X		
21	Realidad virtual y aumentada para el diseño del Ciclo de Vida		X	X	X		X	X	X	
22	Gemelos digitales en sistemas marinos		X	X	X		X	X	X	
23	Estabilidad tras averías		X		X		X	X		
24	Simulación y optimización de procesos de fabricación del buque		X	X	X		X	X		

25	Internet de las Cosas aplicado a la industria (IIoT)		X	X	X		X	X		
26	Diseño estructural del buque		X		X		X	X		
27	Análisis estructural avanzado (Colisión y varada como criterios de diseño)		X		X		X	X		
28	Fundamentos de vibraciones del buque		X		X		X	X		
29	Diseño y optimización multi-criterio		X		X		X	X		
30	Métodos CFD innovadores		X	X	X		X	X		
31	Tecnología ártica		X		X		X	X		
32	Trabajo Fin de Máster + Prácticas en Empresa		X	X	X	X	X	X	X	X

#### 4.2.5.4. Distribución de competencias por materias. Competencias Específicas.

Código	Asignatura	CE1	CE2	CE3	CE4	CE5	CE6	CE7
1	Marco reglamentario para la industria marítima 4.0						X	
2	Diseño del buque	X						
3	Combustibles alternativos para el transporte marítimo	X						
4	Análisis estructural de buques y estructuras offshore		X			X		
5	Prototipado virtual				X			
6	Criterios de estabilidad de segunda generación							
7	Robótica y robótica submarina							
8	Comportamiento del buque en la mar							
9	Lengua Italiana							
10	Tecnologías facilitadoras de la Industria 4.0			X				
11	Introducción a la dinámica de fluidos computacional (CFD) marina		X					
12	Maniobrabilidad e hidrodinámica en aguas someras		X					
13	Operación del buque y sistemas de soporte a las decisiones						X	
14	Economía del transporte						X	
15	Internet de las Cosas aplicado a la Industria (IIoT)							
16	Modelos estadísticos para la innovación en tecnología marina							
17	Vehículos (marinos) autónomos							
18	Diseño del buque inteligente							
19	Gestión del buque e infologística							
20	Simulación numérica de sistemas de propulsión marinos							
21	Realidad virtual y aumentada para el diseño del Ciclo de Vida							
22	Gemelos digitales en sistemas marinos							
23	Estabilidad tras averías							
24	Simulación y optimización de procesos de fabricación del buque							

25	Internet de las Cosas aplicado a la industria (IIoT)								
26	Diseño estructural del buque								
27	Análisis estructural avanzado (Colisión y varada como criterios de diseño)								
28	Fundamentos de vibraciones del buque								
29	Diseño y optimización multi-criterio								
30	Métodos CFD innovadores								
31	Tecnología ártica								
32	Trabajo Fin de Máster + Prácticas en Empresa								X

### 4.3. Mecanismos de coordinación docente

El título de Máster SEAS 4.0 es un Máster Conjunto contenido dentro del Programa Erasmus Mundus de la UE. En el Acuerdo del Consorcio del Máster, las Universidades del Consorcio (UNINA, UDC y UNIZG), definen y acuerdan las estructuras de coordinación y gestión del título, incluyendo gestión y coordinación administrativa, económica y académica.

Teniendo en cuenta que tanto UNINA como UDC emitirán un título a los alumnos que finalicen satisfactoriamente los estudios, estos estarán sometidos, en ambas instituciones, a los procedimientos de garantía de la calidad que sean de aplicación a todos los títulos que se imparten en las mismas. En el caso de la Escuela Politécnica Superior, en la que se impartirá el Máster SEAS 4.0 en la UDC, estos procedimientos de garantía de calidad pueden consultarse en el siguiente enlace: <https://eps.udc.es/sistema-garantia-interna-calidad/>

Adicionalmente a los procedimientos propios de UNINA y UDC, y de los centros en que se impartirá, y con el objetivo de disponer de un sistema propio para asegurar su calidad y buen funcionamiento, el Máster SEAS 4.0 dispondrá de su propio sistema de gestión de calidad y de coordinación académica. Así, las estructuras de gestión del Máster y su relación con la coordinación docente y de aseguramiento de la calidad del título, son las siguientes:

- Comité del Consorcio – está compuesto por los coordinadores locales de cada Universidad del Consorcio y el Coordinador del Máster. El coordinador administrativo del Máster actuará como secretario de este comité, con voz, pero sin voto. Cada representante es nominado por su respectiva Universidad por el período de un año. Este comité es el encargado de la gestión y coordinación académica, organizativa, administrativa y financiera. Se reunirá una vez al semestre, aunque puede reunirse extraordinariamente a petición de alguna de las Universidades del Consorcio. Respecto a los aspectos académicos, se reunirá una vez al año para revisar la efectividad de los programas docentes, los resultados académicos de los alumnos, analizar la evaluación anual realizada por los alumnos y para proponer las acciones que estime necesarias.
- Comisión Docente y de Admisión – depende del Comité del Consorcio, y está compuesta por un representante de cada Universidad del Consorcio y el Coordinador. Cada representante es nominado por su respectiva Universidad por el período de un año. Esta comisión es la encargada de la gestión y coordinación académica, incluyendo los aspectos educativos de los alumnos de la titulación, la gestión y coordinación de los docentes y de la organización de las prácticas en empresa de los estudiantes. Se reunirá presencialmente dos veces al año, aunque realizará reuniones por videoconferencia más habitualmente.
- Comisión Asesora Estratégica – consiste en representantes de las Entidades Asociadas, representantes de las Universidades del Consorcio y el Coordinador. El objetivo de esta comisión es asesorar al Comité del Consorcio en aspectos relacionados con la práctica profesional y en el diseño del programa del Máster. Se reunirá una vez al año, y actuará como un comité independiente de expertos

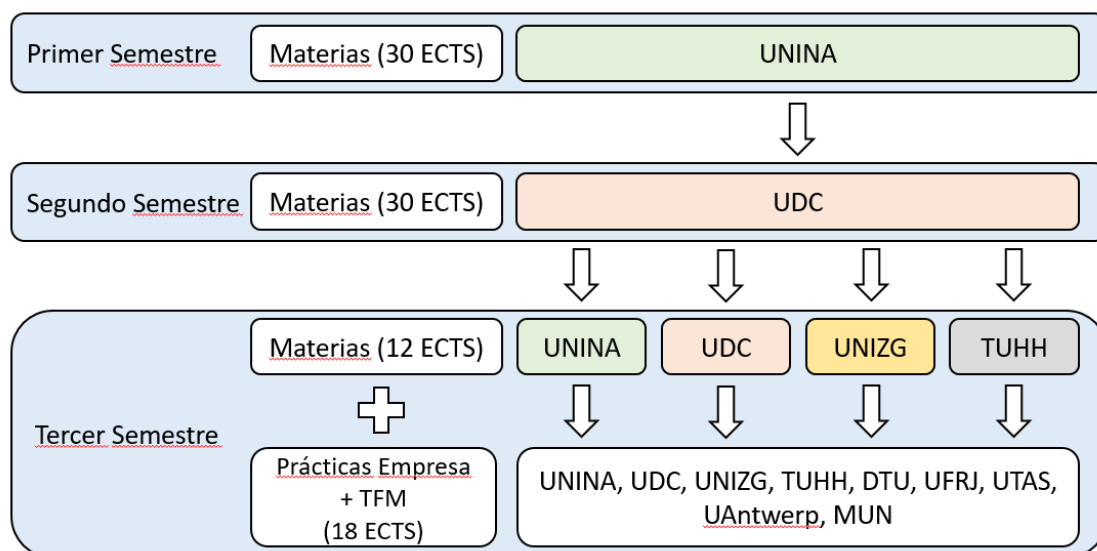


que analizarán el funcionamiento del Título anualmente y propondrán acciones de mejora.

- El Consejo de Estudiantes consiste en cuatro representantes elegidos por los estudiantes. Su función es transmitir al Comité del Consorcio las opiniones y sugerencias de los estudiantes sobre los aspectos académicos y organizativos del Máster. Se reunirá virtualmente de modo regular y físicamente al menos una vez al año.

#### 4.4. Movilidad

Como ya se ha descrito, el esquema de movilidad del Máster SEAS 4.0 se basa en una estructura de tres semestres; los estudiantes pasarán el primer semestre en Nápoles (UNINA), el segundo semestre en A Coruña (UDC) y podrán pasar el tercer semestre en Nápoles (UNINA), A Coruña (UDC), Zagreb (UNIZG) o Hamburgo (TUHH). En estas últimas cuatro instituciones podrán realizarse las prácticas en empresa y el Trabajo Fin de Master, junto con otras instituciones asociadas: Lyngby, Copenhague (DTU), Río de Janeiro (UFRJ), Hobart, Tasmania (UTAS), Amberes (UAntwerp) y Newfoundland, Labrador (UTAS). El esquema de movilidad se resume en la figura siguiente:



El primer semestre, en Nápoles (UNINA), comienza con la primera Semana de Bienvenida. El semestre se extenderá entre septiembre y diciembre, seguido por un período de exámenes. Al final de este primer semestre, se realizará la primera Semana de Desafío, ya descrita anteriormente.

Una vez finalizado el semestre, los alumnos se trasladarán a Ferrol, A Coruña (UDC), disponiendo dos semanas para este proceso. La Semana de Bienvenida se realizará en febrero, siguiendo la misma estructura que la del primer semestre. El curso en este segundo semestre se extenderá entre febrero y mayo, momento en el que se realizará la Semana de Talleres. Entre junio y julio se realizarán dos períodos de exámenes (primera oportunidad para las materias del segundo semestre, y segunda oportunidad para las materias del primer y segundo semestres). En el caso de los exámenes de segunda oportunidad de las materias del primer semestre, los exámenes serán enviados de UNINA a UDC, y docentes de la UDC con experiencia en la materia en cuestión realizarán los exámenes. El semestre finaliza con la segunda Semana de Desafío, similar a la realizada en el primer semestre.

El itinerario de los alumnos en el tercer semestre se define del modo siguiente. Durante el primer curso del programa, los alumnos han obtenido los conocimientos básicos que el Máster SEAS 4.0 tiene como objetivo proporcionar. Adicionalmente, los alumnos habrán tenido que tomar algunas decisiones basadas en sus preferencias, y han tenido

contacto con todas las instituciones asociadas presentes en el programa. De este modo, podrán abordar la selección del itinerario del tercer semestre de modo objetivo.

Durante el segundo semestre, las cuatro entidades que imparten docencia en sus centros (UNINA, UDC, UNIZG, TUHH), presentarán a los alumnos distintas alternativas para la realización de prácticas en empresa y temas para TFM, así como los docentes que actuarán como tutores de los mismos. Las prácticas podrán realizarse en socios industriales o en centros o instituciones de I+D, y el TFM asociado tendrá que estar relacionado con las correspondientes prácticas realizadas por el alumno. No es necesario que las prácticas y el TFM se realicen en la misma localización que la entidad elegida para cursar las materias del tercer semestre, pero su temática deberá estar relacionada con la especialidad de la misma. Finalmente, al final del segundo semestre, los estudiantes elegirán entre las alternativas disponibles. Si existe más de un candidato para una propuesta, la Comisión Docente y de Admisión del Máster decidirá en función de los resultados académicos de los alumnos en el primer y segundo semestres. Una vez seleccionadas las distintas alternativas, los alumnos se trasladarán a las entidades en que cursarán las materias del tercer semestre.

El comienzo del tercer semestre está previsto para la primera semana de septiembre con una Semana de Bienvenida en cada una de las localizaciones susceptibles de recibir alumnos (UNINA, UDC, UNIZG o TUHH). En este caso, la impartición de las materias se extenderá durante cuatro semanas, a las que seguirá un primer período de exámenes (primera oportunidad para las materias de este tercer semestre). A partir de este momento, se iniciará el período para la realización de las prácticas en empresa y el Trabajo Fin de Máster, que se extenderá durante más de tres meses. A final de enero se realizará un segundo período de exámenes (segunda oportunidad para las materias del tercer semestre). En este caso, y teniendo en cuenta que los estudiantes pueden encontrarse en localizaciones diferentes a aquellas en que se han impartido las materias del tercer semestre, podrán realizarse exámenes remotos en las Universidades Asociadas o Socios Industriales en que se encuentren los alumnos.

Una vez que se han superado todas las materias y se ha completado el Trabajo Fin de Máster, su defensa se realizará durante la primera semana de febrero en Nápoles (UNINA), a la que seguirá una ceremonia de graduación, en la que los alumnos procedentes de los distintos itinerarios podrán reunirse.

Durante el desarrollo del programa, existen distintas ocasiones en que los estudiantes se juntarán en su totalidad: durante las Semanas de Bienvenida, que tienen un objetivo introductorio a la institución y localización a la que llegan, durante las Semanas de Desafío y de Talleres, que tienen una finalidad integradora entre estudiantes y con el sector industrial, y finalmente durante la semana de defensas de TFM y en la Ceremonia de Graduación, que tienen un carácter más solemne, institucional y festivo.

La estructura de las Semanas de Bienvenida, de Desafío y de Talleres, ya ha sido descrita en el apartado 3.2.6 de esta memoria.

#### 4.5. Actividades formativas

En la docencia de las asignaturas del Máster SEAS 4.0 se podrán llevar a cabo las siguientes actividades formativas:

- A1: Sesión magistral: Exposición oral complementada con el uso de medios audiovisuales y la introducción de algunas preguntas dirigidas a los estudiantes, con la finalidad de transmitir conocimientos y facilitar el aprendizaje. Además del tiempo de exposición oral por parte del profesor, esta actividad formativa requiere del alumno la dedicación de un tiempo para preparar y revisar por cuenta propia los materiales objeto de la clase.
- A2: Prácticas de laboratorio: clases dedicadas a que el alumnado desarrolle trabajos prácticos que impliquen abordar la resolución de problemas complejos, y el análisis y diseño de soluciones que constituyan un medio para su resolución. Esta actividad puede requerir de los alumnos la presentación oral de los trabajos realizados. Los trabajos realizados por el alumnado se pueden realizar de forma individual o en grupos de trabajo.
- A3: Aprendizaje basado en problemas, seminarios, estudio de casos y proyectos: se trata de sesiones cuyo objetivo es que el alumnado adquiera determinadas competencias en base a la resolución de ejercicios, estudio de casos y realización de proyectos que requieran al alumno la aplicación de los conocimientos y competencias desarrolladas durante la asignatura. Estas sesiones pueden requerir del alumno la presentación oral de su solución a los problemas planteados. Los trabajos realizados por el alumnado se pueden realizar de forma individual o en grupos de trabajo.
- A4: Trabajos tutelados: se trata de trabajos que el alumnado debe realizar de forma autónoma, aunque con la tutela del profesorado de la asignatura. El objetivo de estas actividades es promover el aprendizaje autónomo de los estudiantes, bajo la tutela del profesor y en escenarios variados (académicos y profesionales).
- A5: Realización de informes finales: el alumno realiza informes finales completos que describen un trabajo práctico de un alcance significativo. Esta actividad formativa aplica a asignaturas como “Prácticas en empresa” y “Trabajo de fin de máster”, en las que el alumno debe presentar una memoria que resume un trabajo al que se ha dedicado un esfuerzo elevado.
- A6: Aprendizaje basado en la práctica profesional: el alumnado realizará prácticas en organizaciones reales, en las que se integrará en proyectos desarrollados en el ámbito de la ciencia e ingeniería de datos en los que poder aplicar los conocimientos, métodos, técnicas y tecnologías adquiridos y desarrollados durante sus estudios.

Con el objetivo de plantear una estructura común para las distintas materias del Máster, pero manteniendo cierta flexibilidad para permitir que cada docente adapte cada una de las materias a sus estrategias docentes específicas, las Universidades del Consorcio han acordado fijar unos rangos de presencialidad y de horas presenciales para cada una de las posibles actividades formativas, que se recogen en la siguiente tabla. La

única excepción a esta regla general es la de la materia de Trabajo Fin de Master, en que se incluyen actividades formativas específicas (A5 y A6).

<b>Actividades Formativas</b>	<b>Horas presenciales (% sobre el total de presencialidad)</b>	<b>% Presencialidad</b>
A1 – Sesión Magistral	25 – 100 %	50 -100%
A2 – Prácticas de Laboratorio	0 – 100 %	50 -100%
A3 – Aprendizaje basado en problemas, seminarios, estudio de casos y proyectos	0 – 100 %	0 - 50%
A4 – Trabajos Tutelados	0 – 100 %	0 - 20%

Cabe destacar que, en esta titulación, en todas aquellas materias que se imparten en la UDC, se considera que por cada crédito ECTS, la dedicación total del alumno será de 25 horas. De estas, 7 horas por cada crédito ECTS deben ser de trabajo presencial del alumno. Teniendo esto en cuenta, las horas totales y presenciales que se corresponderán con las distintas materias de la titulación (a excepción del Trabajo Fin de Máster), son las siguientes:

<b>ECTS por materia</b>	<b>Horas Totales</b>	<b>Horas Presenciales</b>
3 ECTS	75	21
4 ECTS	100	28
5 ECTS	125	35
6 ECTS	150	42

#### **4.6. Metodologías docentes**

Las actividades formativas descritas en el apartado anterior se guiarán por las siguientes metodologías docentes:

- MD1 - Sesión magistral. Exposición oral complementada con el uso de medios audiovisuales y la introducción de algunas preguntas dirigidas a los estudiantes, con la finalidad de transmitir conocimientos y facilitar el aprendizaje.
- MD2 - Solución de problemas. Técnica mediante la que ha de resolverse una situación problemática concreta, a partir de los conocimientos que se han trabajado, que puede tener más de una posible solución.
- MD3 - Estudio de casos. Metodología donde el sujeto se enfrenta ante la descripción de una situación específica que plantea un problema que ha de ser comprendido, valorado y resuelto por un grupo de personas, a través de un proceso de discusión. El alumno se sitúa ante un problema concreto (caso), que le describe una situación real de la vida profesional, y debe ser capaz de analizar una serie de hechos, referentes a un campo particular del conocimiento o de la acción, para llegar a una decisión razonada a través de un proceso de discusión en pequeños grupos de trabajo.
- MD4 - Prácticas de laboratorio. Metodología que permite que los estudiantes aprendan efectivamente a través de la realización de actividades de carácter práctico, tales como demostraciones, ejercicios, experimentos e investigaciones.
- MD5 - Prácticas a través de TIC. Metodología que permite al alumnado aprender de forma efectiva, a través de actividades de carácter práctico (demostraciones, simulaciones, etc.) la teoría de un ámbito de conocimiento, mediante la utilización de las tecnologías de la información y las comunicaciones.
- MD6 - Trabajos tutelados. Metodología diseñada para promover el aprendizaje autónomo de los estudiantes, bajo la tutela del profesor y en escenarios variados (académicos y profesionales). Está referida prioritariamente al aprendizaje del “cómo hacer las cosas”. Constituye una opción basada en la asunción por los estudiantes de la responsabilidad por su propio aprendizaje. Este sistema de

enseñanza se basa en dos elementos básicos: el aprendizaje independiente de los estudiantes y el seguimiento de ese aprendizaje por el profesor tutor.

- MD7 – Salidas de campo. Visitas guiadas a instalaciones y empresas del sector.

#### 4.7. Sistemas de evaluación

En las asignaturas que conforman el plan de estudios del Máster SEAS 4.0 se aplicarán los siguientes sistemas de evaluación del alumnado:

- E1: Pruebas periódicas y/o examen final: se realizarán exámenes o pruebas escritas u orales al final de la asignatura o durante el transcurso de la misma, orientadas especialmente a evaluar la comprensión de los conocimientos expuestos en las clases de teoría.
- E2: Evaluación de trabajos prácticos: se evaluarán las soluciones propuestas por el alumnado a las prácticas planteadas. La evaluación de prácticas puede llevarse a cabo mediante una corrección por parte del profesor, una defensa de la solución aportada por parte del alumno ante el profesor o una presentación oral de la solución desarrollada. (Aplicable a los resultados de las actividades formativas “Prácticas de laboratorio”, “Aprendizaje basado en problemas, seminarios, estudio de casos y proyectos” y “Trabajos tutelados”).
- E3: Seguimiento continuado: parte de la evaluación del alumnado puede basarse en un seguimiento continuado de su evolución y trabajo en el marco de la asignatura, en base a resolución de problemas, participación en las actividades formativas, etc.
- E4: Evaluación de informes finales: la evaluación de asignaturas como “Prácticas en empresa” y “Trabajo de fin de grado” se basa en la valoración de informes finales que describen los trabajos prácticos desarrollados en las actividades asociadas a la asignatura. Parte de esta evaluación se puede basar en una presentación oral del informe final realizada por el alumno ante un profesor o un tribunal de evaluación.

Con el objetivo de plantear una estructura común para las distintas materias del Máster, pero manteniendo cierta flexibilidad para permitir que cada docente adapte cada una de las materias a sus criterios de evaluación, las Universidades del Consorcio han acordado fijar unos rangos de ponderación para cada una de los posibles sistemas de evaluación, que se recogen en la siguiente tabla. La única excepción a esta regla general es la de la materia de Trabajo Fin de Master, en que se incluyen sistemas de evaluación específicos (E4).

Sistemas de Evaluación	Ponderación Mínima	Ponderación Máxima
E1 -Pruebas periódicas o examen final	20 %	60 %
E2 -Evaluación de trabajos prácticos	40 %	80 %
E3 -Seguimiento continuado	0 %	20 %



#### 4.8. Fichas de las materias

En esta sección se presentan, en formato ficha, los resultados de aprendizaje, contenidos, competencias, actividades formativas y metodologías docentes y sistemas de evaluación de cada una de las materias del plan de estudios.

<b>Materia</b>	<b>Marco reglamentario para la industria marítima 4.0</b>			
<b>Tipo</b>	<b>Créditos (ECTS)</b>	<b>Curso</b>	<b>Semestre</b>	
Obligatoria	3	1	1	
<b>Competencias</b>				
Ver tablas sección 4.2.5				
<b>Resultados de aprendizaje</b>				
Comprensión del actual marco normativo marítimo internacional relativas a la seguridad del buque y la protección del medio ambiente marino, así como sus líneas de futuro desarrollo. Capacidad para analizar críticamente las reglamentaciones existentes en dicho campo y para abordar satisfactoriamente su implementación y evaluación.				
<b>Contenidos</b>				
Los contenidos de esta materia incluyen la introducción a la normativa marítima internacional en el campo de la seguridad del buque y la protección del medio ambiente. Se estudiarán entre otros el Convenio SOLAS (estabilidad en estado intacto y tras averías), el Convenio MARPOL y la reglamentación y preceptos relativos a los buques autónomos o no tripulados.				
<b>Actividades formativas</b>				
A1 – Sesión Magistral; A2 – Prácticas de Laboratorio; A3 – Aprendizaje basado en problemas, seminarios, estudio de casos y proyectos; A4 – Trabajos Tutelados.				
<b>Metodologías docentes</b>				
MD1 - Sesión magistral; MD2 - Solución de problemas; MD3 - Estudio de casos; MD4 - Prácticas de laboratorio; MD5 - Prácticas a través de TIC; MD6 - Trabajos tutelados; MD7 - Salidas de campo.				
<b>Sistema de evaluación</b>				
E1 -Pruebas periódicas o examen final; E2 -Evaluación de trabajos prácticos; E3 -Seguimiento continuado.				

<b>Materia</b>	<b>Diseño del buque</b>			
<b>Tipo</b>	<b>Créditos (ECTS)</b>	<b>Curso</b>	<b>Semestre</b>	
Obligatoria	6	1	1	
<b>Competencias</b>				
Ver tablas sección 4.2.5				
<b>Resultados de aprendizaje</b>				
Capacidad para identificar distintos tipos de buques y sus características principales, así como obtener las mismas en función de la misión del buque y el marco normativo aplicable. Capacidad para realizar un análisis de Ciclo de Vida preliminar y de identificar roles básicos en la gestión del buque.				
<b>Contenidos</b>				
En esta materia se abordarán las metodologías habituales en el proceso de diseño del buque, así como se estudiarán las distintas tipologías de buques en función de su misión. Se analizará la influencia del marco normativo en el diseño del buque, incluyendo, entre otras, la influencia de francobordo y tonelaje. Finalmente, se abordarán el análisis del Ciclo de Vida y aspectos técnicos de la gestión de buques e infológica, y se analizarán las líneas futuras del diseño del buque.				
<b>Actividades formativas</b>				
A1 – Sesión Magistral; A2 – Prácticas de Laboratorio; A3 – Aprendizaje basado en problemas, seminarios, estudio de casos y proyectos; A4 – Trabajos Tutelados.				
<b>Metodologías docentes</b>				
MD1 - Sesión magistral; MD2 - Solución de problemas; MD3 - Estudio de casos; MD4 - Prácticas de laboratorio; MD5 - Prácticas a través de TIC; MD6 - Trabajos tutelados; MD7 - Salidas de campo.				
<b>Sistema de evaluación</b>				
E1 -Pruebas periódicas o examen final; E2 -Evaluación de trabajos prácticos; E3 -Seguimiento continuado.				

<b>Materia</b>	<b>Combustibles alternativos para el transporte marítimo</b>			
<b>Tipo</b>	<b>Créditos (ECTS)</b>	<b>Curso</b>	<b>Semestre</b>	
Obligatoria	3	1	1	
<b>Competencias</b>				
Ver tablas sección 4.2.5				
<b>Resultados de aprendizaje</b>				
<p>Capacidad para identificar los distintos tipos de combustibles marinos y sus características, así como relacionar fueles y motores marinos con el diseño del buque y el posible impacto medioambiental.</p> <p>Capacidad para evaluar posibles alternativas futuras relativas a los combustibles marinos y sus implicaciones.</p>				
<b>Contenidos</b>				
<p>En esta materia se analizarán las tecnologías actuales para reducir las emisiones provenientes de los motores marinos, así como los combustibles alternativos que pueden satisfacer tanto los requisitos de rentabilidad como los medioambientales. También se estudiarán las plantas híbridas y su impacto en el diseño del buque, con el objetivo de plantear el escenario de posibles soluciones que podrán adoptarse en el futuro.</p>				
<b>Actividades formativas</b>				
A1 – Sesión Magistral; A2 – Prácticas de Laboratorio; A3 – Aprendizaje basado en problemas, seminarios, estudio de casos y proyectos; A4 – Trabajos Tutelados.				
<b>Metodologías docentes</b>				
MD1 - Sesión magistral; MD2 - Solución de problemas; MD3 - Estudio de casos; MD4 - Prácticas de laboratorio; MD5 - Prácticas a través de TIC; MD6 - Trabajos tutelados; MD7 - Salidas de campo.				
<b>Sistema de evaluación</b>				
E1 -Pruebas periódicas o examen final; E2 -Evaluación de trabajos prácticos; E3 -Seguimiento continuado.				

<b>Materia</b>	<b>Análisis estructural de buques y estructuras offshore</b>			
<b>Tipo</b>	<b>Créditos (ECTS)</b>	<b>Curso</b>	<b>Semestre</b>	
Obligatoria	6	1	1	
<b>Competencias</b>				
Ver tablas sección 4.2.5				
<b>Resultados de aprendizaje</b>				
Capacidad para el uso de técnicas avanzadas para modelar sistemas con el objetivo de resolver problemas complejos de análisis de estructuras marinas. Capacidad para la preparación de documentación técnica relativa a las estructuras marinas.				
<b>Contenidos</b>				
En esta materia se estudiarán los aspectos principales del cálculo y análisis de las estructuras marinas. Se incluye el uso del marco normativo actual para el escantillonado de distintos elementos estructurales; el estudio de las diferentes cargas actuando sobre sistemas estructurales marinos, así como de los modelos estructurales lineales, incluyendo tanto su base matemática como mecánica. Por último, se estudiarán los modelos de elementos finitos adecuados para la resolución de problemas estructurales lineales.				
<b>Actividades formativas</b>				
A1 – Sesión Magistral; A2 – Prácticas de Laboratorio; A3 – Aprendizaje basado en problemas, seminarios, estudio de casos y proyectos; A4 – Trabajos Tutelados.				
<b>Metodologías docentes</b>				
MD1 - Sesión magistral; MD2 - Solución de problemas; MD3 - Estudio de casos; MD4 - Prácticas de laboratorio; MD5 - Prácticas a través de TIC; MD6 - Trabajos tutelados; MD7 - Salidas de campo.				
<b>Sistema de evaluación</b>				
E1 -Pruebas periódicas o examen final; E2 -Evaluación de trabajos prácticos; E3 -Seguimiento continuado.				

<b>Materia</b>	<b>Prototipado virtual</b>			
<b>Tipo</b>	<b>Créditos (ECTS)</b>	<b>Curso</b>	<b>Semestre</b>	
Obligatoria	6	1	1	
<b>Competencias</b>				
Ver tablas sección 4.2.5				
<b>Resultados de aprendizaje</b>				
<p>Capacidad para comprender un entorno PDM – PLM.</p> <p>Capacidad para utilizar fotogrametría u otras técnicas para capturar la nube de puntos de un contorno dado.</p> <p>Capacidad para comprender las tecnologías relacionadas con la realidad virtual y aumentada.</p>				
<b>Contenidos</b>				
<p>En esta materia se abordarán contenidos relacionados con el Método – V de diseño de producto y con la evolución hacia los entornos PDM – PLM desde los modelos geométricos. Asimismo, se estudiarán técnicas de ingeniería inversa, fabricación aditiva y la aplicación de la Realidad Virtual y Realidad Aumentada en el campo del diseño y la gestión del buque. Por último, se abordará el proceso de interacción Hombre – Máquina.</p>				
<b>Actividades formativas</b>				
A1 – Sesión Magistral; A2 – Prácticas de Laboratorio; A3 – Aprendizaje basado en problemas, seminarios, estudio de casos y proyectos; A4 – Trabajos Tutelados.				
<b>Metodologías docentes</b>				
MD1 - Sesión magistral; MD2 - Solución de problemas; MD3 - Estudio de casos; MD4 - Prácticas de laboratorio; MD5 - Prácticas a través de TIC; MD6 - Trabajos tutelados; MD7 - Salidas de campo.				
<b>Sistema de evaluación</b>				
E1 -Pruebas periódicas o examen final; E2 -Evaluación de trabajos prácticos; E3 -Seguimiento continuado.				

<b>Materia</b>	<b>Criterios de estabilidad de segunda generación</b>			
<b>Tipo</b>	<b>Créditos (ECTS)</b>	<b>Curso</b>	<b>Semestre</b>	
Optativa	3	1	1	
<b>Competencias</b>				
Ver tablas sección 4.2.5				
<b>Resultados de aprendizaje</b>				
<p>Capacidad de realizar análisis de modos de fallos de estabilidad en el marco de los criterios de estabilidad de segunda generación.</p> <p>Capacidad de determinar la metodología adecuada para el análisis directo de los distintos modos de fallo de estabilidad.</p> <p>Capacidad de utilizar herramientas avanzadas para la simulación de los fenómenos de estabilidad dinámica que afectan al buque.</p>				
<b>Contenidos</b>				
<p>En esta materia se estudiarán los fundamentos físicos, matemáticos y reglamentarios relacionados con los modos de fallo de estabilidad que se incluyen en los criterios de estabilidad de segunda generación de la IMO, pérdida de estabilidad en mares de popa, resonancia paramétrica, surf riding, dead ship condition y aceleraciones excesivas.</p>				
<b>Actividades formativas</b>				
<p>A1 – Sesión Magistral; A2 – Prácticas de Laboratorio; A3 – Aprendizaje basado en problemas, seminarios, estudio de casos y proyectos; A4 – Trabajos Tutelados.</p>				
<b>Metodologías docentes</b>				
<p>MD1 - Sesión magistral; MD2 - Solución de problemas; MD3 - Estudio de casos; MD4 - Prácticas de laboratorio; MD5 - Prácticas a través de TIC; MD6 - Trabajos tutelados; MD7 - Salidas de campo.</p>				
<b>Sistema de evaluación</b>				
<p>E1 -Pruebas periódicas o examen final; E2 -Evaluación de trabajos prácticos; E3 -Seguimiento continuado.</p>				

<b>Materia</b>	<b>Robótica y robótica submarina</b>			
<b>Tipo</b>	<b>Créditos (ECTS)</b>	<b>Curso</b>	<b>Semestre</b>	
Optativa	6	1	1	
<b>Competencias</b>				
Ver tablas sección 4.2.5				
<b>Resultados de aprendizaje</b>				
Comprensión de los conceptos básicos de los Sistemas robóticos y estructuras cinemáticas. Comprensión de los problemas relacionados con el control de los robots. Capacidad de plantear aplicaciones de sistemas robóticos para uso en el sector marítimo.				
<b>Contenidos</b>				
Los contenidos en esta materia incluirán una introducción al sector de la robótica, focalizada al campo marítimo. Se abordarán los conceptos básicos de los sistemas robóticos y las estructuras cinemáticas, así como problemas de cinemática directa e inversa y planificación de trayectorias. Asimismo, se estudiará la dinámica y el control de robots, y se introducirá la nomenclatura y las especificaciones de los robots utilizados en el sector marítimo.				
<b>Actividades formativas</b>				
A1 – Sesión Magistral; A2 – Prácticas de Laboratorio; A3 – Aprendizaje basado en problemas, seminarios, estudio de casos y proyectos; A4 – Trabajos Tutelados.				
<b>Metodologías docentes</b>				
MD1 - Sesión magistral; MD2 - Solución de problemas; MD3 - Estudio de casos; MD4 - Prácticas de laboratorio; MD5 - Prácticas a través de TIC; MD6 - Trabajos tutelados; MD7 - Salidas de campo.				
<b>Sistema de evaluación</b>				
E1 -Pruebas periódicas o examen final; E2 -Evaluación de trabajos prácticos; E3 -Seguimiento continuado.				

<b>Materia</b>	<b>Comportamiento del buque en la mar</b>			
<b>Tipo</b>	<b>Créditos (ECTS)</b>	<b>Curso</b>	<b>Semestre</b>	
Optativa	3	1	1	
<b>Competencias</b>				
Ver tablas sección 4.2.5				
<b>Resultados de aprendizaje</b>				
<p>Conocer y comprender los modelos matemáticos del comportamiento del buque en mares agitados, incluyendo las ventajas e inconvenientes de las distintas metodologías teóricas, numéricas y experimentales usadas para evaluar el comportamiento del buque y de otros artefactos flotantes.</p> <p>Capacidad de utilizar métodos y herramientas adecuadas para resolver problemas relacionados con el comportamiento del buque, así como para definir los criterios relacionados con el comportamiento del buque durante la fase de diseño, y comprender las implicaciones de los mismos sobre el diseño.</p>				
<b>Contenidos</b>				
<p>En esta materia se estudiará el análisis del comportamiento del buque en la mar bajo la acción de las posibles excitaciones a las que está sometido. El contenido de la misma incluye el estudio de las distintas teorías de ola, el análisis del oleaje en el dominio de la frecuencia, la respuesta del buque en olas regulares y también bajo la acción de mares agitados. Por último, se estudiarán también los criterios relacionados con el comportamiento del buque que deben tenerse en cuenta durante el diseño del mismo, así como los fenómenos de segundo orden.</p>				
<b>Actividades formativas</b>				
A1 – Sesión Magistral; A2 – Prácticas de Laboratorio; A3 – Aprendizaje basado en problemas, seminarios, estudio de casos y proyectos; A4 – Trabajos Tutelados.				
<b>Metodologías docentes</b>				
MD1 - Sesión magistral; MD2 - Solución de problemas; MD3 - Estudio de casos; MD4 - Prácticas de laboratorio; MD5 - Prácticas a través de TIC; MD6 - Trabajos tutelados; MD7 - Salidas de campo.				
<b>Sistema de evaluación</b>				
E1 -Pruebas periódicas o examen final; E2 -Evaluación de trabajos prácticos; E3 -Seguimiento continuado.				



<b>Materia</b>	<b>Lengua Italiana</b>			
<b>Tipo</b>	<b>Créditos (ECTS)</b>	<b>Curso</b>	<b>Semestre</b>	
Optativa	3	1	1	
<b>Competencias</b>				
Ver tablas sección 4.2.5				
<b>Resultados de aprendizaje</b>				
Conocimiento básico de la lengua italiana.				
<b>Contenidos</b>				
Aquellos necesarios para proporcionar al alumno un conocimiento básico de la lengua italiana, incluyendo su comprensión escrita como oral.				
<b>Actividades formativas</b>				
A1 – Sesión Magistral; A2 – Prácticas de Laboratorio; A3 – Aprendizaje basado en problemas, seminarios, estudio de casos y proyectos; A4 – Trabajos Tutelados.				
<b>Metodologías docentes</b>				
MD1 - Sesión magistral; MD2 - Solución de problemas; MD3 - Estudio de casos; MD4 - Prácticas de laboratorio; MD5 - Prácticas a través de TIC; MD6 - Trabajos tutelados; MD7 - Salidas de campo.				
<b>Sistema de evaluación</b>				
E1 -Pruebas periódicas o examen final; E2 -Evaluación de trabajos prácticos; E3 -Seguimiento continuado.				

<b>Materia</b>	<b>Tecnologías facilitadoras de la Industria 4.0</b>			
<b>Tipo</b>	<b>Créditos (ECTS)</b>	<b>Curso</b>	<b>Semestre</b>	
Obligatoria	6	1	2	
<b>Competencias</b>				
Ver tablas sección 4.2.5				
<b>Resultados de aprendizaje</b>				
<p>Conocer los conceptos esenciales tras las principales tecnologías facilitadoras de la industria 4.0.</p> <p>Conocer los conceptos básicos relacionados con los sistemas de gestión de información utilizados en la Industria 4.0.</p> <p>Conocer las implicaciones a nivel de seguridad de las tecnologías relacionadas con la industria 4.0, así como las potenciales amenazas y técnicas de protección.</p>				
<b>Contenidos</b>				
<p>Esta materia estudia las tecnologías facilitadoras de la industria 4.0 más habituales, incluyendo redes de sensorización/actuación, realidad aumentada/mixta, blockchain, vehículos no tripulados (AGVs/UAVs), fabricación aditiva, sistemas de cloud/edge/fog computing o sistemas ciberfísicos, entre otras. Además, se enfatizan los aspectos relacionados con la ciberseguridad de estas tecnologías, incluyendo amenazas y medidas de mitigación. Asimismo, se analizarán y estudiarán los sistemas de gestión de información utilizados más habitualmente, como ERP (Enterprise-Resource Planning), PLM (Product-Lifecycle Management) o MES (Manufacturing-Execution System), entre otros.</p>				
<b>Actividades formativas</b>				
A1 – Sesión Magistral; A2 – Prácticas de Laboratorio; A3 – Aprendizaje basado en problemas, seminarios, estudio de casos y proyectos; A4 – Trabajos Tutelados.				
<b>Metodologías docentes</b>				
MD1 - Sesión magistral; MD2 - Solución de problemas; MD3 - Estudio de casos; MD4 - Prácticas de laboratorio; MD5 - Prácticas a través de TIC; MD6 - Trabajos tutelados; MD7 - Salidas de campo.				
<b>Sistema de evaluación</b>				
E1 -Pruebas periódicas o examen final; E2 -Evaluación de trabajos prácticos; E3 -Seguimiento continuado.				

<b>Materia</b>	<b>Introducción a la dinámica de fluidos computacional (CFD) marina</b>			
<b>Tipo</b>	<b>Créditos (ECTS)</b>	<b>Curso</b>	<b>Semestre</b>	
Obligatoria	6	1	2	
<b>Competencias</b>				
Ver tablas sección 4.2.5				
<b>Resultados de aprendizaje</b>				
<p>Capacidad de comprensión de los conceptos básicos de la dinámica de fluidos computacional y de describir problemas físicos en este campo con modelos matemáticos adecuados.</p> <p>Capacidad de plantear ensayos relacionados con la mecánica de fluidos en el campo marino y de resolver problemas relacionados con errores numéricos y físicos.</p> <p>Capacidad de programar en una herramienta CFD basada en el lenguaje C++.</p>				
<b>Contenidos</b>				
<p>Este curso está dirigido a proporcionar a los alumnos una introducción a la dinámica de fluidos computacional (CFD), aplicada al campo marino. Se incluirán desde los conceptos básicos de conservación y sus ecuaciones correspondientes, a la discretización de las mismas utilizando el método de los volúmenes finitos, conceptos básicos de turbulencia, así como la aplicación básica de códigos CFD para su resolución, utilizando como caso de estudio el código open-source OpenFoam.</p>				
<b>Actividades formativas</b>				
A1 – Sesión Magistral; A2 – Prácticas de Laboratorio; A3 – Aprendizaje basado en problemas, seminarios, estudio de casos y proyectos; A4 – Trabajos Tutelados.				
<b>Metodologías docentes</b>				
MD1 - Sesión magistral; MD2 - Solución de problemas; MD3 - Estudio de casos; MD4 - Prácticas de laboratorio; MD5 - Prácticas a través de TIC; MD6 - Trabajos tutelados; MD7 - Salidas de campo.				
<b>Sistema de evaluación</b>				
E1 -Pruebas periódicas o examen final; E2 -Evaluación de trabajos prácticos; E3 -Seguimiento continuado.				

<b>Materia</b>	<b>Maniobrabilidad e hidrodinámica en aguas someras</b>			
<b>Tipo</b>	<b>Créditos (ECTS)</b>	<b>Curso</b>	<b>Semestre</b>	
Obligatoria	3	1	2	
<b>Competencias</b>				
Ver tablas sección 4.2.5				
<b>Resultados de aprendizaje</b>				
<p>Conocimiento de las ecuaciones de movimiento del buque y de las fuerzas hidrodinámicas que influyen en la maniobrabilidad del mismo.</p> <p>Capacidad para desarrollar métodos para el análisis de la maniobrabilidad del buque, incluyendo la evaluación de un diseño de timón y el diseño de un timón por sí mismos.</p> <p>Capacidad para anticipar las capacidades de maniobra de un buque, así como conocer los principios básicos y la influencia de los flujos alrededor del buque en sus capacidades de maniobra y propulsión.</p>				
<b>Contenidos</b>				
<p>La materia incluye una introducción a los sistemas de referencia, grados de libertad y a las ecuaciones que gobiernan el movimiento del buque, incluyendo fuerzas y momentos hidrodinámicos. Se estudiarán las fuerzas y principios básicos de diseño del timón, el análisis de la estabilidad en guiñada, la realización de ensayos de maniobrabilidad y las aproximaciones de cuerpos esbeltos. Se analizará también la influencia en la capacidad de maniobra del buque debido a la presencia de aguas someras, oleaje o viento, entre otros condicionantes.</p>				
<b>Actividades formativas</b>				
A1 – Sesión Magistral; A2 – Prácticas de Laboratorio; A3 – Aprendizaje basado en problemas, seminarios, estudio de casos y proyectos; A4 – Trabajos Tutelados.				
<b>Metodologías docentes</b>				
MD1 - Sesión magistral; MD2 - Solución de problemas; MD3 - Estudio de casos; MD4 - Prácticas de laboratorio; MD5 - Prácticas a través de TIC; MD6 - Trabajos tutelados; MD7 - Salidas de campo.				
<b>Sistema de evaluación</b>				
E1 -Pruebas periódicas o examen final; E2 -Evaluación de trabajos prácticos; E3 -Seguimiento continuado.				

<b>Materia</b>	<b>Operación del buque y sistemas de soporte a las decisiones</b>			
<b>Tipo</b>	<b>Créditos (ECTS)</b>	<b>Curso</b>	<b>Semestre</b>	
Obligatoria	6	1	2	
<b>Competencias</b>				
Ver tablas sección 4.2.5				
<b>Resultados de aprendizaje</b>				
<p>Capacidad para evaluar la operación del buque y optimizar la misma para reducir el consumo de combustible y emisiones contaminantes y aumentar su seguridad, incluyendo el conocimiento de cómo los factores humanos afectan a las operaciones del buque.</p> <p>Comprender los sistemas de monitorización y de apoyo a las decisiones a bordo, incluyendo la capacidad de analizar y reproducir las respuestas del buque bajo unas determinadas condiciones de oleaje que deben ser obtenidas.</p> <p>Capacidad para analizar críticamente los resultados obtenidos de análisis a escala real así como de datos simulados con modelos matemáticos.</p>				
<b>Contenidos</b>				
<p>El contenido de esta materia incluirá los conceptos básicos relacionados con los sistemas de monitorización y de soporte a las decisiones que se utilizan en los sistemas de guiado de los buques. Asimismo, se incluirán los contenidos necesarios para abordar la evaluación en tiempo real de las operaciones del buque enfocadas, principalmente, a mejorar la eficiencia de las mismas, reduciendo emisiones y consumo de combustible y a aumentar su seguridad, incluyendo para ello el análisis del comportamiento en la mar, factores humanos, índices de emisiones (EEDI o similares), obtención de datos en tiempo real, etc.</p>				
<b>Actividades formativas</b>				
A1 – Sesión Magistral; A2 – Prácticas de Laboratorio; A3 – Aprendizaje basado en problemas, seminarios, estudio de casos y proyectos; A4 – Trabajos Tutelados.				
<b>Metodologías docentes</b>				
MD1 - Sesión magistral; MD2 - Solución de problemas; MD3 - Estudio de casos; MD4 - Prácticas de laboratorio; MD5 - Prácticas a través de TIC; MD6 - Trabajos tutelados; MD7 - Salidas de campo.				
<b>Sistema de evaluación</b>				
E1 -Pruebas periódicas o examen final; E2 -Evaluación de trabajos prácticos; E3 -Seguimiento continuado.				

<b>Materia</b>	<b>Economía del transporte</b>			
<b>Tipo</b>	<b>Créditos (ECTS)</b>	<b>Curso</b>	<b>Semestre</b>	
Obligatoria	3	1	2	
<b>Competencias</b>				
Ver tablas sección 4.2.5				
<b>Resultados de aprendizaje</b>				
Comprender cómo se estructura el sector marítimo, cómo este se integra dentro de un sistema logístico mucho más complejo, y cómo el buque y los puertos se integran dentro del mismo.				
<b>Contenidos</b>				
El objetivo de esta materia es proporcionar al estudiante una visión global sobre los aspectos económicos de una cadena de transporte marítimo. Así, en los contenidos de la misma se incluirá el análisis del funcionamiento de los mercados marítimos, el estudio de los puertos en esta cadena y su integración junto con los buques en la misma. Finalmente, también se estudiará la influencia de las necesidades de reducción de emisiones en la cadena de transporte objeto de estudio.				
<b>Actividades formativas</b>				
A1 – Sesión Magistral; A2 – Prácticas de Laboratorio; A3 – Aprendizaje basado en problemas, seminarios, estudio de casos y proyectos; A4 – Trabajos Tutelados.				
<b>Metodologías docentes</b>				
MD1 - Sesión magistral; MD2 - Solución de problemas; MD3 - Estudio de casos; MD4 - Prácticas de laboratorio; MD5 - Prácticas a través de TIC; MD6 - Trabajos tutelados; MD7 - Salidas de campo.				
<b>Sistema de evaluación</b>				
E1 -Pruebas periódicas o examen final; E2 -Evaluación de trabajos prácticos; E3 -Seguimiento continuado.				

<b>Materia</b>	<b>Internet de las Cosas aplicado a la Industria (IIoT)</b>			
<b>Tipo</b>	<b>Créditos (ECTS)</b>	<b>Curso</b>	<b>Semestre</b>	
Optativa	6	1	2	
<b>Competencias</b>				
Ver tablas sección 4.2.5				
<b>Resultados de aprendizaje</b>				
Capacidad para comprender e implementar en la práctica el concepto teórico del Internet of Things (Internet de las Cosas) en entornos industriales.				
<b>Contenidos</b>				
Esta materia está enfocada para proporcionar a los estudiantes conocimientos prácticos en el campo de la Internet of Things y, especialmente, en lo que se refiere a su aplicación en entornos industriales. Se incluirá el estudio de las arquitecturas, dispositivos y redes más utilizados en este tipo de aproximaciones, así como metodologías para la adquisición y procesado de los datos obtenidos. Asimismo, se estudiarán las interfaces de usuario más utilizadas, así como los conceptos sobre seguridad fundamentales a la hora de implementar estas soluciones.				
<b>Actividades formativas</b>				
A1 – Sesión Magistral; A2 – Prácticas de Laboratorio; A3 – Aprendizaje basado en problemas, seminarios, estudio de casos y proyectos; A4 – Trabajos Tutelados.				
<b>Metodologías docentes</b>				
MD1 - Sesión magistral; MD2 - Solución de problemas; MD3 - Estudio de casos; MD4 - Prácticas de laboratorio; MD5 - Prácticas a través de TIC; MD6 - Trabajos tutelados; MD7 - Salidas de campo.				
<b>Sistema de evaluación</b>				
E1 -Pruebas periódicas o examen final; E2 -Evaluación de trabajos prácticos; E3 -Seguimiento continuado.				

<b>Materia</b>	<b>Modelos estadísticos para la innovación en tecnología marina</b>			
<b>Tipo</b>	<b>Créditos (ECTS)</b>	<b>Curso</b>	<b>Semestre</b>	
Optativa	6	1	2	
<b>Competencias</b>				
Ver tablas sección 4.2.5				
<b>Resultados de aprendizaje</b>				
Capacidad para analizar data usando análisis de regresiones y de utilizar herramientas estadísticas para reducir la dimensionalidad de un determinado conjunto de datos. Capacidad de utilizar la herramienta Open Source R para el análisis estadístico.				
<b>Contenidos</b>				
El objetivo de esta materia es proporcionar a los estudiantes el conocimiento necesario para analizar datos complejos obtenidos de sistemas marinos, incluyendo la definición y formulación de estrategias para el control de calidad y la monitorización durante la toma de decisiones utilizando un entorno de Big Data.				
<b>Actividades formativas</b>				
A1 – Sesión Magistral; A2 – Prácticas de Laboratorio; A3 – Aprendizaje basado en problemas, seminarios, estudio de casos y proyectos; A4 – Trabajos Tutelados.				
<b>Metodologías docentes</b>				
MD1 - Sesión magistral; MD2 - Solución de problemas; MD3 - Estudio de casos; MD4 - Prácticas de laboratorio; MD5 - Prácticas a través de TIC; MD6 - Trabajos tutelados; MD7 - Salidas de campo.				
<b>Sistema de evaluación</b>				
E1 -Pruebas periódicas o examen final; E2 -Evaluación de trabajos prácticos; E3 -Seguimiento continuado.				



<b>Materia</b>	<b>Vehículos (marinos) autónomos</b>			
<b>Tipo</b>	<b>Créditos (ECTS)</b>	<b>Curso</b>	<b>Semestre</b>	
Optativa	6	1	2	
<b>Competencias</b>				
Ver tablas sección 4.2.5				
<b>Resultados de aprendizaje</b>				
Capacidad para aplicar métodos y herramientas matemáticas y TIC para definir, diseñar, utilizar y mantener sistemas autónomos avanzados así como comprender y desarrollar los algoritmos y métodos usados.				
<b>Contenidos</b>				
Los contenidos de esta material incluirán una introducción a los sistemas software necesarios para el desarrollo de vehículos autónomos, conceptos sobre la locomoción y cinemática de robots, sobre la percepción autónoma a través de cámaras, laser u otras técnicas, sobre la localización, planificación de misión y guiado de estos vehículos y sobre la aplicación de estos conceptos al sector marítimo.				
<b>Actividades formativas</b>				
A1 – Sesión Magistral; A2 – Prácticas de Laboratorio; A3 – Aprendizaje basado en problemas, seminarios, estudio de casos y proyectos; A4 – Trabajos Tutelados.				
<b>Metodologías docentes</b>				
MD1 - Sesión magistral; MD2 - Solución de problemas; MD3 - Estudio de casos; MD4 - Prácticas de laboratorio; MD5 - Prácticas a través de TIC; MD6 - Trabajos tutelados; MD7 - Salidas de campo.				
<b>Sistema de evaluación</b>				
E1 -Pruebas periódicas o examen final; E2 -Evaluación de trabajos prácticos; E3 -Seguimiento continuado.				

<b>Materia</b>	<b>Diseño del buque inteligente</b>			
<b>Tipo</b>	<b>Créditos (ECTS)</b>	<b>Curso</b>	<b>Semestre</b>	
Optativa	6	1	3	
<b>Competencias</b>				
Ver tablas sección 4.2.5				
<b>Resultados de aprendizaje</b>				
<p>Capacidad de realizar procesos de optimización del diseño del buque usando metodologías actualizadas.</p> <p>Conocer la influencia de aspectos medioambientales y económicos, relacionados con la vida operativa del buque, en el diseño del mismo.</p> <p>Conocer el marco reglamentario que condiciona el diseño del buque en el presente y la posible evolución del mismo.</p>				
<b>Contenidos</b>				
<p>Los contenidos de esta materia incluirán el análisis del ciclo de vida del buque y la estimación de costes, los requisitos medioambientales que introducen las normativas internacionales (como por ejemplo con los índices de eficiencia EEDI) y el uso de herramientas dirigidas a la optimización del diseño del buque.</p>				
<b>Actividades formativas</b>				
<p>A1 – Sesión Magistral; A2 – Prácticas de Laboratorio; A3 – Aprendizaje basado en problemas, seminarios, estudio de casos y proyectos; A4 – Trabajos Tutelados.</p>				
<b>Metodologías docentes</b>				
<p>MD1 - Sesión magistral; MD2 - Solución de problemas; MD3 - Estudio de casos; MD4 - Prácticas de laboratorio; MD5 - Prácticas a través de TIC; MD6 - Trabajos tutelados; MD7 - Salidas de campo.</p>				
<b>Sistema de evaluación</b>				
<p>E1 -Pruebas periódicas o examen final; E2 -Evaluación de trabajos prácticos; E3 -Seguimiento continuado.</p>				

<b>Materia</b>	<b>Gestión del buque e infológica</b>			
<b>Tipo</b>	<b>Créditos (ECTS)</b>	<b>Curso</b>	<b>Semestre</b>	
Optativa	6	1	3	
<b>Competencias</b>				
Ver tablas sección 4.2.5				
<b>Resultados de aprendizaje</b>				
Capacidad de realizar tareas como profesional en el campo de la gestión de buque o flotas. Capacidad de manejar herramientas de Infológica.				
<b>Contenidos</b>				
Los contenidos de esta materia buscan proporcionar al alumno con los aspectos técnicos relativos a la gestión del buque, incluyendo información relativa a las herramientas utilizadas por las navieras en el campo de la infológica. Asimismo, se incluyen contenidos relativos a nuevas tendencias y herramientas en el campo de la gestión del buque. Finalmente, se analizan las implicaciones que la infológica tiene en el diseño del buque y aquellas derivadas del cumplimiento de la reglamentación relativa a la seguridad y protección medioambiental.				
<b>Actividades formativas</b>				
A1 – Sesión Magistral; A2 – Prácticas de Laboratorio; A3 – Aprendizaje basado en problemas, seminarios, estudio de casos y proyectos; A4 – Trabajos Tutelados.				
<b>Metodologías docentes</b>				
MD1 - Sesión magistral; MD2 - Solución de problemas; MD3 - Estudio de casos; MD4 - Prácticas de laboratorio; MD5 - Prácticas a través de TIC; MD6 - Trabajos tutelados; MD7 - Salidas de campo.				
<b>Sistema de evaluación</b>				
E1 -Pruebas periódicas o examen final; E2 -Evaluación de trabajos prácticos; E3 -Seguimiento continuado.				

<b>Materia</b>	<b>Simulación numérica de sistemas de propulsión marinos</b>			
<b>Tipo</b>	<b>Créditos (ECTS)</b>	<b>Curso</b>	<b>Semestre</b>	
Optativa	6	1	3	
<b>Competencias</b>				
Ver tablas sección 4.2.5				
<b>Resultados de aprendizaje</b>				
<p>Capacidad de analizar modelos numéricos, de distinta complejidad, para obtener el rendimiento de plantas propulsoras marinas.</p> <p>Capacidad de desarrollar lógicas de control sencillas para plantas propulsoras marinas.</p> <p>Capacidad de desarrollar códigos de simulación numérica sencillos en el entorno Matlab-Simulink®.</p>				
<b>Contenidos</b>				
<p>En esta materia se aborda la gestión de potencia necesaria para asegurar la operación segura y eficiente de las actuales plantas de propulsión marina, para lo que la simulación numérica es una herramienta de extendida utilización. Los contenidos a desarrollar incluyen el estudio del rendimiento de los motores diésel y turbinas de gas, entre otras máquinas propulsoras principales, el desarrollo de modelos dinámicos de la planta propulsora del buque y el estudio de la lógica de control de los mismos, tanto en condiciones de diseño como fuera de las mismas. Por último, se abordará la simulación de condiciones de comportamiento de la planta propulsora utilizando estos modelos.</p>				
<b>Actividades formativas</b>				
A1 – Sesión Magistral; A2 – Prácticas de Laboratorio; A3 – Aprendizaje basado en problemas, seminarios, estudio de casos y proyectos; A4 – Trabajos Tutelados.				
<b>Metodologías docentes</b>				
MD1 - Sesión magistral; MD2 - Solución de problemas; MD3 - Estudio de casos; MD4 - Prácticas de laboratorio; MD5 - Prácticas a través de TIC; MD6 - Trabajos tutelados; MD7 - Salidas de campo.				
<b>Sistema de evaluación</b>				
E1 -Pruebas periódicas o examen final; E2 -Evaluación de trabajos prácticos; E3 -Seguimiento continuado.				

<b>Materia</b>	<b>Realidad virtual y aumentada para el diseño del Ciclo de Vida</b>			
<b>Tipo</b>	<b>Créditos (ECTS)</b>	<b>Curso</b>	<b>Semestre</b>	
Optativa	6	1	3	
<b>Competencias</b>				
Ver tablas sección 4.2.5				
<b>Resultados de aprendizaje</b>				
Capacidad de trabajar con un entorno PDM – PLM. Capacidad de utilizar técnicas de realidad aumentada (AR) para proporcionar información a un usuario final, así como utilizar técnicas de realidad virtual (VR).				
<b>Contenidos</b>				
Los contenidos de esta materia incluirán la aplicación de las técnicas de AR y VR durante el análisis del ciclo de vida de un buque. Así como la integración de técnicas de VR en sistemas complejos. Asimismo, se incluirá el estudio de los entornos PDM-PLM para la gestión de datos. Por último, se analizará la aplicación de la VR en el campo del diseño y gestión del buque y de la AR para la operación y el mantenimiento del mismo.				
<b>Actividades formativas</b>				
A1 – Sesión Magistral; A2 – Prácticas de Laboratorio; A3 – Aprendizaje basado en problemas, seminarios, estudio de casos y proyectos; A4 – Trabajos Tutelados.				
<b>Metodologías docentes</b>				
MD1 - Sesión magistral; MD2 - Solución de problemas; MD3 - Estudio de casos; MD4 - Prácticas de laboratorio; MD5 - Prácticas a través de TIC; MD6 - Trabajos tutelados; MD7 - Salidas de campo.				
<b>Sistema de evaluación</b>				
E1 -Pruebas periódicas o examen final; E2 -Evaluación de trabajos prácticos; E3 -Seguimiento continuado.				

<b>Materia</b>	<b>Gemelos digitales en sistemas marinos</b>			
<b>Tipo</b>	<b>Créditos (ECTS)</b>	<b>Curso</b>	<b>Semestre</b>	
Optativa	6	1	3	
<b>Competencias</b>				
Ver tablas sección 4.2.5				
<b>Resultados de aprendizaje</b>				
<p>Conocimiento del concepto, estructura y condicionantes de diseño de los gemelos digitales aplicables al sector marítimo.</p> <p>Capacidad de desarrollar una aproximación básica a un gemelo digital.</p>				
<b>Contenidos</b>				
<p>El objetivo de esta materia es proporcionar a los alumnos conocimiento en el campo de los gemelos digitales de sistemas marinos, incluyendo los requisitos, arquitectura y componentes necesarios para desarrollar uno de estos sistemas.</p> <p>Los contenidos incluirán el análisis de la arquitectura típica del gemelo digital, las metodologías más habituales para el desarrollo e integración de modelos numéricos, la tipología e integración de sensores y sistemas de comunicación, las técnicas de ajuste y aprendizaje de modelos y las posibles plataformas de implementación disponibles.</p>				
<b>Actividades formativas</b>				
A1 – Sesión Magistral; A2 – Prácticas de Laboratorio; A3 – Aprendizaje basado en problemas, seminarios, estudio de casos y proyectos; A4 – Trabajos Tutelados.				
<b>Metodologías docentes</b>				
MD1 - Sesión magistral; MD2 - Solución de problemas; MD3 - Estudio de casos; MD4 - Prácticas de laboratorio; MD5 - Prácticas a través de TIC; MD6 - Trabajos tutelados; MD7 - Salidas de campo.				
<b>Sistema de evaluación</b>				
E1 -Pruebas periódicas o examen final; E2 -Evaluación de trabajos prácticos; E3 -Seguimiento continuado.				

<b>Materia</b>	<b>Estabilidad tras averías</b>			
<b>Tipo</b>	<b>Créditos (ECTS)</b>	<b>Curso</b>	<b>Semestre</b>	
Optativa	6	1	3	
<b>Competencias</b>				
Ver tablas sección 4.2.5				
<b>Resultados de aprendizaje</b>				
Conocimiento tanto de los fundamentos teóricos como de la aplicación práctica del análisis de la estabilidad del buque tras avería, incluyendo los cálculos de equilibrio, los niveles de estabilidad y la verificación de los requisitos normativos aplicables.				
<b>Contenidos</b>				
Los contenidos de esta materia incluirán, en primer lugar, los métodos utilizados para el cálculo de las condiciones de equilibrio del buque tras una avería en uno de sus compartimientos (métodos del peso añadido y de la pérdida de empuje). Adicionalmente, se estudiarán, tanto desde el punto teórico como abordando su implementación y evaluación práctica, los criterios reglamentarios de estabilidad tras averías, incluyendo los criterios determinísticos y probabilísticos de ámbito internacional de la OMI y de otras entidades/organizaciones/instituciones.				
<b>Actividades formativas</b>				
A1 – Sesión Magistral; A2 – Prácticas de Laboratorio; A3 – Aprendizaje basado en problemas, seminarios, estudio de casos y proyectos; A4 – Trabajos Tutelados.				
<b>Metodologías docentes</b>				
MD1 - Sesión magistral; MD2 - Solución de problemas; MD3 - Estudio de casos; MD4 - Prácticas de laboratorio; MD5 - Prácticas a través de TIC; MD6 - Trabajos tutelados; MD7 - Salidas de campo.				
<b>Sistema de evaluación</b>				
E1 -Pruebas periódicas o examen final; E2 -Evaluación de trabajos prácticos; E3 -Seguimiento continuado.				

<b>Materia</b>	<b>Simulación y optimización de procesos de fabricación del buque</b>			
<b>Tipo</b>	<b>Créditos (ECTS)</b>	<b>Curso</b>	<b>Semestre</b>	
Optativa	6	1	3	
<b>Competencias</b>				
Ver tablas sección 4.2.5				
<b>Resultados de aprendizaje</b>				
Conocimiento de las técnicas y estrategias aplicadas a la construcción del buque. Capacidad para comprender e implementar estrategias de simulación y optimización de procesos de construcción naval.				
<b>Contenidos</b>				
Los contenidos de esta materia persiguen proporcionar al alumno conocimiento de las técnicas de optimización de procesos industriales, y en especial de aquellos relacionados con la construcción del buque, mediante modelos de simulación. Se incluirá una introducción a los procesos utilizados en la construcción naval y a la distribución habitual de los astilleros. Se estudiarán las metodologías de simulación de eventos discretos y se trabajará con una herramienta software adecuada para este fin (Flexim o similar). Por último, se introducirán técnicas avanzadas de simulación, como la técnica de Flujo de Proceso, y técnicas de optimización lineal.				
<b>Actividades formativas</b>				
A1 – Sesión Magistral; A2 – Prácticas de Laboratorio; A3 – Aprendizaje basado en problemas, seminarios, estudio de casos y proyectos; A4 – Trabajos Tutelados.				
<b>Metodologías docentes</b>				
MD1 - Sesión magistral; MD2 - Solución de problemas; MD3 - Estudio de casos; MD4 - Prácticas de laboratorio; MD5 - Prácticas a través de TIC; MD6 - Trabajos tutelados; MD7 - Salidas de campo.				
<b>Sistema de evaluación</b>				
E1 -Pruebas periódicas o examen final; E2 -Evaluación de trabajos prácticos; E3 -Seguimiento continuado.				



<b>Materia</b>	<b>Internet de las Cosas aplicado a la industria (IIoT)</b>			
<b>Tipo</b>	<b>Créditos (ECTS)</b>	<b>Curso</b>	<b>Semestre</b>	
Optativa	6	1	3	
<b>Competencias</b>				
Ver tablas sección 4.2.5				
<b>Resultados de aprendizaje</b>				
Capacidad para comprender e implementar en la práctica el concepto teórico del Internet of Things (Internet de las Cosas) en entornos industriales.				
<b>Contenidos</b>				
Esta materia está enfocada para proporcionar a los estudiantes conocimientos prácticos en el campo de la Internet of Things y, especialmente, en lo que se refiere a su aplicación en entornos industriales. Se incluirá el estudio de las arquitecturas, dispositivos y redes más utilizados en este tipo de aproximaciones, así como metodologías para la adquisición y procesado de los datos obtenidos. Asimismo, se estudiarán las interfaces de usuario más utilizadas, así como los conceptos sobre seguridad fundamentales a la hora de implementar estas soluciones.				
<b>Actividades formativas</b>				
A1 – Sesión Magistral; A2 – Prácticas de Laboratorio; A3 – Aprendizaje basado en problemas, seminarios, estudio de casos y proyectos; A4 – Trabajos Tutelados.				
<b>Metodologías docentes</b>				
MD1 - Sesión magistral; MD2 - Solución de problemas; MD3 - Estudio de casos; MD4 - Prácticas de laboratorio; MD5 - Prácticas a través de TIC; MD6 - Trabajos tutelados; MD7 - Salidas de campo.				
<b>Sistema de evaluación</b>				
E1 -Pruebas periódicas o examen final; E2 -Evaluación de trabajos prácticos; E3 -Seguimiento continuado.				

<b>Materia</b>	<b>Diseño estructural del buque</b>			
<b>Tipo</b>	<b>Créditos (ECTS)</b>	<b>Curso</b>	<b>Semestre</b>	
Optativa	4	1	3	
<b>Competencias</b>				
Ver tablas sección 4.2.5				
<b>Resultados de aprendizaje</b>				
<p>Capacidad para comprender el marco reglamentario para el diseño estructural del buque.</p> <p>Capacidad para seleccionar modelos relevantes para el diseño estructural del buque, incluyendo la aplicación de técnicas de optimización.</p> <p>Capacidad para utilizar modelos estructurales avanzados en herramientas software que permitan analizar distintas opciones de diseño.</p>				
<b>Contenidos</b>				
<p>Los contenidos de la materia incluirán, en primer lugar, el estudio de la metodología de diseño de la estructura de un buque, y se complementarán con el estudio de distintas aproximaciones (analítica y numérica) para el diseño de la estructura de un buque en las distintas fases del diseño del mismo.</p>				
<b>Actividades formativas</b>				
<p>A1 – Sesión Magistral; A2 – Prácticas de Laboratorio; A3 – Aprendizaje basado en problemas, seminarios, estudio de casos y proyectos; A4 – Trabajos Tutelados.</p>				
<b>Metodologías docentes</b>				
<p>MD1 - Sesión magistral; MD2 - Solución de problemas; MD3 - Estudio de casos; MD4 - Prácticas de laboratorio; MD5 - Prácticas a través de TIC; MD6 - Trabajos tutelados; MD7 - Salidas de campo.</p>				
<b>Sistema de evaluación</b>				
<p>E1 -Pruebas periódicas o examen final; E2 -Evaluación de trabajos prácticos; E3 -Seguimiento continuado.</p>				

<b>Materia</b>	<b>Análisis estructural avanzado (colisión y varada como criterios de diseño)</b>			
<b>Tipo</b>	<b>Créditos (ECTS)</b>	<b>Curso</b>	<b>Semestre</b>	
Optativa	4	1	3	
<b>Competencias</b>				
Ver tablas sección 4.2.5				
<b>Resultados de aprendizaje</b>				
<p>Comprensión de los fenómenos físicos existentes en problemas no-lineales de estructuras e interacción fluido-estructura.</p> <p>Capacidad para desarrollar modelos estructurales y para definir parámetros que permitan controlar las no linealidades y otros elementos relevantes para el análisis, para comprender el problema de la estabilidad de los modelos no-lineales y para hacer una adecuada interpretación de los resultados obtenidos.</p>				
<b>Contenidos</b>				
<p>La materia trata de los problemas estructurales derivados de la colisión y varada del buque, accidentes que habitualmente pueden tener consecuencias graves. Dado que se trata de fenómenos no lineales, se realizará una introducción a este tipo de problemas. Se estudiarán la mecánica y dinámica de los buques durante este tipo de eventos, y se estudiarán los modelos y las herramientas de cálculo necesarias para la optimización de la estructura del buque teniendo estos eventos como criterio de diseño.</p>				
<b>Actividades formativas</b>				
A1 – Sesión Magistral; A2 – Prácticas de Laboratorio; A3 – Aprendizaje basado en problemas, seminarios, estudio de casos y proyectos; A4 – Trabajos Tutelados.				
<b>Metodologías docentes</b>				
MD1 - Sesión magistral; MD2 - Solución de problemas; MD3 - Estudio de casos; MD4 - Prácticas de laboratorio; MD5 - Prácticas a través de TIC; MD6 - Trabajos tutelados; MD7 - Salidas de campo.				
<b>Sistema de evaluación</b>				
E1 -Pruebas periódicas o examen final; E2 -Evaluación de trabajos prácticos; E3 -Seguimiento continuado.				

<b>Materia</b>	<b>Fundamentos de vibraciones del buque</b>			
<b>Tipo</b>	<b>Créditos (ECTS)</b>	<b>Curso</b>	<b>Semestre</b>	
Optativa	4	1	3	
<b>Competencias</b>				
Ver tablas sección 4.2.5				
<b>Resultados de aprendizaje</b>				
Capacidad analizar las características de las vibraciones de sistemas discretos y continuos simples, y para la realización del cálculo y control de vibraciones y ruidos a bordo de buques y artefactos.				
<b>Contenidos</b>				
Los contenidos de esta materia incluirán el estudio de conceptos básicos de vibraciones y de vibraciones en buques. Respecto a las vibraciones en buques, se estudiarán metodologías para la estimación de vibraciones en la fase de diseño del buque, así como de los métodos de medida y las medidas de mitigación más habituales. Por último, se estudiarán las vibraciones de sistemas de un grado de libertad, de vigas y placas y se estudiarán las metodologías más habituales para el análisis de vibraciones, incluyendo métodos analíticos, numéricos o de elementos finitos.				
<b>Actividades formativas</b>				
A1 – Sesión Magistral; A2 – Prácticas de Laboratorio; A3 – Aprendizaje basado en problemas, seminarios, estudio de casos y proyectos; A4 – Trabajos Tutelados.				
<b>Metodologías docentes</b>				
MD1 - Sesión magistral; MD2 - Solución de problemas; MD3 - Estudio de casos; MD4 - Prácticas de laboratorio; MD5 - Prácticas a través de TIC; MD6 - Trabajos tutelados; MD7 - Salidas de campo.				
<b>Sistema de evaluación</b>				
E1 -Pruebas periódicas o examen final; E2 -Evaluación de trabajos prácticos; E3 -Seguimiento continuado.				

<b>Materia</b>	<b>Diseño y optimización multi-criterio</b>			
<b>Tipo</b>	<b>Créditos (ECTS)</b>	<b>Curso</b>	<b>Semestre</b>	
Optativa	4	1	3	
<b>Competencias</b>				
Ver tablas sección 4.2.5				
<b>Resultados de aprendizaje</b>				
<p>Capacidad para aplicar metodologías de optimización y diseño multi-objetivo para resolver problemas de diseño en sistemas complejos, incluyendo además del campo naval otros afines, como el aeronáutico o el de los automóviles.</p> <p>Capacidad para evaluar la aplicabilidad de un determinado método de diseño en función de las características del problema que se aborde, así como desarrollar sistemas complejos utilizando estas metodologías.</p>				
<b>Contenidos</b>				
<p>Los contenidos de la materia incluyen todas las etapas necesarias para comprender las metodologías de diseño multi-objetivo y de optimización de diseño en el campo del diseño del buque. Así, se incluye el proceso de identificación del problema, planteamiento del modelo y resolución del mismo. Se describen técnicas de optimización multi-criterio, incluyendo su aplicación práctica al campo de las estructuras navales.</p>				
<b>Actividades formativas</b>				
<p>A1 – Sesión Magistral; A2 – Prácticas de Laboratorio; A3 – Aprendizaje basado en problemas, seminarios, estudio de casos y proyectos; A4 – Trabajos Tutelados.</p>				
<b>Metodologías docentes</b>				
<p>MD1 - Sesión magistral; MD2 - Solución de problemas; MD3 - Estudio de casos; MD4 - Prácticas de laboratorio; MD5 - Prácticas a través de TIC; MD6 - Trabajos tutelados; MD7 - Salidas de campo.</p>				
<b>Sistema de evaluación</b>				
<p>E1 -Pruebas periódicas o examen final; E2 -Evaluación de trabajos prácticos; E3 -Seguimiento continuado.</p>				

<b>Materia</b>	<b>Métodos CFD innovadores</b>			
<b>Tipo</b>	<b>Créditos (ECTS)</b>	<b>Curso</b>	<b>Semestre</b>	
Optativa	6	1	3	
<b>Competencias</b>				
Ver tablas sección 4.2.5				
<b>Resultados de aprendizaje</b>				
Conocer y comprender el marco teórico de distintas estrategias CFD, así como los fundamentos de las metodologías de optimización basadas en simulación y ser capaz de abordar la aplicación práctica de las mismas en casos sencillos.				
<b>Contenidos</b>				
Los contenidos de esta materia incluyen el estudio de diferentes estrategias CFD y de su utilización en las simulaciones, así como distintos temas que desarrollan el estudio de las metodologías de optimización basada en simulaciones, las técnicas de computación paralelizada, utilización de arquitecturas GPU para la realización de simulaciones CFD , aproximaciones alternativas al CFD, análisis de interacción fluido estructura y análisis de flujos multifásicos.				
<b>Actividades formativas</b>				
A1 – Sesión Magistral; A2 – Prácticas de Laboratorio; A3 – Aprendizaje basado en problemas, seminarios, estudio de casos y proyectos; A4 – Trabajos Tutelados.				
<b>Metodologías docentes</b>				
MD1 - Sesión magistral; MD2 - Solución de problemas; MD3 - Estudio de casos; MD4 - Prácticas de laboratorio; MD5 - Prácticas a través de TIC; MD6 - Trabajos tutelados; MD7 - Salidas de campo.				
<b>Sistema de evaluación</b>				
E1 -Pruebas periódicas o examen final; E2 -Evaluación de trabajos prácticos; E3 -Seguimiento continuado.				

<b>Materia</b>	<b>Tecnología ártica</b>			
<b>Tipo</b>	<b>Créditos (ECTS)</b>	<b>Curso</b>	<b>Semestre</b>	
Optativa	6	1	3	
<b>Competencias</b>				
Ver tablas sección 4.2.5				
<b>Resultados de aprendizaje</b>				
<p>Conocer los retos y requisitos que plantea la presencia de hielo en rutas marítimas, así como conocer las cargas que genera la presencia de hielo y la necesidad de los reforzados estructurales por hielo.</p> <p>Plantear modelos de cálculo que permitan estimar las cargas debidas al efecto del hielo y utilizar esta información en el proceso de diseño de sistemas estructurales marinos.</p>				
<b>Contenidos</b>				
<p>Esta materia proporciona una introducción al campo de la ingeniería ártica. Se estudiarán los diferentes tipos de hielos y sus modos de fallo, incluyendo modelos numéricos para el cálculo de las cargas debidas al hielo. Se introducirán las filosofías de diseño estructural y de sistemas aplicables a medios marinos cubiertos de hielo y se realizará la aplicación práctica de estos conceptos al diseño estructural del buque bajo el efecto de las cargas debidas a hielo.</p>				
<b>Actividades formativas</b>				
A1 – Sesión Magistral; A2 – Prácticas de Laboratorio; A3 – Aprendizaje basado en problemas, seminarios, estudio de casos y proyectos; A4 – Trabajos Tutelados.				
<b>Metodologías docentes</b>				
MD1 - Sesión magistral; MD2 - Solución de problemas; MD3 - Estudio de casos; MD4 - Prácticas de laboratorio; MD5 - Prácticas a través de TIC; MD6 - Trabajos tutelados; MD7 - Salidas de campo.				
<b>Sistema de evaluación</b>				
E1 -Pruebas periódicas o examen final; E2 -Evaluación de trabajos prácticos; E3 -Seguimiento continuado.				

<b>Materia</b>	<b>Trabajo Fin de Máster y Prácticas en Empresa</b>			
<b>Tipo</b>	<b>Créditos (ECTS)</b>	<b>Curso</b>	<b>Semestre</b>	
Obligatoria	18	1	3	
<b>Competencias</b>				
Ver tablas sección 4.2.5				
<b>Resultados de aprendizaje</b>				
<p>Capacidad para desarrollar un ejercicio original realizado individualmente, en el ámbito de alguna de las temáticas desarrolladas durante el Máster SEAS 4.0, en el que se sintetizan las y se pongan en práctica las competencias y conocimientos adquiridos durante las enseñanzas, y que debe ser defendido en público ante un tribunal universitario.</p> <p>Conocimiento de una empresa real y capacidad para integrarse en la estructura de la misma para desarrollar en ella una tarea profesional en el ámbito de la temática del máster SEAS 4.0.</p>				
<b>Contenidos</b>				
<p>En esta materia se agrupan la realización de las prácticas en empresa y el desarrollo del Trabajo Fin de Máster (TFM) del alumno, que representa un proyecto en el ámbito de la temática del máster SEAS 4.0 en que se sintetizan las competencias adquiridas durante el mismo.</p> <p>Durante el segundo semestre, las cuatro entidades que imparten docencia en sus centros (UNINA, UDC, UNIZG, TUHH), presentarán a los alumnos distintas alternativas para la realización de prácticas en empresa y temas para TFM, así como los docentes que actuarán como tutores de los mismos. Las prácticas podrán realizarse en socios industriales o en centros o instituciones de I+D, y el TFM asociado tendrá que estar relacionado con las correspondientes prácticas realizadas por el alumno. No es necesario que las prácticas y el TFM se realicen en la misma localización que la entidad elegida para cursar las materias del tercer semestre, pero su temática deberá estar relacionada con la especialidad de la misma. Una vez que se han superado todas las materias y se ha completado el Trabajo Fin de Máster, su defensa se realizará durante la primera semana de febrero en Nápoles (UNINA).</p>				
<b>Actividades formativas</b>				
<b>Actividad</b>	<b>H. presenciales</b>	<b>H. dedicación</b>	<b>% Presencialidad</b>	
A5 - Realización de informes finales.	30	300	10 %	
A6 – Aprendizaje basado en la práctica profesional.	120	150	80 %	
<b>Metodologías docentes</b>				
MD6 - Trabajos tutelados; MD7 - Salidas de campo.				
<b>Evaluación</b>				
<b>Sistema de evaluación</b>	<b>Ponderación mínima</b>		<b>Ponderación máxima</b>	
E4 - Evaluación de informes finales	100%		100%	



## **5. CALENDARIO DE IMPLANTACIÓN**

### **5.1. Cronograma de implantación del título**

La implantación del Máster en Sostenibilidad e Industria 4.0 Aplicada al Sector Marítimo (SEAS 4.0) se realizará según el siguiente calendario de implantación:

- Curso de preparación (según normativa de programa Erasmus Mundus): 2020/2021
- Curso de inicio: 2021/2022
- Primer curso: 2021/2022
- Segundo curso: 2022/2023

### **5.2. Procedimiento de adaptación, en su caso, al nuevo plan de estudios por parte de los estudiantes procedentes de la anterior ordenación universitaria**

No procede.

### **5.3. Enseñanzas que se extinguen por la implantación del título propuesto**

No procede.