

MÁSTER UNIVERSITARIO EN INGENIERÍA NAVAL Y OCEÁNICA

POR LA

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA
DE MADRID.

Memoria¹ para la verificación de titulaciones oficiales de Grado y Máster Universitario de acuerdo con el Real Decreto 822/2021, de 28 de septiembre, por el que se establece la organización de las enseñanzas universitarias y del procedimiento de aseguramiento de su calidad.

Madrid, 29 de diciembre de 2022.

¹ Transitoriamente, y mientras no se disponga de una aplicación adaptada a los requerimientos del Anexo II del Real Decreto 822/2021, esta memoria se debe adjuntar transformada al formato PDF en los espacios de la actual aplicativo de verificación, preferentemente en el apartado 2 de Justificación de las enseñanzas.

1. DESCRIPCIÓN, OBJETIVOS FORMATIVOS Y JUSTIFICACIÓN DEL TÍTULO

Con esta memoria se pretende documentar una propuesta de modificación del plan de estudios

MÁSTER UNIVERSITARIO EN INGENIERÍA NAVAL Y OCEÁNICA

por la Universidad Politécnica de Madrid. En rojo se señalan aquellas partes que difieren respecto a la memoria original presentada para evaluación en 2009. En azul, los cambios tras la evaluación recibida el 24 de Abril de 2023.

TABLA 1. Descripción del título

1.1. Denominación del título	MÁSTER UNIVERSITARIO EN INGENIERÍA NAVAL Y OCEÁNICA
1.2. Ámbito de conocimiento	Ingeniería industrial, ingeniería mecánica, ingeniería automática, ingeniería de la organización industrial e ingeniería de la navegación
1.3. Especialidades	
1.4.a) Universidad responsable	Universidad Politécnica de Madrid (UPM)
1.4.b) Universidades participantes	
1.4.c) Convenio títulos conjuntos	
1.5.a) Centro de impartición responsable	Escuela Técnica Superior de Ingenieros Navales (ETSIN) / 28026948
1.5.b) Centros de impartición	
1.6. Modalidad de enseñanza	Presencial.
1.7. Número total de créditos	120
1.8. Idiomas de impartición	Español Inglés
1.9.a) Número total de plazas	72
1.9.b) Oferta de plazas por modalidad	

1.10. Justificación del interés del título.

Esta memoria de propuesta de modificación se refiere al título de Máster Universitario en Ingeniería Naval y Oceánica² por la Universidad Politécnica de Madrid (UPM), el cual habilita para el ejercicio de la profesión de Ingeniero Naval y Oceánico de acuerdo con la Orden Ministerial (OM) CIN/354/2009. Es por tanto un título de orientación PROFESIONAL.

El título fue presentado para evaluación por la Agencia Nacional de Evaluación de la Calidad y Acreditación (ANECA) en 2009 (referencia ANECA [2229/2009](#)) y aprobado por la misma el 15/07/2010. La Comunidad Autónoma de Madrid autorizó el título el 24/07/2014, vía Orden [2385/2014](#), BOCM 12.08.1, con publicación en el BOE el 18/10/2014. Se implantó en la UPM en el curso 2014-2015.

La titulación pasó con éxito el proceso de renovación de la acreditación en el curso 2020-2021, como se refleja en la Resolución de 16 de noviembre de 2021 del Consejo de Universidades, por la que se renueva la acreditación del título universitario oficial del Máster Universitario en Ingeniería Naval y Oceánica por la Universidad Politécnica de Madrid (<https://www.educacion.gob.es/ruct/home>).

La justificación del interés del título dentro del sistema universitario español se basa en:

1. trayectoria de las enseñanzas de Ingeniería Naval (y Oceánica) desde hace 250 años (efeméride celebrada en 2022) en España y desde hace 50 años, en Madrid en la UPM.
2. En la UPM se han formado la gran mayoría de los ingenieros navales, y los ingenieros navales y oceánicos de España.
3. Madrid concentra una parte importante de la actividad del sector (a pesar de carecer de mar) y aproximadamente la mitad de los colegiados (en el Colegio Oficial de Ingenieros Navales) ejercen en Madrid. Ello es así porque empresas e instituciones tienen sede central o sede en Madrid. La más importante de las instituciones empleadoras de los titulados de este máster es la Dirección General de Marina Mercante, y tiene su sede en Madrid. Lo mismo sucede con las consultoras de ingeniería más importantes, las navieras, empresas de la industria auxiliar, etc.

En este contexto, la UPM cree adecuado seguir ofertando esta formación y ofrece por tanto este título de máster oficial habilitante, cuyas modificaciones respecto al que se aprobó en 2009 se documentan en esta memoria.

Las actividades profesionales tecnológicas ligadas al ámbito de la Ingeniería Naval y Oceánica (proyecto, ingeniería de fabricación, dirección de obra, inspección técnica, seguridad, salvamento y rescates, apoyo logístico, planes de mantenimiento, transformaciones, reformas y grandes reparaciones, gestión de industrias marítimas, etc.) se desarrollan, principalmente, sobre los siguientes sistemas tecnológicos:

² Los apelativos oceánico y offshore se utilizarán indistintamente en esta memoria de plan de estudios. Offshore es una palabra inglesa de uso generalizado en el sector y que describe de modo preciso el contexto en el que se desarrollan buena parte de las actividades de interés para la titulación, sobre todo aquellas que tienen que ver con la explotación de recursos oceánicos mediante artefactos flotantes fondeados.

- Buques y embarcaciones de todo tipo
- Plataformas y artefactos flotantes y fijos (artefactos para producción de energía eléctrica, para extracción de crudo y gas, para minería submarina, diques flotantes, exploración y aprovechamiento de recursos marinos, etc.)
- Viveros marinos y sistemas de pesca
- Industrias marítimas (astilleros, navieras, etc.)

Como se deduce de las fechas de estas referencias citadas anteriormente, el plan de estudios de máster vigente fue concebido en 2009 y años previos. Desde entonces, y tras todas sus ediciones, se han apreciado aspectos que creemos justifican esta propuesta de modificación. Para un mayor entendimiento y claridad en el texto que se presenta se ha tratado de respetar lo establecido en la memoria de 2009, pero se han suprimido aquellos epígrafes que ya no existen explícitamente en la plantilla vigente, vinculada al RD822/2021.

Es importante destacar que la presente propuesta de modificación NO afecta a las competencias generales del título, que son las del RD 1391/2007. Más importante todavía, la presente propuesta de modificación NO afecta tampoco a las competencias específicas, que son las que se deducen de la OM citada, la CIN/354/2009, necesarias para el ejercicio de la profesión regulada de Ingeniero Naval y Oceánico. Se han incorporado competencias transversales adicionales, siguiendo directrices generales de la UPM para sus títulos de máster, directrices posteriores a la redacción del plan original.

Además de esta incorporación de nuevas competencias transversales, otras modificaciones propuestas se centran en los siguientes aspectos:

1. Introducción de itinerarios de especialización para fomentar un cierto nivel de especialización. Dichos itinerarios de especialización no son especialidades propiamente dichas en el sentido que les da el RD 822/2021 dado que la cantidad de créditos asignados no es suficiente para llegar a esa categoría. Estos itinerarios de especialización buscan enriquecer un máster habilitante como el presente, de naturaleza generalista debido a su carácter habilitante para una profesión amplia como la de Ingeniero Naval y Oceánico. La selección de esos itinerarios de especialización se ha basado en cubrir necesidades del mercado laboral presente y de los **Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS)**, cubriendo perfiles relativos a reducción de emisiones, transformación digital, energías renovables, diseño avanzado de estructuras, y el diseño de yates a vela y motor. Cada estudiante debe elegir uno de los itinerarios de especialización ofrecidos. Una vez dentro de ese itinerario de especialización hay 3 asignaturas específicas de ese itinerario de especialización que dicho estudiante debe cursar de modo **obligatorio**.
2. Eliminación de las asignaturas opcionales que funcionaban como obligatorias de itinerario de acceso (equivalentes a complementos formativos pero consumiendo créditos ECTS del máster). Estas asignaturas trataban de nivelar la formación de los dos grados de la UPM que permiten dicho acceso. Esa nivelación se busca en la presente modificación a partir de los itinerarios de especialización. Ello se concreta en que hay tres materias obligatorias de segundo nivel que cubren competencias de la OM CIN/354/2009 que se desdoblán cada una de ellas en dos asignaturas de tercer nivel con diferente orientación dependiendo de dichos itinerarios de especialización. Estos pares de asignaturas permiten conseguir las mismas competencias de la OM CIN/354/2009 pero lo hacen con resultados de aprendizaje concretos diferentes dado que son base

para itinerarios de especialización diferentes.

3. Reordenación de las asignaturas, reduciendo en el semestre 3 el número de asignaturas que cubren las competencias de la Orden Ministerial CIN/354/2009. Ello busca flexibilizar la generación de acuerdos Erasmus salientes para nuestros estudiantes, facilitando su movilidad.
4. Oferta de un pool de asignaturas en lengua inglesa, fomentando la internacionalización de la ETSIN a través del impulso de la recepción de estudiantes con movilidad Erasmus, sin la cual, el mantenimiento de acuerdos salientes queda muy comprometido.
5. Las modificaciones que se proponen pretenden adaptar el título a la normativa posterior a su memoria inicial de 2009, concretamente al RD 822/2021, “por el que se establece la organización de las enseñanzas universitarias y del procedimiento de aseguramiento de su calidad.”
6. En particular, la adaptación al RD 822/2021 incorpora la obligatoriedad de prácticas curriculares, debido al carácter profesional del título, y limita el número de créditos para los complementos formativos para determinados perfiles de acceso.
7. Simplificación de la estructura de perfiles de acceso, equiparando todos aquellos cuyos estudios de grado permiten acceso directo al máster de acuerdo con la Orden Ministerial CIN/354/2009, ~~y reduciendo los complementos formativos para ciertos perfiles de acceso que creemos preferenciales para el presente máster.~~

1.11. Objetivos formativos

1.11.a) Principales objetivos formativos del título

Como ya se ha indicado en el apartado 2.1, este máster está definido respondiendo a lo establecido en la Orden Ministerial CIN/354/2009 para títulos que puedan reclamar las atribuciones profesionales correspondientes a la profesión regulada Ingeniero Naval y Oceánico.

El objetivo general del título de Máster Universitario en Ingeniería Naval y Oceánica es formar profesionales con capacidad interdisciplinaria para concebir y proyectar soluciones técnica, económica y ambientalmente adecuadas a las necesidades del transporte marítimo de personas y mercancías, de la defensa y la seguridad marítimas, así como de la explotación de recursos oceánicos (pesqueros, energéticos, de recreo, etc.).

Este objetivo general se concreta en una serie de objetivos más detallados mostrados en la tabla 1.11.a.1.

La obtención del título de máster universitario en Ingeniería Naval y Oceánica permitirá a los titulados desempeñar funciones del máximo nivel en el ámbito marítimo (Astilleros, Navieras, Industria Auxiliar, Instituciones Oficiales, Inspección, etc.) y en otras industrias de tecnología de integración compleja.

Obj. N°	Descripción del objetivo
1	Que los estudiantes adquieran la capacidad necesaria para resolver problemas complejos y para tomar decisiones con responsabilidad sobre la base de los conocimientos científicos y tecnológicos adquiridos en materias básicas y tecnológicas aplicables en la ingeniería naval y oceánica, y en métodos de gestión.
2	Que los estudiantes adquieran la capacidad necesaria para concebir y desarrollar soluciones técnica, económica y ambientalmente adecuadas a necesidades de transporte marítimo o integral de personas y mercancías, de aprovechamiento de recursos oceánicos y del subsuelo marino (pesqueros, energéticos, minerales, etc.), uso adecuado del hábitat marino y medios de defensa y seguridad marítimas
3	Que los estudiantes adquieran la capacidad necesaria para proyectar buques y embarcaciones de todo tipo
4	Que los estudiantes adquieran la capacidad necesaria para el proyecto de plataformas y artefactos para el aprovechamiento de recursos oceánicos
5	Que los estudiantes adquieran la capacidad para diseñar y controlar los procesos de construcción, reparación, transformación, mantenimiento e inspección de los ingenios anteriores
6	Que los estudiantes adquieran la capacidad para realizar investigación, desarrollo e innovación en productos, procesos y métodos navales y oceánicos
7	Que los estudiantes adquieran la capacidad de integración de sistemas marítimos complejos y de traducción en soluciones viables
8	Que los estudiantes adquieran la capacidad para el análisis e interpretación de mediciones, cálculos, valoraciones, tasaciones, peritaciones, estudios, informes, planos de labores y otros trabajos análogos
9	Que los estudiantes adquieran la capacidad para redactar especificaciones que cumplan con lo establecido en los contratos, los reglamentos y las normas de ámbito naval e industrial
10	Que los estudiantes adquieran los conocimientos del tráfico marítimo y del transporte integral necesarios para el proyecto de buques
11	Que los estudiantes adquieran la capacidad para la gestión y dirección de empresas marítimas
12	Que los estudiantes adquieran la capacidad para la gestión de la explotación de buques y artefactos marítimos, y de la ingeniería necesaria para su seguridad, operación, apoyo logístico y mantenimiento
13	Que los estudiantes se formen adecuadamente para desarrollar la ingeniería necesaria en las operaciones de salvamento y rescate y en el diseño y utilización de los medios requeridos
14	Que los estudiantes alcancen la capacidad para analizar, valorar y corregir el impacto social y ambiental de las soluciones técnicas
15	Que los estudiantes alcancen la capacidad para organizar y dirigir grupos de trabajo multidisciplinarios en un entorno multilingüe, y de generar informes para la transmisión de conocimientos y resultados

Tabla 1.11.a.1. Objetivos generales del título

1.11.b) Objetivos formativos de las especialidades

1.12. Estructuras curriculares específicas y justificación de sus objetivos

1.13. Estrategias metodológicas de innovación docente específicas y justificación de sus objetivos

1.14. Perfiles fundamentales de egreso a los que se orientan las enseñanzas

1. Ingenieros de diseño en consultoras de ingeniería vinculadas al sector o afines.
2. Ingenieros de gestión de producción, compras, etc. en astilleros de nuevas construcciones.
3. Ingenieros de gestión de producción, compras, etc. en astilleros de reparaciones.
4. Ingenieros en navieras y empresas armadoras de buques, en el departamento de flota, dedicados a la operación de flota, al mantenimiento de la flota, a la especificación de nuevas construcciones, al seguimiento de la construcción de nuevas unidades, etc..
5. Ingenieros en grandes empresas de extracción de crudo, en la gestión de la flota y de la producción en el océano.
6. Ingenieros en grandes empresas energéticas, en la definición e implantación de nuevos sistemas de generación, como aerogeneradores flotantes.
7. Ingenieros en Industria auxiliar, en comercialización y fabricación de equipos de aire acondicionado, motores, compresores, bombas, etc..
8. Ingenieros en sociedades de clasificación, realizando inspecciones de diseños para nuevas construcciones y de buques en operación.
9. Ingenieros y en universidades y centros de investigación como el Canal de Experiencias Hidrodinámicas de El Pardo.

1.14.bis) Actividad profesional regulada habilitada por el título

El título de Máster Universitario en Ingeniería Naval y Oceánica propuesto se acoge a lo establecido en la Orden Ministerial CIN/354/2009 sobre requisitos de los planes de estudios conducentes a la obtención de los títulos universitarios oficiales que habiliten para el ejercicio de la profesión de Ingeniero Naval y Oceánico.

El Real Decreto 1837/2000, de 10 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de inspección y certificación de buques civiles, indica que:

“

- *A efectos de lo dispuesto en los artículos 22 y 38 del Reglamento aprobado por este Real Decreto, se entenderá por técnicos titulados competentes para la redacción y firma de proyectos completos de construcción a los ingenieros navales.*

- *A efectos también de lo dispuesto en los artículos citados en el apartado anterior, se entenderá por técnicos titulados competentes para la redacción y firma de proyectos parciales de construcción, así como de proyectos de transformación, reforma o grandes reparaciones de buques, a los ingenieros navales y a los ingenieros técnicos navales, estos últimos en el ámbito de su especialidad.*
- *A efectos de lo dispuesto en el artículo 26 y 38 del Reglamento aprobado por este Real Decreto, se entenderá por técnicos titulados competentes para la dirección de obras de construcción de buques a los ingenieros navales, y para la dirección de obras de transformación, reforma o grandes reparaciones de buques, a los ingenieros navales e ingenieros técnicos navales, estos últimos en el ámbito de su especialidad.*
- *Los inspectores navales deberán ser funcionarios de carrera de la Administración General del Estado, del grupo A, y estar en posesión del título oficial de Ingeniero Naval o de Ingeniero Naval y Oceánico. Los inspectores navales realizarán las siguientes funciones:*
 - *Revisión global de los proyectos de construcción, transformación, reparación y grandes reformas (artículo 5.1.a y 5.2.b), seguimiento y supervisión de todo el proceso constructivo del buque y de sus pruebas oficiales (artículo 5.1.b), seguimiento y supervisión de todas las actividades inspectoras relativas a la estructura y estabilidad del buque, y de las máquinas marinas.*
 - *Actividades inspectoras relacionadas con los contenidos recogidos en el apartado 6.1), y en los párrafos a), b), c), d), g) y h) del artículo 6.2).*

“

El Real Decreto 927/2020, de 27 de octubre, amplía el ámbito de actuación de las organizaciones de inspección y reconocimiento de buques, pero a fecha de redacción del presente documento ello no afecta a las competencias exclusivas referidas.

2. RESULTADOS DEL PROCESO DE FORMACIÓN Y DE APRENDIZAJE

Durante la década del 2001 al 2010 se planteó en España una reformulación de los currículos formativos universitarios para adaptarse al Espacio Europeo de Educación Superior. Como parte de esa reformulación, los objetivos formativos pasaron a sustanciarse como competencias y resultados de aprendizaje asociados.

Respecto a las competencias, en la versión del presente título presentado para evaluación por ANECA en 2009, éstas se dividían en competencias generales, identificadas en el RD 1393/2007, las transversales definidas por la UPM, y las específicas asociadas de modo único a la presente titulación (Orden Ministerial CIN/354/2009 para títulos que puedan reclamar las atribuciones profesionales correspondientes a la profesión regulada Ingeniero Naval y Oceánico en este caso).

A partir de ahí, en cada asignatura se identificaban unos resultados de aprendizaje que permitían verificar si se habían conseguido las competencias asociadas a dicha asignatura.

En el RD822/2021 se modifica esa taxonomía, definiendo como categoría de más alto nivel la de Resultados de Aprendizaje (RAs), clasificados a su vez en Conocimientos o Contenidos, Competencias, y Habilidades o Destrezas.

En las secciones que siguen identificaremos los resultados de aprendizaje vinculados a las competencias generales del RD 1393/2007, transversales comunes a la UPM, y las específicas, asociadas a la Orden Ministerial CIN/354/2009.

Hemos elegido la siguiente codificación para etiquetar los Resultados de Aprendizaje:

- K - Conocimientos, por “knowledge” en inglés.
- S - Habilidades, por “Skills” en inglés.
- C - Competencias (CG - Generales, CT- Transversales, CE - Específicas).

2.1. Conocimientos o contenidos (*Knowledge*)

En la tabla 2.1 se enumeran los RAs de la titulación identificados como pertenecientes a la categoría Conocimientos, vinculados a la Orden Ministerial CIN/354/2009:

Tabla 2.1. Resultados de Aprendizaje relativos a conocimientos, extraídos de la Orden Ministerial CIN/354/2009.

Código	Descripción
K1	Conocimiento avanzado de la hidrodinámica naval para su aplicación a la optimización de carenas, propulsores y apéndices.
K2	Conocimiento de la dinámica del buque y de las estructuras navales, y capacidad para realizar análisis de optimización de la estructura, de la integración de los sistemas a bordo, y del comportamiento del buque en la mar y de su maniobrabilidad.
K3	Conocimiento de los mercados de la construcción y reparación de buques y de sus aspectos legales y económicos, para su aplicación a los correspondientes contratos y especificaciones

K4	Conocimiento de los elementos de oceanografía física (olas, corrientes, mareas, etc.) necesarios para el análisis del comportamiento de las estructuras oceánicas, y de los elementos de las oceanografías química y biológica que deben ser tenidos en cuenta para la seguridad marítima y para el tratamiento de la contaminación, y del impacto ambiental producido por los buques y artefactos marinos
K5	Conocimiento de los sistemas de posicionamiento y de la dinámica de plataformas y artefactos
K6	Conocimiento de las operaciones y sistemas específicos de los barcos de pesca y capacidad para realizar su integración en los proyectos de dichos barcos
K7	Conocimiento de la ingeniería de los cultivos marinos y de su explotación y capacidad para proyectar los artefactos, flotantes o fijos, en los que se integran, desarrollando sus estructuras, materiales, equipamiento, fondeo, estabilidad, seguridad, etc.
K8	Conocimiento de la ingeniería de sistemas aplicada a la definición de un buque, artefacto o plataforma marítima mediante el análisis y optimización de su ciclo de vida
K9	Conocimiento del comercio y del transporte marítimo internacional para su aplicación a la definición y optimización de nuevos buques y artefactos
K10	Conocimientos de economía y de gestión de empresas del ámbito marítimo

1. ~~Conocimiento avanzado de la hidrodinámica naval para su aplicación a la optimización de carenas, propulsores y apéndices.~~
2. ~~Conocimiento de la dinámica del buque y de las estructuras navales, y capacidad para realizar análisis de optimización de la estructura, de la integración de los sistemas a bordo, y del comportamiento del buque en la mar y de su maniobrabilidad.~~
3. ~~Conocimiento de los mercados de la construcción y reparación de buques y de sus aspectos legales y económicos, para su aplicación a los correspondientes contratos y especificaciones.~~
4. ~~Conocimiento de los elementos de oceanografía física (olas, corrientes, mareas, etc.) necesarios para el análisis del comportamiento de las estructuras oceánicas, y de los elementos de la oceanografía química y biológica que deben ser tenidos en cuenta para la seguridad marítima y para el tratamiento de la contaminación, y del impacto ambiental producido por los buques y artefactos marinos.~~
5. ~~Conocimiento de los sistemas de posicionamiento y de la dinámica de plataformas y artefactos.~~
6. ~~Conocimiento de las operaciones y sistemas específicos de los barcos de pesca y capacidad para realizar su integración en los proyectos de dichos barcos.~~
7. ~~Conocimiento de la ingeniería de los cultivos marinos y de su explotación y capacidad para proyectar los artefactos, flotantes o fijos, en los que se integran, desarrollando sus estructuras, materiales, equipamiento, fondeo, estabilidad, seguridad, etc.~~
8. ~~Conocimiento de la ingeniería de sistemas aplicada a la definición de un buque, artefacto o plataforma marítima mediante el análisis y optimización de su ciclo de vida.~~
9. ~~Conocimiento del comercio y del transporte marítimo internacional para su aplicación a la definición y optimización de nuevos buques y artefactos.~~
10. ~~Conocimientos de economía y de gestión de empresas del ámbito marítimo.~~

2.2. Habilidades o destrezas (Skills)

Dentro de las competencias generales establecidas por el RD 1391/2007 para las titulaciones de máster del sistema universitario español, la número 4 puede ser asimilada a una habilidad o destreza tal como aparecen referidas en el RD 822/2021.

Núm.	Competencia
S1 (CG4)	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

En su Consejo de Gobierno del 27 de Marzo de 2008, la UPM estableció adoptar con carácter prioritario ocho competencias transversales para los títulos de grado y siete para los de máster desglosadas de las competencias transversales (o generales) establecidas por el RD 1391/2007 Para los máster, la UPM desarrolló en mayor profundidad las cuatro primeras competencias transversales priorizadas de los grados e incorporó otras tres adicionales. Pueden ser vistas como resultados de aprendizaje relativos a habilidades o destrezas, tal como fueron introducidas por del RD822/2021. Las enumeramos aquí:

S2 (CTUPM01) - Creatividad. Los estudiantes deben resolver de forma nueva, original y aportando valor, situaciones o problemas en el ámbito de la ingeniería.

S3 (CTUPM02) - Organización y planificación. Los estudiantes fijan objetivos, con la planificación y programación de actividades (tiempo y fases) y con la organización y gestión de los recursos necesarios para alcanzarlos.

S4 (CTUPM03) - Liderazgo. Los estudiantes dirigen y coordinan personas para que trabajen con entusiasmo en la consecución de objetivos en pro del bien común.

S5 (CTUPM04) - Uso de la lengua inglesa. Los estudiantes establecen conversaciones con nativos sin tener problemas de comunicación adicionales tanto de forma oral como escrita.

S6 (CTUPM05) - Uso de las tecnologías de la información y comunicación (TIC). Los estudiantes aplican conocimientos tecnológicos necesarios de manera que les permitan desenvolverse cómodamente y afrontar los retos que la sociedad les va a imponer en su quehacer profesional empleando la informática.

S7 (CTUPM06) - Comunicación oral y escrita. Los estudiantes transmiten conocimientos y expresan ideas y argumentos de manera clara, rigurosa y convincente, tanto de forma oral como escrita, utilizando los recursos gráficos y los medios necesarios adecuadamente y adaptándose a las características de la situación y de la audiencia.

S8 (CPUPM07) - Respeto al medio ambiente. Los estudiantes desarrollan las mejores prácticas para interactuar con el entorno, de forma ética, responsable y sostenible, con el objetivo de evitar o disminuir los efectos negativos que ocasiona la actividad humana, así como promover los beneficios que pueda generar la actividad profesional en el ámbito medioambiental, teniendo en cuenta sus implicaciones económicas y sociales.

Respecto al nivel de adquisición, se pone como objetivo el nivel 3, recomendado para los estudios de máster de la UPM. Este nivel está caracterizado por una formación extensiva y un plan de mejora de la competencia.

En el nivel 3, en lo que se refiere a la definición del ámbito del conocimiento, se enseñan algunos enfoques muy detalladamente. En lo que se refiere a la formación práctica y al plan de mejora, se considera una formación práctica complicada, realizada conjuntamente con otras competencias. Se establecen los objetivos y un plan de acción individual para mejorar las competencias.

2.3. Competencias (*Competences*)

2.3.1 Competencias generales (CG)

Son las establecidas por el RD 1391/2007 para las titulaciones de máster del sistema universitario español. La número 4 aparece referida como “habilidad o destreza” en la sección 2.2.

Tabla 2.1. Resultados de Aprendizaje relativos a competencias generales, extraídos del RD 1391/2007.

Núm.	Competencia
CG1	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
CG2	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.
CG3	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.

2.3.2 Competencias transversales (CT)

Como se comentó en la sección 2.2, en su Consejo de Gobierno del 27 de Marzo de 2008, la UPM estableció adoptar con carácter prioritario una serie de competencias transversales, las cuales hemos identificado como habilidades o destrezas tal como aparecen referidas en el RD 822/2021. Además de esas siete originales, más tarde se completó el catálogo con estas seis restantes que incluimos en esta sección 2.3 de competencias por referirse explícitamente a capacidades. Son las que siguen:

CTUPM08 - Trabajo en equipo. Los estudiantes desarrollan la capacidad para trabajar en equipo, integrarse y colaborar de forma activa en la consecución de objetivos comunes.

CTUPM09 - Resolución de problemas. Los estudiantes son capaces de identificar o proponer un problema, y tienen el conocimiento sobre diferentes alternativas metodológicas y estratégicas para resolverlo.

CTUPM10 - Análisis y síntesis. Los estudiantes tienen la capacidad de identificar los elementos principales de un problema o situación, y descomponerlo en partes más pequeñas para un tratamiento eficaz del mismo. Pueden establecer secuencias temporales de modificación o de resolución atendiendo a criterios de prioridad. De manera complementaria, la capacidad de síntesis consiste en adquirir una visión global de conjunto a partir de sus diversas partes o elementos.

CTUPM11 - Gestión de la información. Los estudiantes tienen la capacidad para buscar, seleccionar, ordenar, relacionar, evaluar, valorar información proveniente de distintas fuentes.

CTUPM12 - Gestión económica y administrativa. Los estudiantes son capaces de realizar las operaciones administrativas vinculadas a la gestión económica y de recursos humanos.

CTUPM13 - Trabajo en contextos internacionales. Los estudiantes son capaces de integrarse en un grupo o equipo, colaborando y cooperando con otros. Tienen la capacidad para trabajar con estudiantes de otras disciplinas y de aceptar la diversidad social y cultural.

Respecto al nivel de adquisición, se pone como objetivo el nivel 3, recomendado para los estudios de máster de la UPM, como se indicó en la sección 2.2.

2.3.3 Competencias específicas (CE).

Son las que se deducen de la Orden Ministerial CIN/354/2009, que deben cumplir todos los títulos que habilitan para el ejercicio de la profesión de Ingeniero Naval y Oceánico. **Se incluye además una competencia específica relativa al trabajo fin de máster (TFM). Las competencias asimilables a habilidades o destrezas (tal como se refieren en el RD 822/2021) han sido enumeradas en la sección 2.2.**

Tabla 2.3.3. Competencias específicas del título (Orden Ministerial CIN/354/2009) **asimilables a competencias tal como se refieren en el RD822/2021.**

No de la competencia específica	Descripción
CE1	Capacidad para proyectar buques adecuados a las necesidades del transporte marítimo de personas y mercancías, y a las de la defensa y seguridad marítimas
CE4 -CE2	Capacidad para analizar soluciones alternativas para la definición y optimización de las plantas de energía y propulsión de buques.
CE6 -CE3	Capacidad para definir la estrategia constructiva de los buques y para planificar y controlar su desarrollo
CE7 -CE4	Capacidad para proyectar plataformas y artefactos oceánicos
CE9 -CE5	Capacidad para organizar y dirigir la construcción de plataformas y artefactos oceánicos
CE16 -CE6	Capacidad para desarrollar y gestionar la ingeniería de apoyo logístico, mantenimiento y reparación de buques y artefactos
TFM	Trabajo fin de máster. Realización, presentación y defensa ante un tribunal de un proyecto en el ámbito de las tecnologías específicas de la Ingeniería Naval y Oceánica, de naturaleza profesional o investigadora, en el que se sintetizan e integran las competencias adquiridas en las enseñanzas.

3. ADMISIÓN, RECONOCIMIENTO Y MOVILIDAD

3.1. Requisitos de acceso y procedimientos de admisión de estudiante

3.1.a) Normativa y procedimiento general de acceso

Se empleará como sistema de acceso a la titulación el autorizado por la legislación vigente y establecido por la autoridad competente, atendiéndose también a lo recogido en ~~los procedimientos PR 18 “Identificación de perfiles y captación de estudiantes” y PR 19 “Selección y Admisión de Estudiantes”~~ el procedimiento **“PROCESO DE SELECCIÓN Y ADMISIÓN DE ESTUDIANTES”, PR/CL/007**, del Sistema Interno de Garantía de Calidad (SIGC) de la ETSIN.

Para la normativa de permanencia, nos remitimos a la Normativa General de Acceso y Matriculación de la UPM (<https://short.upm.es/e7cew>).

3.1.b) Criterios y procedimiento de admisión a la titulación

Respecto a los perfiles de acceso, definimos los siguientes perfiles:

1. Perfil 1: aquellos estudiantes que estén cursando el programa académico con recorrido sucesivo en Ingeniería Naval y Oceánica de la UPM.
2. Perfil 2: aquellos estudiantes que estén cursando los Grados de Arquitectura Naval e Ingeniería Marítima de la UPM.
3. Perfil 3: aquellos estudiantes de otras universidades españolas distintas de la UPM cuyos estudios de Grado en dichas universidades permiten acceso directo al máster de acuerdo con la Orden Ministerial CIN/354/2009 y con el RD 822/2021.

Respecto al acceso al máster para dichos perfiles se hacen las siguientes consideraciones:

1. A los estudiantes de perfiles 1, 2 y 3 no se les impondrán complementos formativos.
2. A todos los perfiles se les exigirá además demostrar un nivel B2 de dominio de los idiomas inglés y español (*Common European Framework of Reference for Languages*), o de aquel de los dos que no sea la lengua nativa del estudiante. Para los titulados UPM, esta certificación es redundante dado que es exigida para terminar todos sus grados.
3. También de acuerdo con el RD 822/2021 se podrán admitir a estudiantes de Grado (con los condicionantes referidos en los puntos anteriores) a los que les resten por superar el el trabajo fin de grado (TFG) y como máximo hasta 9 créditos ECTS, si bien en ningún caso podrán obtener el título de Máster si previamente no han obtenido el título de Grado.
4. También de acuerdo con el RD 822/2021, la UPM reservará al menos un 5 por ciento de las plazas ofertadas para estudiantes que tengan reconocido un grado de discapacidad igual o superior al 33 por ciento, así como para estudiantes con necesidades de apoyo educativo permanentes asociadas a circunstancias personales de discapacidad, que en

sus estudios anteriores hayan precisado de recursos y apoyos para su plena inclusión educativa.

5. Respecto a la admisión, no habrá cupos separados para los diferentes perfiles. En el caso de haber más solicitantes totales que plazas ofertadas, la adjudicación de las plazas entre quienes las han solicitado y cumplen los requisitos de acceso se realizará valorando los siguientes aspectos:
 - a. Se garantizará la prioridad en la matrícula de los estudiantes que dispongan del título universitario oficial de Grado. A tal fin, la Coordinación del Máster resolverá en primer lugar las solicitudes de admisión al Máster de aquellos/as estudiantes que acrediten estar en posesión de un título de Grado.
 - b. No habrá ninguna prelación entre los perfiles 1, 2 y 3.
 - c. Si se agota el cupo completo tras las preinscripciones, para comprobar cuáles de los candidatos serán admitidos, se ordenarán de acuerdo a los siguientes criterios, admitiendo los que permita el cupo una vez ordenados:
 - i. Expediente académico (90%): Nota media del expediente del grado de acceso, teniendo en cuenta todas las asignaturas del título, tanto las aprobadas como las no aprobadas.
 - ii. Experiencia profesional (10%): experiencia profesional o laboral indicada en el CV de un año o más, en relación directa con el título del Máster. Esta experiencia profesional o laboral podrá ser reconocida en el módulo 7 como ECTS. El RD 822/2021, “por el que se establece la organización de las enseñanzas universitarias y del procedimiento de aseguramiento de su calidad” incluye consideraciones relativas al Reconocimiento de Créditos, fijando un máximo del 15% del total el volumen de créditos reconocibles a partir de la experiencia profesional o laboral o aquellos procedentes de estudios universitarios no oficiales (propios o de formación permanente). En el presente máster, el máximo reconocible son 12ECTS.
 - d. La puntuación asociada al ítem ii para cada candidato/a corresponde asignarla a la Coordinación de la titulación.

3.2. Criterios para el reconocimiento y transferencias de créditos

La transferencia y el reconocimiento de créditos en la UPM se rigen por la Normativa de Reconocimiento y Transferencia de Créditos, que fue aprobada por el Consejo de Gobierno el 31 de enero de 2013, desarrolla el Artículo 6º del Real Decreto 1393/2007, su modificación del Real Decreto 861/2010, el Real Decreto 1618/2011 y está publicada en

www.upm.es/institucional/Estudiantes/NormativaLegislacion/NormasEspecificas/Grado

En esta normativa la UPM describe las condiciones y el procedimiento para el reconocimiento y la transferencia de créditos cursados en otros centros o universidades por los alumnos admitidos en sus titulaciones. A petición del interesado y previo informe de la Comisión de Ordenación Académica del Centro responsable de la titulación, la Comisión de Reconocimiento y Transferencia de Créditos de la UPM determina qué créditos son objeto de reconocimiento o transferencia. Serán reconocidos todos los créditos cursados en la titulación de origen cuyo contenido competencial se ajuste al de la titulación de destino, de acuerdo con la apreciación de la Comisión. Los créditos cursados en la titulación de origen y no reconocidos serán transferidos a la titulación de destino.

La UPM ha optado por el principio de literalidad pura para dar cumplimiento a las disposiciones de los Reales Decretos 1393/2007, 861/2010, sobre reconocimiento y transferencia de créditos. En aplicación de este principio, el expediente del estudiante recoge de manera literal el nombre de cada asignatura reconocida o transferida, el tipo (básica, obligatoria, optativa), el número de créditos ECTS, y la titulación, centro y universidad donde ha sido cursada, junto con la relación de asignaturas completas de la titulación de destino que el estudiante queda exento de cursar a consecuencia del reconocimiento.

Para los estudios de máster universitario, la normativa UPM de reconocimiento y transferencia de créditos limita al 50 % de los créditos que constituyen el currículum del título el número de los que pueden ser reconocidos, en consonancia con el límite del 60% que el R.D. 1618/2011 establece para los estudios de grado. También en consonancia con el requisito exigido por el R.D. 1618/2011 de que los créditos reconocidos para títulos de grado habilitantes procedan de títulos que cumplen las condiciones exigidas a los currículos de aquellos, la normativa UPM extiende este requisito al reconocimiento de créditos para másteres universitarios habilitantes, encargando al centro responsable de las enseñanzas que verifique el cumplimiento e imponga, en su caso, itinerarios formativos que aseguren el cumplimiento.

El RD 822/2021 incluye consideraciones relativas al Reconocimiento de Créditos, fijando un máximo del 15% del total. En el presente máster, el máximo reconocible son 12ECTS.

TABLA 3. Criterios específicos para el reconocimiento de créditos

Reconocimiento por enseñanzas superiores no universitarias:	0
<i>No se contemplan en el RD 822/2021</i>	
Reconocimiento por títulos propios (B):	$B+C \leq 12$
<i>El RD 822/2021, "por el que se establece la organización de las enseñanzas universitarias y del procedimiento de aseguramiento de su calidad" incluye consideraciones relativas al Reconocimiento de Créditos, fijando un máximo del 15% del total el volumen de créditos reconocibles a partir de la experiencia profesional o laboral o aquellos procedentes de estudios universitarios no oficiales (propios o de formación permanente). En el presente máster, el máximo reconocible son 12ECTS.</i>	
Reconocimiento por experiencia profesional o laboral (C):	$B+C \leq 12$
<i>El RD 822/2021, "por el que se establece la organización de las enseñanzas universitarias y del procedimiento de aseguramiento de su calidad" incluye consideraciones relativas al Reconocimiento de Créditos, fijando un máximo del 15% del total el volumen de créditos reconocibles a partir de la experiencia profesional o laboral o aquellos procedentes de estudios universitarios no oficiales (propios o de formación permanente). En el presente máster, el máximo reconocible son 12ECTS.</i>	

3.3. Procedimientos para la organización de la movilidad de los estudiantes propios y de acogida

La ETSIN cuenta con dos procesos claves (el PR/CL/005 para movilidad de acogida, y PR/CL/004 para movilidad de estudiantes propios) y procedimientos asociados dentro de su sistema de calidad que indican cómo se gestiona la movilidad entrante y saliente de estudiantes en sus diferentes titulaciones, y en particular en el máster habilitante, que es la que aquí nos ocupa. Son accesibles en las páginas de calidad de la ETSIN.

<https://www.etsin.upm.es/Escuela/Calidad>

La ETSIN cuenta con convenios con gran número de las Universidades europeas de prestigio en las que se imparten estudios relativos a la actividad profesional propia del ingeniero naval. Ver la tabla PROGRAMA SOCRATES - ERASMUS

Estos convenios permiten que algunos de los alumnos de la ETSIN puedan realizar estancias de un semestre o de un año completo para completar su formación integral y específica en la asignaturas que, una vez aceptadas y recogidas en su contrato de estudios supervisado por la Comisión de Ordenación académica del Centro, les serán convalidadas en forma acorde a lo establecido en la normativa del programa de intercambio Socrates-Erasmus que rige este proceso.

Estas estancias en el extranjero han sido, y es deseable que sigan siendo, un punto de encuentro entre los futuros ingenieros del sector en una Europa de la movilidad de los profesionales y una experiencia enriquecedora para el bagaje personal de los asistentes, como se desprende de la opinión de los participantes en cursos anteriores.

La unidad responsable de estas acciones es la Comisión de Ordenación Académica, que conjuntamente con la Subdirección de Movilidad y la Secretaría del Centro, organizan y controlan este proceso, en particular en lo que corresponde a la publicidad e información del mismo, organizando todos los años una sesión informativa abierta a todos los alumnos interesados que puedan realizar esta estancia en el extranjero en el curso siguiente o en cursos ulteriores. Posteriormente se realiza la selección de los alumnos participantes de entre quienes lo solicitan y cumplen con las condiciones establecidas para, seguidamente, poner en marcha la gestión de toda la documentación necesaria tanto en la propia universidad como en la universidad de destino.

~~Para completar este abanico de oportunidades la Escuela mantiene convenios con las universidades españolas de La Coruña y Politécnica de Cartagena, únicas en las que se imparte actualmente el título de Ingeniero Naval y Oceánico, dentro del programa Séneca-Sicue, con las que es posible realizar estancias de curso completo o de un semestre, dos plazas de curso completo o dos de un semestre en la primera y una plaza de curso completo en la segunda, en el buen entendimiento de que en Cartagena solo se imparte el segundo ciclo de la titulación. Ver la tabla PROGRAMA SENECA - SICUE~~

La ETSIN también participa en los programas de intercambio hispano-chinos, en el programa de estudios en EEUU donde es posible el intercambio con las universidades de Michigan en AnnArbor departamento de Arquitectura Naval e Ingeniería Marina y en la Universidad de New Orleans departamento de Arquitectura Naval e Ingeniería Naval y en el programa de intercambio Magalhaes con Hispanoamérica, en el que es posible el intercambio en el área de la Ingeniería naval con la universidades de Universidad Nacional Autónoma de México (México), con el Instituto Tecnológico de Buenos Aires (Argentina), con la Universidad de Sao Paulo (Brasil), y con la Universidad Federal de Rio de Janeiro (Brasil)

4. PLANIFICACIÓN DE LAS ENSEÑANZAS

4.1. Estructura básica de las enseñanzas

Esta memoria se refiere al título de Máster Universitario en Ingeniería Naval y Oceánica³ por la Universidad Politécnica de Madrid (UPM), el cual habilita para el ejercicio de la profesión de Ingeniero Naval y Oceánico de acuerdo con la Orden Ministerial (OM) CIN/354/2009. Es por tanto un título de orientación PROFESIONAL.

Los 120 ECTS de los que consta el plan de estudios están organizados en 7 módulos y un trabajo fin de máster (TFM) de 15 ECTS:

- Módulo 1. Son asignaturas obligatorias asociadas al Módulo de Tecnología Naval de la OM CIN/354/2009. ECTS: 24. Las asignaturas que lo forman están descritas en el apartado 4.1.b. A las asignaturas que pretenden responder a las competencias requeridas en dicha OM nos referiremos en general como **obligatorias OM**, tanto a las de este módulo 1 como a las de los módulos 2 y 3. Hay tres materias obligatorias de segundo nivel que se desdoblán cada una de ellas en dos asignaturas de tercer nivel diferentes dependiendo de los itinerarios de especialización. Esto se documenta en detalle en la Sección 4.1a.
- Módulo 2. Son asignaturas obligatorias asociadas al Módulo de Tecnología Oceánica de la OM CIN/354/2009. ECTS: 18. Las asignaturas que lo forman están descritas en el apartado 4.1.b.
- Módulo 3. Son asignaturas obligatorias asociadas al Módulo de Gestión y Explotación de Industrias Marítimas de la OM CIN/354/2009. ECTS: 18. Las asignaturas que lo forman están descritas en el apartado 4.1.b.
- Módulo 4. Son asignaturas obligatorias NO asociadas a la OM CIN/354/2009. ECTS: 9. Las asignaturas que lo forman están descritas en el apartado 4.1.b.
- Módulo 5. Son asignaturas **obligatorias** para los diferentes itinerarios de especialización que se describen más adelante en esta misma sección. ECTS: 18. Las asignaturas que lo forman están descritas en el apartado 4.1.b. Cada estudiante debe elegir uno de los itinerarios de especialización ofrecidos. Una vez dentro de ese itinerario de especialización hay 3 asignaturas específicas de ese itinerario de especialización que dicho estudiante debe cursar de modo **obligatorio**.
- Módulo 6. Es un módulo de Opcionalidad. ECTS: 6.
Respecto a este Módulo 6, tenemos además las siguientes consideraciones:
 - La lista concreta de asignaturas opcionales que se ofertarán anualmente dependerá de lo que en cada momento se considere relevante para la formación

³ Los apelativos oceánico y offshore se utilizarán indistintamente en esta memoria de plan de estudios. Offshore es una palabra inglesa de uso generalizado en el sector y que describe de modo preciso el contexto en el que se desarrollan buena parte de las actividades de interés para la titulación, sobre todo aquellas que tienen que ver con la explotación de recursos oceánicos mediante artefactos flotantes fondeados.

complementaria de nuestros estudiantes.

- Para el bloque de 6 créditos opcionales, los estudiantes podrán elegir como asignaturas opcionales, además de la oferta específica, asignaturas propias de otros itinerarios de especialización diferentes al suyo, siempre que el horario de presencialidad permita dicha compatibilidad.
- Módulo 7. Es un módulo obligatorio de Prácticas Académicas Externas (PAE) orientado a la adquisición de competencias ligadas al desarrollo profesional. ECTS: 12. El objetivo de este módulo es permitir a los estudiantes “aplicar y complementar los conocimientos adquiridos en su formación académica, favoreciendo la adquisición de competencias que los preparen para el ejercicio de actividades profesionales, faciliten su empleabilidad y fomenten su capacidad de emprendimiento” (RD 822/2021).

El módulo está formado por dos materias de segundo nivel:

- Materia de Prácticas Académicas Externas (12 ECTS), que consta de una única asignatura de mismo nombre y mismo número de créditos. La realización de Prácticas Académicas Externas es la opción mayoritaria que se ofrecerá a las y los estudiantes, lo que es coherente con la cantidad de convenios ya realizados con empresas para estas prácticas. En el apartado 6.2 se documentan dichas empresas en el momento de la redacción de esta Memoria. Se informará además a los estudiantes en las reuniones previas al comienzo del máster de la necesidad de empezar a buscar prácticas junto con el COIE y la orientación de la Comisión Académica del Máster. Se permite el reconocimiento de créditos de este módulo por experiencia laboral y profesional, tal como se define en la sección 3.2. Para más detalles nos remitimos a la sección 4.2.b, dedicada específicamente a la descripción de las Prácticas Académicas Externas. Se incluye además ficha de esta materia en la sección 4.1.b.
- Materia de Seminarios Profesionales y Mini-Proyectos, destinada a adquirir competencias específicamente ligadas al desarrollo profesional. Las asignaturas de esta materia de desarrollo profesional directamente no se impartirán o serán residuales, únicamente para aquellos y aquellas estudiantes que de ninguna manera puedan o hayan encontrado empresa para realizar las Prácticas Académicas Externas. Esta materia consta de dos asignaturas:
 - Asignatura de Seminarios Profesionales (6ECTS).
 - Asignatura de Mini-Proyectos (6ECTS).

Se facilitan fichas de ambas asignaturas en la sección 4.1.b.

Se articulan dos alternativas formativas excluyentes para completar los 12ECTS de este módulo:

1. Asignatura de Prácticas Académicas Externas de 12ECTS.
2. Asignatura de Seminarios Profesionales (6ECTS) y Asignatura de Mini-Proyectos (6ECTS). Será obligatorio matricularse al principio de curso de las asignaturas Seminarios Profesionales y Mini-Proyectos, que son alternativas a las Prácticas Académicas Externas obligatorias.

La Coordinación del Máster será la responsable de regular e informar a los alumnos de los requisitos relacionados con las materias a través de las cuales se permiten adquirir competencias ligadas al desarrollo profesional, de forma que se garantice la adquisición de dichas competencias para todos los alumnos egresados.

Se ofertan 5 itinerarios de especialización, cubriendo ámbitos de desarrollo profesional con buena inserción laboral, con el objetivo precisamente de favorecer dicha inserción laboral. Dos de estos itinerarios (Descarbonización y Cambio Climático, Energías Renovables Marinas e Ingeniería Offshore) proporcionan además formación específica **para contribuir a los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) de Naciones Unidas**, concretamente los ODS 7 (Energía Asequible y No Contaminante) y 13 (Acción por el Clima)

Estos itinerarios de especialización no son especialidades propiamente dichas en el sentido que les da el RD 822/2021 dado que la cantidad de créditos asignados no es suficiente para llegar a esa categoría. **Cada estudiante debe elegir al matricularse en primer curso uno de los itinerarios de especialización ofrecidos.** Una vez dentro de ese itinerario hay 3 asignaturas específicas de ese itinerario que dicho estudiante debe cursar de modo **obligatorio**.

En la tabla 4.1 los describimos de modo general.

Tabla 4.1. Descripción general de los itinerarios de especialización.

1	DESCARBONIZACIÓN Y CAMBIO CLIMÁTICO	<p>Conocer los métodos alternativos de propulsión naval y de generación de energía a bordo, con énfasis en conseguir reducción de emisiones contaminantes.</p> <p>Conocer qué modificaciones es necesario realizar en todos los sistemas y servicios de los buques y artefactos para implementar dichos métodos alternativos.</p> <p>Perfiles profesionales a los que optan los egresados con este itinerario de especialización:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Ingenieros de flota, planificación y explotación en navieras. 2. Ingenieros en empresas de Motores y Equipos, tanto en fase de diseño, como de producción como de comercialización. 3. Consultoría técnica para diseño de plantas propulsivas, cámaras de máquinas, sistemas de aire acondicionado, etc. 4. Empresas del sector de la energía.
2	ESTRUCTURAS	<p>Proyectar estructuras marinas tanto las referentes a buques mercantes, yates y plataformas flotantes, destinadas al transporte, ocio o a la explotación de los recursos marinos.</p> <p>Perfiles profesionales a los que optan los egresados de este itinerario de especialización:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Consultoría técnica para escantillonado de estructuras. 2. Consultoría técnica para verificación estructural en sociedades de clasificación.

3	TRANSFORMACIÓN DIGITAL	<p>Digitalización de procesos de producción y mantenimiento de buques, artefactos, etc.</p> <p>Perfiles profesionales a los que optan los egresados de este itinerario de especialización:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Producción en astillero, factoría. 2. Ingenieros de mantenimiento. 3. Ingeniero de producción en empresas de fabricación avanzada como los fabricantes de dispositivos de generación de energía renovable, etc.
4	DISEÑO DE YATES A VELA Y MOTOR	<p>Proyectar y construir yates a vela y motor.</p> <p>Perfiles profesionales a los que optan los egresados de este itinerario de especialización:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Consultoría técnica para diseño de yates y de estructuras en materiales compuestos. 2. Ingeniero de Producción en astilleros de yates a vela y motor. 3. Operación y gestión de yates de lujo.
5	ENERGÍAS RENOVABLES MARINAS E INGENIERÍA OFFSHORE	<p>Proyectar, construir, instalar y operar artefactos para producción de energía a partir de fuentes renovables de origen marino, eólica en particular.</p> <p>Perfiles profesionales a los que optan los egresados de este itinerario de especialización:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Consultoría técnica para diseñar, instalar y operar estos artefactos. 2. Empresas de producción de electricidad.

4.1.a) Resumen del plan de estudios

Tabla 4a. Resumen del plan de estudios (estructura semestral)

	Semestre 1	Semestre 2
Curso 1	<p>ECTS: 30</p> <p>Asignaturas:</p> <p>Ingeniería de sistemas aplicada. Apoyo logístico integrado. Oceanografía. “Dinámica de Estructuras” o “Diseño de Estructuras de Buques”. Economía y gestión de empresas marítimas, buques y puertos. Proceso integral de construcción de buques. Ampliación de Transporte marítimo</p> <p>Ampliación de Matemáticas.</p>	<p>ECTS: 30</p> <p>Asignaturas:</p> <p>Transporte marítimo. Dinámica del Buque. Dinámica de Artefactos Oceánicos. Proyecto de pesqueros y viveros. “Hidrodinámica Avanzada del Buque” o “Hidrodinámica de Carenas y Hélices”. “Diseño integral de plantas de energía y propulsión” o “Generación de Potencia a Bordo” Hidrodinámica Avanzada del Buque Oceanografía Economía y gestión de empresas marítimas Ingenaval.</p>
	Semestre 3	Semestre 4
Curso 2	<p>ECTS: 30</p> <p>Asignaturas:</p> <p>Proyecto de buques Proyecto y construcción de artefactos oceánicos Proyecto de pesqueros y viveros Proyecto Avanzado de estructuras navales Diseño integral de plantas de energía y propulsión Explotación de Buques y Puertos</p> <p>Asignaturas obligatorias de itinerario de especialización (ver configuración de los itinerarios de especialización en la Tabla 4.c) y Módulos de Opcionalidad y de Prácticas Académicas Externas.</p>	<p>ECTS: 30</p> <p>Asignaturas:</p> <p>Asignatura obligatoria de itinerario de especialización (ver configuración de los itinerarios de especialización en la Tabla 4.c), Trabajo Fin de Máster y Módulos de Opcionalidad y de Prácticas Académicas Externas.</p>

Las asignaturas tachadas o bien desaparecen (Explotación de Buques y Puertos) o bien cambian de cuatrimestre. Las señaladas en azul derivan de asignaturas existentes asumiendo conjuntamente las competencias de la asignatura que ha desaparecido.

El máster se ha estructurado en 4 semestres. El máster es en modalidad presencial.

Al matricularse en primer curso cada estudiante debe elegir uno de los itinerarios de especialización ofrecidos. Se incluirá información en ese sentido en el programa de matrícula y se organizarán sesiones informativas explicando la estructura e itinerarios del plan de estudios.

Dentro de las materias de segundo nivel que corresponden a los 60ECTS relativos a competencias específicas de la OM CIN/354/2009 (módulos 1-3), y que son por tanto obligatorias, hay tres de estas materias que se configuran con dos asignaturas distintas en tercer nivel. Estos pares de asignaturas permiten conseguir las mismas competencias de la OM CIN/354/2009 pero lo hacen con resultados de aprendizaje concretos diferentes dado que son base para itinerarios de especialización diferentes. Estos tres desdobles y sus itinerarios asociados se documentan en la Tabla 4b.

Tabla 4b. Desdobles de materias de 2º nivel en función de los itinerarios de especialización.

Materia (2º Nivel)	Asignatura (3º nivel)	Itinerarios de especialización
Estructuras Navales	<i>Dinámica De Estructuras</i>	<i>Energías Renovables Marinas e Ingeniería Offshore, Estructuras, Diseño de Yates a Vela y Motor</i>
	<i>Diseño de Estructuras Navales</i>	<i>Descarbonización y Cambio Climático, Transformación Digital</i>
Hidrodinámica del Buque	<i>Hidrodinámica Avanzada del Buque</i>	<i>Energías Renovables Marinas e Ingeniería Offshore, Estructuras, Diseño de Yates a Vela y Motor</i>
	<i>Hidrodinámica de Carenas y Hélices</i>	<i>Descarbonización y Cambio Climático, Transformación Digital</i>
Plantas de Energía y Propulsión	<i>Diseño Integral de Plantas de Energía y Propulsión</i>	<i>Descarbonización y Cambio Climático, Transformación Digital</i>
	<i>Generación de Potencia a Bordo</i>	<i>Energías Renovables Marinas e Ingeniería Offshore, Estructuras, Diseño de Yates a Vela y Motor</i>

Una vez dentro de cada itinerario de especialización, cada estudiante cursará de modo **obligatorio** 3 asignaturas vinculadas con dicho itinerario de especialización y que **NO corresponden** a materias de los 60 ECTS relativos a competencias específicas de la OM CIN/354/2009 (módulos 1-3). En la Tabla 4c se indican las asignaturas que corresponden a cada itinerario de Especialización, lo cual se muestra también en la Fig. 1.

Tabla 4c. Estructura de los itinerarios de especialización.

Denominación	Asignaturas OBLIGATORIAS de itinerario de especialización	Semestre	Créditos ECTS
DESCARBONIZACIÓN Y CAMBIO CLIMÁTICO	<ol style="list-style-type: none"> 1. Energía Nuclear en buques de superficie, submarinos, y artefactos flotantes, 2. Plantas de energía y combustibles alternativos en el medio marino, 3. Proyectos de Descarbonización de Propulsión Marina. 	3, 4	18
TRANSFORMACIÓN DIGITAL	<ol style="list-style-type: none"> 1. Robótica Industrial, 2. Ingeniería y simulación de procesos, 3. Proyectos de Transformación Digital 	3, 4	18
ENERGÍAS RENOVABLES MARINAS E INGENIERÍA OFFSHORE	<ol style="list-style-type: none"> 1. Simulación hidrodinámica en energías renovables marinas y operaciones offshore, 2. Gestión integrada de Instalaciones Renovables Marinas, 3. Proyectos de Renovables Marinas e Ingeniería Offshore. 	3, 4	18
ESTRUCTURAS	<ol style="list-style-type: none"> 1. Diseño Estructural en Materiales Compuestos, 2. Simulación hidrodinámica en energías renovables marinas y operaciones offshore (común con el itinerario de especialización ENERGÍAS RENOVABLES MARINAS E INGENIERÍA OFFSHORE), 3. Proyecto Avanzado de Estructuras Navales y Offshore, 	3, 4	18
DISEÑO DE YATES A VELA Y MOTOR	<ol style="list-style-type: none"> 1. Diseño Estructural en Materiales Compuestos (común con el itinerario de especialización ESTRUCTURAS), 2. Ingeniería y Simulación de Procesos (común con el itinerario de especialización TRANSFORMACIÓN DIGITAL), 3. Proyectos de Yates. 	3, 4	18

Es importante señalar que la selección de itinerarios tiene cierta influencia sobre la docencia que cubre explícitamente las competencias correspondientes a la OM 354/2009. Estas consecuencias se resumen en que:

- (1) Los estudiantes que quieran seguir los itinerarios de especialización “Estructuras”, “Diseño de Yates a Vela y Motor”, y “Energías Renovables Marinas e Ingeniería Offshore” cursarán la asignatura "Hidrodinámica Avanzada del Buque" mientras que el resto cursarán la asignatura “Hidrodinámica de Carenas y Hélices”, ambas con los mismos créditos y cubriendo la mismas competencias específicas.
- (2) Los estudiantes que quieran seguir el itinerario de especialización “Descarbonización y Cambio Climático” y “Transformación Digital” cursarán la asignatura "Diseño integral de

plantas de energía y propulsión" mientras que el resto cursarán la asignatura "Generación de Potencia a Bordo", ambas con los mismos créditos y cubriendo la mismas competencias específicas.

- (3) Los estudiantes que quieran seguir el itinerario de especialización "Estructuras", "Yates a Vela y Motor", y "Energías Renovables Marinas e Ingeniería Offshore" cursarán la asignatura "Dinámica de estructuras" mientras que el resto cursarán la asignatura "Diseño de Estructuras de Buques", ambas con los mismos créditos y cubriendo la mismas competencias específicas.

Una vez definidos los 5 itinerarios entre los que debe elegir cada estudiante al matricularse de la titulación, es importante clarificar cuáles son todas las asignaturas a cursar en cada itinerario, para que cada estudiante tenga clara la formación que va a recibir. Estos itinerarios completos se documentan en las tablas 4d.1 - 4d.5. En el tipo de asignatura, Ob es abreviatura de Obligatoria, Obl es abreviatura de Obligatoria de Itinerario de Especialización y O67 corresponde a los módulos de Opcionalidad y de Prácticas Académicas Externas.

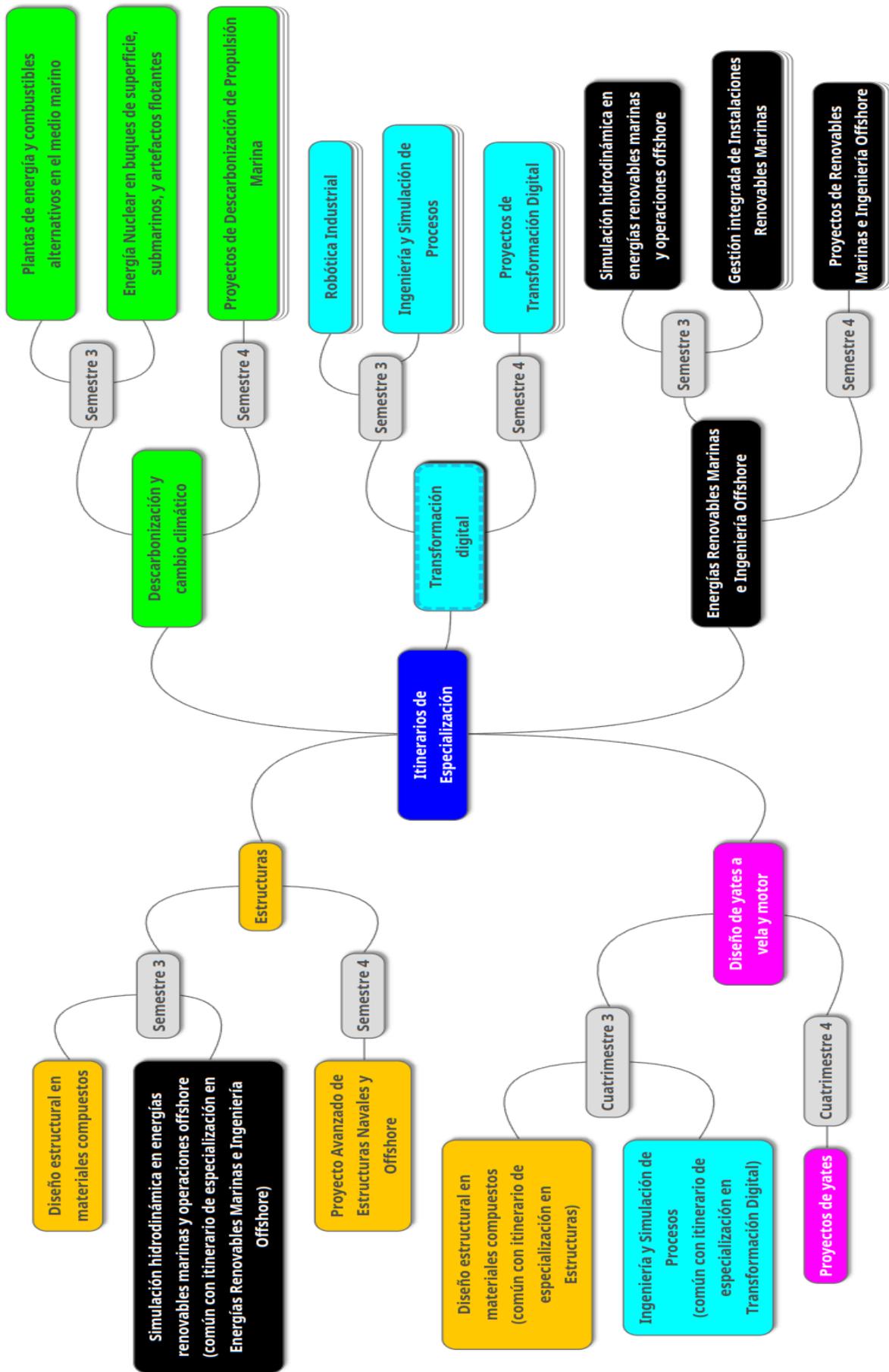


Fig. 1. Estructura de los itinerarios de especialización.

Tabla 4d.1. Itinerario de especialización en Descarbonización y Cambio Climático: conjunto completo de asignaturas.

SEMESTRE	Asignatura PLAN NUEVO	ACRÓNIMO	Módulo	Tipo	ECTS
1	Ingeniería de Integración	IDI	3	Ob	4
1	Apoyo logístico integrado	API	3	Ob	3
1	<i>Diseño de Estructuras de Buques</i>	<i>DEB</i>	1	<i>Ob</i>	4
1	Oceanografía	O	2	Ob	4
1	Ampliación de Matemáticas	AMP. MAT	4	Ob	5
1	Economía y gestión de empresas marítimas, buques y puertos	EGEM	3	Ob	6
1	Proceso integral de construcción de buques	PICB	1	Ob	4
					30
2	Transporte marítimo	ATM	3	Ob	5
2	<i>Hidrodinámica de Carenas y Hélices</i>	<i>HCH</i>	1	<i>Ob</i>	4
2	Dinámica de Artefactos Oceánicos	DAO	2	Ob	4.5
2	Ingenaval	I	4	Ob	4
2	Proyecto de pesqueros y viveros	PPV	2	Ob	4.5
2	Dinámica del Buque	DB	1	Ob	4
2	<i>Diseño integral de plantas de energía y propulsión</i>	<i>DIPEP</i>	1	<i>Ob</i>	4
					30
3	Proyecto y construcción de artefactos oceánicos	PCAO	2	Ob	5
3	Proyecto de buques	PB	1	Ob	4
3	Energía Nuclear en buques de superficie, submarinos, y artefactos flotantes	ENBSSAF	5	Obl	6
3	Plantas de energía y combustibles alternativos en el medio marino	PECAMM	5	Obl	6
3	Módulos de Opcionalidad y de Prácticas Académicas Externas	MOPEDP	6	O67	9
					30
4	Proyectos de Descarbonización de Propulsión Marina	PDPM	5	Obl	6
4	Trabajo Fin de Máster	TFM	TFM	Ob	15
4	Módulos de Opcionalidad y de Prácticas Académicas Externas	MOPEDP	6	O67	9
					30

Tabla 4d.2. Itinerario de especialización en Transformación Digital: conjunto completo de asignaturas.

SEMESTRE	Asignatura PLAN NUEVO	ACRÓNIMO	Módulo	Tipo	ECTS
1	Ingeniería de Integración	IDI	3	Ob	4
1	Apoyo logístico integrado	API	3	Ob	3
1	<i>Diseño de Estructuras de Buques</i>	<i>DEB</i>	<i>1</i>	<i>Ob</i>	<i>4</i>
1	Oceanografía	O	2	Ob	4
1	Ampliación de Matemáticas	AMP. MAT	4	Ob	5
1	Economía y gestión de empresas marítimas, buques y puertos	EGEM	3	Ob	6
1	Proceso integral de construcción de buques	PICB	1	Ob	4
					30
2	Transporte marítimo	ATM	3	Ob	5
2	<i>Hidrodinámica de Carenas y Hélices</i>	<i>HCH</i>	<i>1</i>	<i>Ob</i>	<i>4</i>
2	Dinámica de Artefactos Oceánicos	DAO	2	Ob	4.5
2	Ingenaval	I	4	Ob	4
2	Proyecto de pesqueros y viveros	PPV	2	Ob	4.5
2	Dinámica del Buque	DB	1	Ob	4
2	<i>Diseño integral de plantas de energía y propulsión</i>	<i>DIPEP</i>	<i>1</i>	<i>Ob</i>	<i>4</i>
					30
3	Proyecto y construcción de artefactos oceánicos	PCAO	2	Ob	5
3	Proyecto de buques	PB	1	Ob	4
3	Robótica Industrial	RI	5	Obl	6
3	Ingeniería y simulación de procesos	ISP	5	Obl	6
3	Módulos de Opcionalidad y de Prácticas Académicas Externas	MOPEDP	6	O67	9
					30
4	Proyectos de Transformación Digital	PTD	5	Obl	6
4	Trabajo Fin de Máster	TFM	TFM	Ob	15
4	Módulos de Opcionalidad y de Prácticas Académicas Externas	MOPEDP	6	O67	9
					30

Tabla 4d.3. Itinerario de especialización en Energías renovables marinas e Ingeniería Offshore: conjunto completo de asignaturas.

SEMESTRE	Asignatura PLAN NUEVO	ACRÓNIMO	Módulo	Tipo	ECTS
1	Ingeniería de Integración	IDI	3	Ob	4
1	Apoyo logístico integrado	API	3	Ob	3
1	<i>Dinámica de Estructuras</i>	<i>DE</i>	<i>1</i>	<i>Ob</i>	<i>4</i>
1	Oceanografía	O	2	Ob	4
1	Ampliación de Matemáticas	AMP. MAT	4	Ob	5
1	Economía y gestión de empresas marítimas, buques y puertos	EGEM	3	Ob	6
1	Proceso integral de construcción de buques	PICB	1	Ob	4
					30
2	Transporte marítimo	ATM	3	Ob	5
2	<i>Hidrodinámica Avanzada del Buque</i>	<i>HAB</i>	<i>1</i>	<i>Ob</i>	<i>4</i>
2	Dinámica de Artefactos Oceánicos	DAO	2	Ob	4.5
2	Ingenaval	I	4	Ob	4
2	Proyecto de pesqueros y viveros	PPV	2	Ob	4.5
2	Dinámica del Buque	DB	1	Ob	4
2	<i>Generación de Potencia a bordo</i>	<i>GPB</i>	<i>1</i>	<i>Ob</i>	<i>4</i>
					30
3	Proyecto y construcción de artefactos oceánicos	PCAO	2	Ob	5
3	Proyecto de buques	PB	1	Ob	4
3	Gestión integrada de Instalaciones Renovables Marinas	GIDIRM	5	Obl	6
3	Simulación hidrodinámica en energías renovables marinas y operaciones offshore.	SHERMOO	5	Obl	6
3	Módulos de Opcionalidad y de Prácticas Académicas Externas	MOPEDP	6	O67	9
					30
4	Proyectos de Renovables Marinas e Ingeniería Offshore	PRMIO	5	Obl	6
4	Trabajo Fin de Máster	TFM	TFM	Ob	15
4	Módulos de Opcionalidad y de Prácticas Académicas Externas	MOPEDP	6	O67	9
					30

Tabla 4d.4. Itinerario de especialización en Estructuras: conjunto completo de asignaturas.

SEMESTRE	Asignatura PLAN NUEVO	ACRÓNIMO	Módulo	Tipo	ECTS
1	Ingeniería de Integración	IDI	3	Ob	4
1	Apoyo logístico integrado	API	3	Ob	3
1	<i>Dinámica de Estructuras</i>	<i>DE</i>	1	<i>Ob</i>	4
1	Oceanografía	O	2	Ob	4
1	Ampliación de Matemáticas	AMP. MAT	4	Ob	5
1	Economía y gestión de empresas marítimas, buques y puertos	EGEM	3	Ob	6
1	Proceso integral de construcción de buques	PICB	1	Ob	4
					30
2	Transporte marítimo	ATM	3	Ob	5
2	<i>Hidrodinámica Avanzada del Buque</i>	<i>HAB</i>	1	<i>Ob</i>	4
2	Dinámica de Artefactos Oceánicos	DAO	2	Ob	4.5
2	Ingenaval	I	4	Ob	4
2	Proyecto de pesqueros y viveros	PPV	2	Ob	4.5
2	Dinámica del Buque	DB	1	Ob	4
2	<i>Generación de Potencia a bordo</i>	<i>GPB</i>	1	<i>Ob</i>	4
					30
3	Proyecto y construcción de artefactos oceánicos	PCAO	2	Ob	5
3	Proyecto de buques	PB	1	Ob	4
3	Diseño Estructural en Materiales Compuestos	DEMC	5	Obl	6
3	Simulación hidrodinámica en energías renovables marinas y operaciones offshore.	SHERMO	5	Obl	6
3	Módulos de Opcionalidad y de Prácticas Académicas Externas	MOPEDP	6	O67	9
					30
4	Proyecto Avanzado de Estructuras Navales y Offshore	PAENO	5	Obl	6
4	Trabajo Fin de Máster	TFM	TFM	Ob	15
4	Módulos de Opcionalidad y de Prácticas Académicas Externas	MOPEDP	6	O67	9
					30

Tabla 4d.5. Itinerario de especialización en Diseño de Yates a Vela y Motor: conjunto completo de asignaturas.

SEMESTRE	Asignatura PLAN NUEVO	ACRÓNIMO	Módulo	Tipo	ECTS
1	Ingeniería de Integración	IDI	3	Ob	4
1	Apoyo logístico integrado	API	3	Ob	3
1	<i>Dinámica de Estructuras</i>	<i>DE</i>	<i>1</i>	<i>Ob</i>	<i>4</i>
1	Oceanografía	O	2	Ob	4
1	Ampliación de Matemáticas	AMP. MAT	4	Ob	5
1	Economía y gestión de empresas marítimas, buques y puertos	EGEM	3	Ob	6
1	Proceso integral de construcción de buques	PICB	1	Ob	4
					30
2	Transporte marítimo	ATM	3	Ob	5
2	<i>Hidrodinámica Avanzada del Buque</i>	<i>HAB</i>	<i>1</i>	<i>Ob</i>	<i>4</i>
2	Dinámica de Artefactos Oceánicos	DAO	2	Ob	4.5
2	Ingenaval	I	4	Ob	4
2	Proyecto de pesqueros y viveros	PPV	2	Ob	4.5
2	Dinámica del Buque	DB	1	Ob	4
2	<i>Generación de Potencia a bordo</i>	<i>GPB</i>	<i>1</i>	<i>Ob</i>	<i>4</i>
					30
3	Proyecto y construcción de artefactos oceánicos	PCAO	2	Ob	5
3	Proyecto de buques	PB	1	Ob	4
3	Diseño Estructural en Materiales Compuestos	DEMC	5	Obl	6
3	Ingeniería y simulación de procesos	ISP	5	Obl	6
3	Módulos de Opcionalidad y de Prácticas Académicas Externas	MOPEDP	6	O67	9
					30
4	Proyectos de Yates	PY	5	Obl	6
4	Trabajo Fin de Máster	TFM	TFM	Ob	15
4	Módulos de Opcionalidad y de Prácticas Académicas Externas	MOPEDP	6	O67	9
					30

4.1.b) Plan de estudios detallado

En esta sección se documentarán los descriptores detallados de las distintas asignaturas. Además, de acuerdo con la Guía de Verificación de referencia en el momento de redacción del plan (la versión 7, de Julio de 2022), se deben incluir detalles sobre las actividades en cada asignatura, y los pesos de cada ítem de evaluación. En versiones previas de esta memoria, estos aspectos se dejaban para las Guías de Aprendizaje de las asignaturas.

Presentamos las materias fijándonos primero en las que corresponden a las competencias de la OM CIN/354/2009, la cual enumera los requisitos de los planes de estudios conducentes a la obtención de los títulos universitarios oficiales que habiliten para el ejercicio de la profesión de Ingeniero Naval y Oceánico. Dichas competencias están organizadas en tres módulos que utilizaremos también para presentarlas.

Se han dejado en la ficha de cada materia (nivel 2) en la memoria sólo aquellos RAs descritos en la Dimensión. La información específica que desarrolla en cada materia esos RAs del título se ha incluido en los puntos del aplicativo web **5.5.1.2. Resultados de aprendizaje y 5.5.1.3.**

Contenidos correspondientes a cada materia (nivel 2) y su asignatura o asignaturas de nivel 3.

Se incluyen dos tablas (4.1.b.1, 4.1.b.2) con matrices donde se indican las asignaturas que permiten alcanzar cada uno de los resultados de aprendizaje del título asociados a la OM CIN 354/2009 así como competencias generales y transversales. A continuación de las mismas se incluyen fichas de las diferentes asignaturas de cada uno de los módulos.

Tabla 4.1.b.1. Asignaturas y Resultados de aprendizaje asociados a la OM CIN 354/2009.

Módulos	Asignaturas del Módulo	Conocimientos										Competencias						
		K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	K9	K10	CE1	CE2	CE3	CE4	CE5	CE6	
1. TECNOLOGÍA NAVAL	Proceso Integral de Construcción de Buques																	
	Estructuras Navales		X															X
	Plantas de Energía y Propulsión			X														X
	Hidrodinámica del Buque	X																
	Dinámica del Buque		X															
	Proyecto de Buques						X							X				
	Proyecto y Construcción de Artefactos Oceánicos				X					X							X	X
	Oceanografía				X													
	Dinámica de Artefactos Oceánicos				X	X												
	Proyecto de pesqueros y viveros				X			X		X					X			
2. TECNOLOGÍA OCEÁNICA	Apoyo Logístico Integrado																	X
	Ingeniería de Integración									X								
	Transporte Marítimo									X								
	Economía y gestión de empresas marítimas, buques y puertos										X							
	Energía Nuclear en buques de superficie, submarinos, y artefactos flotantes										X							
	Plantas de energía y combustibles alternativos en el medio marino.										X							
	Proyectos de Descarbonización de Propulsión Marina.										X							
	Ingeniería y simulación de procesos											X						
	Robótica Industrial												X					
	Proyectos de Transformación Digital												X					
5. OBLIGATORIAS POR ITINERARIOS.	Diseño Estructural en Materiales Compuestos		X															
	Simulación hidrodinámica en energías renovables marinas y operaciones offshore	X			X	X												
	Proyecto Avanzado de Estructuras Navales y Offshore		X															
	Proyectos de Yates	X	X															
	Gestión integrada de Instalaciones Renovables Marinas			X	X					X		X					X	X
	Proyectos de Renovables Marinas e Ingeniería Offshore		X		X	X					X					X		

Tabla 4.1.b.2. Asignaturas y Resultados de Aprendizaje asociados al RD 1391/2007 y al listado de competencias transversales UPM.

Módulos	Asignaturas del Módulo	Competencias													Habilidades y Destrezas							
		CG1	CG2	CG3	CT UPM 08	CT UPM 09	CT UPM 10	CT UPM 11	CT UPM 12	CT UPM 13	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8				
1. TECNOLOGÍA NAVAL	Proceso Integral de Construcción de Buques	X	X	X							X											
	Estructuras Navales	X	X	X		X					X						X	X				
	Plantas de Energía y Propulsión	X	X	X		X					X						X	X				
	Hidrodinámica del Buque	X	X	X	X	X					X						X	X				
	Dinámica del Buque	X	X	X	X	X					X						X	X				
	Proyecto de Buques	X	X	X		X					X						X	X				
	Proyecto y Construcción de Artefactos Oceánicos	X	X	X	X						X						X	X				
	Oceanografía	X	X	X							X						X	X				
	Dinámica de Artefactos Oceánicos	X	X	X	X	X					X						X	X				
	Proyecto de pesqueros y viveros	X	X	X							X						X	X				
2. TECNOLOGÍA OCEÁNICA	Apoyo Logístico Integrado	X	X	X						X							X	X				
	Ingeniería de Integración	X	X	X		X				X							X	X				
	Transporte Marítimo	X	X	X						X							X	X				
	Economía y gestión de empresas marítimas, buques y puertos	X	X	X						X							X	X				
3. GESTIÓN Y EXPLOTACIÓN DE INDUSTRIAS MARÍTIMAS (18)	Ampliación de Matemáticas	X	X	X	X	X				X							X	X				
	Ingeniería	X	X	X	X	X				X							X	X				
	Energía Nuclear en buques de superficie, submarinos, y artefactos flotantes	X	X	X						X							X	X				
	Plantas de energía y combustibles alternativos en el medio marino.	X	X	X						X							X	X				
	Proyectos de Descarbonización de Propulsión Marina.	X	X	X		X				X							X	X				
	Ingeniería y simulación de procesos	X	X	X	X	X				X							X	X				
	Robótica Industrial	X	X	X	X	X				X							X	X				
	Proyectos de Transformación Digital	X	X	X			X			X							X	X				
	Diseño Estructural en Materiales Compuestos	X	X	X	X	X											X	X				
	Simulación hidrodinámica en energías renovables marinas y operaciones offshore	X	X	X		X					X						X	X				
5. OBLIGATORIAS POR ITINERARIOS.	Proyecto Avanzado de Estructuras Navales y Offshore	X	X	X		X											X	X				
	Proyectos de Yates	X	X	X	X	X											X	X				
	Gestión Integrada de Instalaciones Renovables Marinas	X	X	X		X											X	X				
	Proyectos de Renovables Marinas e Ingeniería Offshore	X	X	X													X	X				
	TFM	X	X	X							X						X	X				

MÓDULO 1. TECNOLOGÍA NAVAL (24)

Materia: Proceso Integral de Construcción de Buques (Módulo 1)			
Número de créditos ECTS	4		
Tipología	<i>Obligatoria</i>		
Organización temporal	<i>Semestre 1</i>		
Modalidad	<i>presencial</i>		
Resultados del proceso de formación y del aprendizaje	<p># Competencias:</p> <p>CE3 - Capacidad para definir la estrategia constructiva de los buques y para planificar y controlar su desarrollo.</p> <p>CTUPM11 - Gestión de la información.</p> <p>CTUPM12 - Gestión económica y administrativa.</p> <p># Conocimientos y Contenidos:</p> <p>K3 - Conocimiento de los mercados de la construcción y reparación de buques.</p> <p># Habilidades y Destrezas:</p> <p>S1: 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</p> <p>S3 - Organización y planificación.</p> <p>S4 - Liderazgo.</p>		
Asignaturas	<i>Proceso Integral de Construcción de Buques, Obligatoria, Semestre 1, 4ECTS,</i>		
Idioma	<i>Español.</i>		
Asignatura con carácter presencial: Proceso Integral de Construcción de Buques	Actividades Formativas	Horas Totales	Horas Presenciales (8-12)
	<i>Clases de teoría</i>	33	33
	<i>Trabajo individual</i>	42	0
	<i>Trabajo en grupo</i>	17	0
	<i>Exámenes y controles individuales</i>	2	2
	<i>Presentaciones de Trabajos y Evaluación de Trabajos en Grupo</i>	10	10
	<i>Total</i>	104	45
	Sistemas de Evaluación	Mínimo	Máximo
	<i>Exámenes escritos</i>	40	80
	<i>Evaluación de Trabajo en Grupo</i>	20	40
<i>Total:</i>	100	100	

Materia: Proyecto Avanzado de Estructuras Navales (Módulo 1)			
Número de créditos ECTS	4		
Tipología	<i>Obligatoria</i>		
Organización temporal	<i>Semestre 1</i>		
Modalidad	<i>presencial</i>		
Resultados del proceso de formación y del aprendizaje	<p># Competencias:</p> <p>CTUPM09 - Resolución de problemas.</p> <p>CTUPM10 - Análisis y síntesis.</p> <p># Conocimientos y Contenidos:</p> <p>K2: Conocimiento de las estructuras navales, y capacidad para realizar análisis de optimización de las mismas.</p> <p># Habilidades y Destrezas:</p> <p>S1: 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</p> <p>S6 - Uso de las tecnologías de la información y comunicación (TIC).</p> <p>S7 - Comunicación oral y escrita.</p>		
Asignaturas de nivel 3.	<p>Asignatura: Dinámica De Estructuras, Semestre 1, 4ECTS, Español. <i>Los estudiantes que quieran seguir los itinerarios de especialización "Energías Renovables Marinas e Ingeniería Offshore", "Estructuras" y "Diseño de Yates a Vela y Motor" tendrán que cursar la asignatura obligatoria de nivel 3 "Dinámica De Estructuras".</i></p>		
	<p>Asignatura: Diseño de Estructuras Navales, Semestre 1, 4ECTS, Español. <i>Los estudiantes que quieran seguir los itinerarios de especialización "Descarbonización y Cambio Climático" y "Transformación Digital" tendrán que cursar la asignatura obligatoria de nivel 3 "Diseño de Estructuras Navales".</i></p>		
Asignatura de nivel 3. Carácter presencial. Dinámica De Estructuras	Idioma	<i>Español</i>	
	Actividades Formativas	Horas Totales	Horas Presenciales (8-12)
	<i>Clases de teoría</i>	35	35
	<i>Trabajo individual</i>	57	0
	<i>Exámenes y controles individuales</i>	2	2
	<i>Aprendizaje basado en Software</i>	10	10
	Total	104	47
	Sistemas de Evaluación	Mínimo	Máximo
	<i>Exámenes escritos</i>	20	80
	<i>Exámenes Orales</i>	0	25
	<i>Evaluación de tareas, uso de software, y trabajos individuales</i>	0	25
	<i>Presentaciones individuales</i>	0	25
	Total:	100	100
Idioma	<i>Español</i>		

Asignatura de nivel 3. Carácter presencial. Diseño de Estructuras Navales	Actividades Formativas	Horas Totales	Horas Presenciales (8-12)
	<i>Clases de teoría</i>	35	35
	<i>Trabajo individual</i>	57	0
	<i>Exámenes y controles individuales</i>	2	2
	<i>Aprendizaje basado en Software</i>	10	10
	<i>Total</i>	104	47
	Sistemas de Evaluación	Mínimo	Máximo
	<i>Exámenes escritos</i>	20	80
	<i>Exámenes Orales</i>	0	25
	<i>Evaluación de tareas, uso de software, y trabajos individuales</i>	0	25
	<i>Presentaciones individuales</i>	0	25
	<i>Total:</i>	100	100

Materia: Diseño integral de Plantas de Energía y Propulsión (Módulo 1)			
Número de créditos ECTS	4		
Tipología	<i>Obligatoria</i>		
Organización temporal	<i>Semestre 2</i>		
Modalidad	<i>presencial</i>		
Resultados del proceso de formación y del aprendizaje	<p># Competencias: CE2. Capacidad para analizar soluciones alternativas para la definición y optimización de las plantas de energía y propulsión de buques. CTUPM09 - Resolución de problemas. CTUPM12 - Gestión económica y administrativa.</p> <p># Conocimientos y Contenidos: K2. Conocimiento de la dinámica del buque y de las estructuras navales, y capacidad para realizar análisis de optimización de la estructura, de la integración de los sistemas a bordo, y del comportamiento del buque en la mar y de su maniobrabilidad.</p> <p># Habilidades y Destrezas: S1: 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 S7 - Comunicación oral y escrita. S8 - Respeto al medio ambiente.</p>		
Asignaturas	<p>Asignatura: Diseño Integral de Plantas de Energía y Propulsión, Semestre 2, 4ECTS, Español. <i>Los estudiantes que quieran seguir los itinerarios de especialización "Descarbonización y Cambio Climático" y "Transformación Digital" tendrán que cursar la asignatura obligatoria de nivel 3 "Diseño integral de plantas de energía y propulsión".</i></p> <p>Asignatura: Generación de potencia a bordo, Semestre 2, 4ECTS, Español. <i>Los estudiantes que quieran seguir los itinerarios de especialización "Energías Renovables Marinas e Ingeniería Offshore", "Estructuras" y "Diseño de Yates a Vela y Motor" tendrán que cursar la asignatura obligatoria de nivel 3 "Plantas de Propulsión".</i></p>		
Asignatura de nivel 3. Carácter presencial. Diseño Integral de Plantas de Energía y Propulsión	Idioma	<i>Español</i>	
	Actividades Formativas	Horas Totales	Horas Presenciales (8-12)
	<i>Clases de teoría</i>	45	45
	<i>Trabajo individual</i>	56	0
	<i>Exámenes y controles individuales</i>	3	3
	<i>Total</i>	104	48
	Sistemas de Evaluación	Mínimo	Máximo
	<i>Exámenes escritos</i>	60	100
	<i>Evaluación de tareas, uso de software, y trabajos individuales</i>	0	40
<i>Total:</i>	100	100	
Asignatura de nivel 3. Carácter presencial. Generación de potencia a bordo	Idioma	<i>Español</i>	
	Actividades Formativas	Horas Totales	Horas Presenciales (8-12)
	<i>Clases de teoría</i>	45	45
	<i>Trabajo individual</i>	56	0

	<i>Exámenes y controles individuales</i>	<i>3</i>	<i>3</i>
	<i>Total</i>	<i>104</i>	<i>48</i>
	<i>Sistemas de Evaluación</i>	<i>Mínimo</i>	<i>Máximo</i>
	<i>Exámenes escritos</i>	<i>60</i>	<i>100</i>
	<i>Evaluación de tareas, uso de software, y trabajos individuales</i>	<i>0</i>	<i>40</i>
	<i>Total:</i>	<i>100</i>	<i>100</i>

Materia: Hidrodinámica del Buque (Módulo 1)			
Número de créditos ECTS	4		
Tipología	Obligatoria		
Organización temporal	Semestre 2		
Modalidad	presencial		
Resultados del proceso de formación y del aprendizaje	<p># Competencias:</p> <p>CTUPM08 - Trabajo en equipo. CTUPM09 - Resolución de problemas. CTUPM13 - Trabajo en contextos internacionales.</p> <p># Conocimientos y Contenidos:</p> <p>K1: Conocimiento avanzado de la hidrodinámica naval para su aplicación a la optimización de carenas, propulsores y apéndices.</p> <p># Habilidades y Destrezas:</p> <p>S1: 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 S2 - Creatividad. S3 - Organización y planificación. S4 - Liderazgo. S5 - Uso de la lengua inglesa. S6 - Uso de las tecnologías de la información y comunicación (TIC). S7 - Comunicación oral y escrita.</p>		
Asignaturas	<p>Hidrodinámica Avanzada del Buque, Semestre 2, 4ECTS, Español Inglés. Los estudiantes que quieran seguir los itinerarios de especialización "Energías Renovables Marinas e Ingeniería Offshore", "Estructuras" y "Diseño de Yates a Vela y Motor" tendrán que cursar la asignatura obligatoria de nivel 3 "Hidrodinámica Avanzada del Buque".</p> <p>Hidrodinámica de Carenas y Hélices, Semestre 2, 4ECTS, Inglés. Los estudiantes que quieran seguir los itinerarios de especialización "Descarbonización y Cambio Climático" y "Transformación Digital" tendrán que cursar la asignatura obligatoria de nivel 3 "Hidrodinámica de Carenas y Hélices".</p>		
Asignatura de nivel 3. Carácter presencial. Hidrodinámica Avanzada del Buque	Idioma	Español	
	Actividades Formativas	Horas Totales	Horas Presenciales (8-12)
	Clases de teoría	30	30
	Clases de Laboratorio	2	2
	Trabajo individual	36	0
	Trabajo en grupo	20	0
	Exámenes y controles individuales	2	2
	Presentaciones de Trabajos y Evaluación de Trabajos en Grupo	2	2
	Aprendizaje Basado en Software	12	12
	Total	104	48
	Sistemas de Evaluación	Mínimo	Máximo
	Exámenes escritos	32	50
	Evaluación de Trabajo en Grupo	30	50
	Evaluación de tareas, uso de software, y trabajos individuales	18	50
Evaluación de prácticas de laboratorio	20	30	

	<i>Total:</i>	<i>100</i>	<i>100</i>
Asignatura de nivel 3. Carácter presencial. Hidrodinámica de Carenas y Hélices	Idioma	<i>Español</i>	
	Actividades Formativas	Horas Totales	Horas Presenciales (8-12)
	<i>Clases de teoría</i>	<i>30</i>	<i>30</i>
	<i>Clases de Laboratorio</i>	<i>2</i>	<i>2</i>
	<i>Trabajo individual</i>	<i>36</i>	<i>0</i>
	<i>Trabajo en grupo</i>	<i>20</i>	<i>0</i>
	<i>Exámenes y controles individuales</i>	<i>2</i>	<i>2</i>
	<i>Presentaciones de Trabajos y Evaluación de Trabajos en Grupo</i>	<i>2</i>	<i>2</i>
	<i>Aprendizaje Basado en Software</i>	<i>12</i>	<i>12</i>
	<i>Total</i>	<i>104</i>	<i>48</i>
	Sistemas de Evaluación	Mínimo	Máximo
	<i>Exámenes escritos</i>	<i>32</i>	<i>50</i>
	<i>Evaluación de Trabajo en Grupo</i>	<i>30</i>	<i>50</i>
	<i>Evaluación de tareas, uso de software, y trabajos individuales</i>	<i>18</i>	<i>50</i>
	<i>Evaluación de prácticas de laboratorio</i>	<i>20</i>	<i>30</i>
	<i>Total:</i>	<i>100</i>	<i>100</i>

Materia: Dinámica del Buque (Módulo 1)			
Número de créditos ECTS	4		
Tipología	<i>Obligatoria</i>		
Organización temporal	<i>Semestre 2</i>		
Modalidad	<i>presencial</i>		
Resultados del proceso de formación y del aprendizaje	<p># Competencias: CTUPM08 - Trabajo en equipo. CTUPM09 - Resolución de problemas.</p> <p># Conocimientos y Contenidos: K2: Conocimiento de la dinámica del buque y del comportamiento del buque en la mar y de su maniobrabilidad.</p> <p># Habilidades y Destrezas: S1: 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 S4 - Liderazgo. S5 - Uso de la lengua inglesa. S6 - Uso de las tecnologías de la información y comunicación (TIC). S7 - Comunicación oral y escrita.</p>		
Asignaturas	<i>Dinámica del Buque, Obligatoria, Semestre 2, 4ECTS,</i>		
Idioma	<i>Inglés</i>		
Asignatura con carácter presencial: <i>Dinámica del Buque</i>	Actividades Formativas	Horas Totales	Horas Presenciales (8-12)
	<i>Clases de teoría</i>	41	41
	<i>Clases de Laboratorio</i>	1	1
	<i>Trabajo individual</i>	46	0
	<i>Trabajo en grupo</i>	10	0
	<i>Exámenes y controles individuales</i>	2	2
	<i>Presentaciones de Trabajos y Evaluación de Trabajos en Grupo</i>	1	1
	<i>Aprendizaje Basado en Software</i>	5	5
	Total	158	
	Sistemas de Evaluación	Mínimo	Máximo
	<i>Exámenes escritos</i>	20	60
	<i>Evaluación de tareas, uso de software, y trabajos individuales</i>	0	20
	<i>Evaluación de Trabajo en Grupo</i>	20	40
	<i>Evaluación de prácticas de laboratorio</i>	10	20
	Total:	100	100

Materia: Proyecto de Buques (Módulo 1)			
Número de créditos ECTS	4		
Tipología	<i>Obligatoria</i>		
Organización temporal	<i>Semestre 3</i>		
Modalidad	<i>presencial</i>		
Resultados del proceso de formación y del aprendizaje	<p># Competencias:</p> <p>CE1: Capacidad para proyectar buques adecuados a las necesidades del transporte marítimo de personas y mercancías, y a las de la defensa y seguridad marítimas. Capacidad para la estimación del presupuesto del buque y del ciclo de vida.</p> <p>CTUPM09 - Resolución de problemas. CTUPM12 - Gestión económica y administrativa.</p> <p># Conocimientos y Contenidos:</p> <p>K6: Conocimiento de las operaciones y sistemas específicos de los barcos de pesca y capacidad para realizar su integración en los proyectos de dichos barcos.</p> <p># Habilidades y Destrezas:</p> <p>S1: 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</p> <p>S2 - Creatividad.</p> <p>S6 - Uso de las tecnologías de la información y comunicación (TIC)</p> <p>S7 - Comunicación oral y escrita.</p>		
Asignaturas	<i>Proyecto de Buques, Obligatoria, Semestre 3, 4ECTS.</i>		
Idioma	<i>Español</i>		
Asignatura con carácter presencial: Proyecto de Buques	Actividades Formativas	Horas Totales	Horas Presenciales (8-12)
	<i>Clases de teoría</i>	<i>18</i>	<i>18</i>
	<i>Trabajo individual</i>	<i>26</i>	<i>0</i>
	<i>Trabajo en grupo</i>	<i>45</i>	<i>15</i>
	<i>Presentaciones de Trabajos y Evaluación de Trabajos en Grupo</i>	<i>15</i>	<i>15</i>
	<i>Total</i>	<i>104</i>	<i>48</i>
	Sistemas de Evaluación	Mínimo	Máximo
	<i>Exámenes escritos</i>	<i>0</i>	<i>40</i>
	<i>Evaluación de Trabajo en Grupo</i>	<i>20</i>	<i>100</i>
	<i>Total:</i>	<i>100</i>	<i>100</i>

MÓDULO 2. TECNOLOGÍA OCEÁNICA (18)

Materia: Proyecto y Construcción de Artefactos Oceánicos (Módulo 2)			
Número de créditos ECTS	4-5 5		
Tipología	Obligatoria		
Organización temporal	Semestre 3		
Modalidad	presencial		
Resultados del proceso de formación y del aprendizaje	<p># Competencias:</p> <p>CE4: Capacidad para proyectar plataformas y artefactos oceánicos. CE5: Capacidad para organizar y dirigir la construcción de plataformas y artefactos oceánicos.</p> <p>CTUPM08 - Trabajo en equipo. CTUPM12 - Gestión económica y administrativa. CTUPM13 - Trabajo en contextos internacionales.</p> <p># Conocimientos y Contenidos:</p> <p>K4: Conocimiento de los elementos de oceanografía física (olas, corrientes, mareas, etc.) necesarios para el análisis del comportamiento de las estructuras oceánicas, y de los elementos de las oceanografías química y biológica que deben ser tenidos en cuenta para la seguridad marítima y para el tratamiento de la contaminación, y del impacto ambiental producido por los buques y artefactos marinos. K7: Conocimiento de la ingeniería de los cultivos marinos y de su explotación y capacidad para proyectar los artefactos, flotantes o fijos, en los que se integran, desarrollando sus estructuras, materiales, equipamiento, fondeo, estabilidad, seguridad, etc.</p> <p># Habilidades y Destrezas:</p> <p>S1: 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 S2 - Creatividad. S5 - Uso de la lengua inglesa. S6 - Uso de las tecnologías de la información y comunicación (TIC). S8 - Respeto al medio ambiente.</p>		
Asignaturas	Proyecto Y Construcción De Artefactos Oceánicos, Obligatoria, Semestre 3, 4-5 5ECTS.		
Idioma	Español Inglés		
Asignatura con carácter presencial: Proyecto Y Construcción De Artefactos Oceánicos	Actividades Formativas	Horas Totales	Horas Presenciales (8-12)
	Clases de teoría	45	45
	Trabajo individual	83	0
	Exámenes y controles individuales	2	2
	Total	130	47
	Sistemas de Evaluación	Mínimo	Máximo
	Exámenes escritos	50	100
	Evaluación de tareas, uso de software, y trabajos individuales	0	30
	Evaluación de Trabajo en Grupo	0	30
Total:	100	100	

Materia: Oceanografía (Módulo 2)			
Número de créditos ECTS	4-5 4		
Tipología	<i>Obligatoria</i>		
Organización temporal	<i>Semestre 21.</i>		
Modalidad	<i>Presencial</i>		
Resultados del proceso de formación y del aprendizaje	<p># Competencias:</p> <p># Conocimientos y Contenidos:</p> <p>K4: Conocimiento de los elementos de oceanografía física (olas, corrientes, mareas, etc.) necesarios para el análisis del comportamiento de las estructuras oceánicas, y de los elementos de las oceanografías química y biológica que deben ser tenidos en cuenta para la seguridad marítima y para el tratamiento de la contaminación, y del impacto ambiental producido por los buques y artefactos marinos.</p> <p># Habilidades y Destrezas:</p> <p>S1: 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</p> <p>S7 - Comunicación oral y escrita.</p> <p>S8 - Respeto al medio ambiente.</p>		
Asignaturas	<i>Oceanografía, Obligatoria, Semestre 21, 4-54 ECTS.</i>		
Idioma	<i>Español</i>		
Asignatura con carácter presencial: <i>Oceanografía</i>	Actividades Formativas	Horas Totales	Horas Presenciales (8-12)
	<i>Clases de teoría</i>	<i>45</i>	<i>45</i>
	<i>Trabajo individual</i>	<i>57</i>	<i>0</i>
	<i>Exámenes y controles individuales</i>	<i>2</i>	<i>2</i>
	<i>Total</i>	<i>104</i>	<i>47</i>
	Sistemas de Evaluación	Mínimo	Máximo
	<i>Exámenes escritos</i>	<i>60</i>	<i>100</i>
	<i>Evaluación de tareas, uso de software, y trabajos individuales</i>	<i>0</i>	<i>40</i>
<i>Total:</i>	<i>100</i>	<i>100</i>	

Materia: Dinámica de Artefactos Oceánicos (Módulo 2)			
Número de créditos ECTS	4.5		
Tipología	Obligatoria		
Organización temporal	Semestre 2		
Modalidad	presencial		
Resultados del proceso de formación y del aprendizaje	<p># Competencias:</p> <p>CTUPM08 - Trabajo en equipo. CTUPM09 - Resolución de problemas. CTUPM13 - Trabajo en contextos internacionales.</p> <p># Conocimientos y Contenidos:</p> <p>K4: Conocimiento de los elementos de oceanografía física (olas, corrientes, mareas, etc.) necesarios para el análisis del comportamiento de las estructuras oceánicas, y de los elementos de las oceanografías química y biológica que deben ser tenidos en cuenta para la seguridad marítima y para el tratamiento de la contaminación, y del impacto ambiental producido por los buques y artefactos marinos. K5: Conocimiento de los sistemas de posicionamiento y de la dinámica de plataformas y artefactos</p> <p># Habilidades y Destrezas:</p> <p>S1: 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 S3 - Organización y planificación. S4 - Liderazgo. S5 - Uso de la lengua inglesa. S6 - Uso de las tecnologías de la información y comunicación (TIC). S7 - Comunicación oral y escrita. S8 - Respeto al medio ambiente.</p>		
Asignaturas	Dinámica de Artefactos Oceánicos, Obligatoria, Semestre 2, 4.5ECTS.		
Idioma	Español Inglés		
Asignatura con carácter presencial: Dinámica de Artefactos Oceánicos	Actividades Formativas	Horas Totales	Horas Presenciales (8-12)
	Clases de teoría	30	30
	Clases de Laboratorio	1.5	1.5
	Trabajo individual	58	0
	Trabajo en grupo	16.5	0
	Exámenes y controles individuales	2	2
	Presentaciones de Trabajos y Evaluación de Trabajos en Grupo	1	1
	Aprendizaje Basado en Software	8	8
	Total	117	41.5
	Sistemas de Evaluación	Mínimo	Máximo
	Exámenes escritos	20	60
	Evaluación de tareas, uso de software, y trabajos individuales	10	30
	Evaluación de Trabajo en Grupo	10	30

	<i>Evaluación de prácticas de laboratorio</i>	<i>10</i>	<i>30</i>
	<i>Total:</i>	<i>100</i>	<i>100</i>

Materia: Proyecto de pesqueros y viveros (Módulo 2)			
Número de créditos ECTS	4.5		
Tipología	Obligatoria		
Organización temporal	Semestre 3, 2		
Modalidad	presencial		
Resultados del proceso de formación y del aprendizaje	<p># Competencias:</p> <p>CE1: Capacidad para proyectar buques adecuados a las necesidades del transporte marítimo de personas y mercancías, y a las de la defensa y seguridad marítimas</p> <p>CTUPM12 - Gestión económica y administrativa.</p> <p># Conocimientos y Contenidos:</p> <p>K4: Conocimiento de los elementos de oceanografía física (olas, corrientes, mareas, etc.) necesarios para el análisis del comportamiento de las estructuras oceánicas, y de los elementos de las oceanografías química y biológica que deben ser tenidos en cuenta para la seguridad marítima y para el tratamiento de la contaminación, y del impacto ambiental producido por los buques y artefactos marinos.</p> <p>K6: Conocimiento de las operaciones y sistemas específicos de los barcos de pesca y capacidad para realizar su integración en los proyectos de dichos barcos.</p> <p>K7: Conocimiento de la ingeniería de los cultivos marinos y de su explotación y capacidad para proyectar los artefactos, flotantes o fijos, en los que se integran, desarrollando sus estructuras, materiales, equipamiento, fondeo, estabilidad, seguridad, etc.</p> <p># Habilidades y Destrezas:</p> <p>S1: 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</p> <p>S2 - Creatividad.</p> <p>S7 - Comunicación oral y escrita.</p> <p>S8 - Respeto al medio ambiente.</p>		
Asignaturas	Proyecto de pesqueros y viveros, Obligatoria, Semestre 3 2, 4.5ECTS.		
Idioma	Español		
Asignatura con carácter presencial: Proyecto de pesqueros y viveros	Actividades Formativas	Horas Totales	Horas Presenciales (8-12)
	Clases de teoría	42	42
	Trabajo individual	72	0
	Exámenes y controles individuales	3	3
	Total	117	
	Sistemas de Evaluación	Mínimo	Máximo
	Exámenes escritos	60	100
	Evaluación de Trabajo en Grupo	0	40
	Total:	100	100

MÓDULO 3. GESTIÓN Y EXPLOTACIÓN DE INDUSTRIAS MARÍTIMAS (18)

Materia: Apoyo Logístico Integrado (Módulo 3)			
Número de créditos ECTS	3		
Tipología	<i>Obligatoria</i>		
Organización temporal	<i>Semestre 1</i>		
Modalidad	<i>presencial</i>		
Resultados del proceso de formación y del aprendizaje	<p># Competencias:</p> <p>CE6: Capacidad para desarrollar y gestionar la ingeniería de apoyo logístico, mantenimiento y reparación de buques y artefactos.</p> <p>CTUPM12 - Gestión económica y administrativa.</p> <p># Habilidades y Destrezas:</p> <p>S1: 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</p> <p>S3 - Organización y planificación.</p> <p>S5 - Uso de la lengua inglesa.</p> <p>S7 - Comunicación oral y escrita.</p>		
Asignaturas	<i>Apoyo Logístico Integrado, Obligatoria, Semestre 1, 3ECTS.</i>		
Idioma	Español <i>Inglés</i>		
Asignatura con carácter presencial: Apoyo Logístico Integrado	Actividades Formativas	Horas Totales	Horas Presenciales (8-12)
	<i>Clases de teoría</i>	29	29
	<i>Trabajo individual</i>	42	0
	<i>Exámenes y controles individuales</i>	5	5
	<i>Presentaciones de Trabajos y Evaluación de Trabajos en Grupo</i>	2	2
	<i>Total</i>	78	36
	Sistemas de Evaluación	Mínimo	Máximo
	<i>Exámenes escritos</i>	20	60
	<i>Evaluación de tareas, uso de software, y trabajos individuales</i>	40	100
	<i>Total:</i>	100	100

Materia: Ingeniería de Integración Sistemas Aplicada (Módulo 3)			
Número de créditos ECTS	4		
Tipología	<i>Obligatoria</i>		
Organización temporal	<i>Semestre 1</i>		
Modalidad	<i>presencial</i>		
Resultados del proceso de formación y del aprendizaje	<p># Competencias:</p> <p>CTUPM09 - Resolución de problemas.</p> <p># Conocimientos y Contenidos:</p> <p>K8: Conocimiento de la ingeniería de sistemas aplicada a la definición de un buque, artefacto o plataforma marítima mediante el análisis y optimización de su ciclo de vida Ingeniería de sistemas.</p> <p># Habilidades y Destrezas:</p> <p>S1: 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</p> <p>S7 - Comunicación oral y escrita.</p>		
Asignaturas	Ingeniería de Integración Sistemas Aplicada , Obligatoria, Semestre 1, 4ECTS.		
Idioma	Español		
Asignatura con carácter presencial: <i>Integración de Sistemas</i>	Actividades Formativas	Horas Totales	Horas Presenciales (8-12)
	<i>Clases de teoría</i>	42	42
	<i>Trabajo individual</i>	57	0
	<i>Exámenes y controles individuales</i>	2	2
	<i>Presentaciones de Trabajos y Evaluación de Trabajos en Grupo</i>	3	3
	<i>Total</i>	104	47
	Sistemas de Evaluación	Mínimo	Máximo
	<i>Exámenes escritos</i>	30	60
	<i>Evaluación de tareas, uso de software, y trabajos individuales</i>	20	40
	<i>Presentaciones individuales</i>	20	40
	<i>Total:</i>	100	100

Materia: Ampliación de Transporte Marítimo (Módulo 3)			
Número de créditos ECTS	45		
Tipología	<i>Obligatoria</i>		
Organización temporal	<i>Semestre ±2</i>		
Modalidad	<i>presencial</i>		
Resultados del proceso de formación y del aprendizaje	<p># Competencias: CTUPM12 - Gestión económica y administrativa.</p> <p># Conocimientos y Contenidos: K9: Conocimiento del comercio y del transporte marítimo internacional para su aplicación a la definición y optimización de nuevos buques y artefactos.</p> <p># Habilidades y Destrezas: S1: 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 S7 - Comunicación oral y escrita. S8 - Respeto al medio ambiente.</p>		
Asignaturas	<i>Transporte Marítimo, Obligatoria, Semestre ±2, 45ECTS.</i>		
Idioma	<i>Español</i>		
Asignatura con carácter presencial: Proyecto Y Construcción De Artefactos Oceánicos	Actividades Formativas	Horas Totales	Horas Presenciales (8-12)
	<i>Clases de teoría</i>	43	43
	<i>Trabajo individual</i>	85	0
	<i>Exámenes y controles individuales</i>	2	2
	<i>Total</i>	130	45
	Sistemas de Evaluación	Mínimo	Máximo
	<i>Exámenes escritos</i>	60	100
	<i>Evaluación de Trabajo en Grupo</i>	0	40
	<i>Total:</i>	100	100

Materia: Economía y gestión de empresas marítimas, buques y puertos (Módulo 3)			
Número de créditos ECTS	56		
Tipología	Obligatoria		
Organización temporal	Semestre 21		
Modalidad	presencial		
Resultados del proceso de formación y del aprendizaje	<p># Competencias: CTUPM12 - Gestión económica y administrativa.</p> <p># Conocimientos y Contenidos: K10: Conocimientos de economía y de gestión de empresas del ámbito marítimo.</p> <p># Habilidades y Destrezas: S1: 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 S7 - Comunicación oral y escrita.</p>		
Asignaturas	Economía y gestión de empresas marítimas, buques y puertos, Obligatoria, Semestre 21, 56ECTS.		
Idioma	Español		
Asignatura con carácter presencial: Proyecto Y Construcción De Artefactos Oceánicos	Actividades Formativas	Horas Totales	Horas Presenciales (8-12)
	Clases de teoría	54	54
	Trabajo individual	96	0
	Exámenes y controles individuales	3	3
	Presentaciones de Trabajos y Evaluación de Trabajos en Grupo	3	3
	Total	156	60
	Sistemas de Evaluación	Mínimo	Máximo
	Exámenes escritos	60	100
	Presentaciones Individuales	0	40
	Total:	100	100

MÓDULO 4: OBLIGATORIAS NO DEPENDIENTES DE LA OM CIN/354/2009

Materia: Ampliación de Matemáticas (Módulo 4)			
Número de créditos ECTS	5		
Tipología	<i>Obligatoria</i>		
Organización temporal	<i>Semestre 1</i>		
Modalidad	<i>presencial</i>		
Resultados del proceso de formación y del aprendizaje	<p># Competencias: CTUPM08 - Trabajo en equipo. CTUPM09 - Resolución de problemas. CTUPM13 - Trabajo en contextos internacionales.</p> <p># Habilidades y Destrezas: S1: 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 S2 - Creatividad. S5 - Uso de la lengua inglesa. S6 - Uso de las tecnologías de la información y comunicación (TIC). S7 - Comunicación oral y escrita.</p>		
Asignaturas	<i>Ampliación de Matemáticas, Obligatoria, Semestre 1, 5ECTS</i>		
Idioma	Español <i>Inglés</i>		
Asignatura con carácter presencial: <i>Ampliación de Matemáticas</i>	Actividades Formativas	Horas Totales	Horas Presenciales (8-12)
	<i>Clases de teoría</i>	36.5	36.5
	<i>Trabajo individual</i>	70	0
	<i>Exámenes y controles individuales</i>	4.5	4.5
	<i>Aprendizaje Basado en Software</i>	20	20
	Total	130	60
	Sistemas de Evaluación	Mínimo	Máximo
	<i>Exámenes escritos</i>	60	100
	<i>Evaluación de Trabajo en Grupo</i>	0	60
	Total:	100	100

Materia: Ingenaval (Módulo 4)			
Número de créditos ECTS	4		
Tipología	<i>Obligatoria</i>		
Organización temporal	<i>Semestre 2</i>		
Modalidad	<i>presencial</i>		
Resultados del proceso de formación y del aprendizaje	<p># Competencias:</p> <p>CTUPM08 - Trabajo en equipo. CTUPM09 - Resolución de problemas. CTUPM10 - Análisis y síntesis. CTUPM11 - Gestión de la información. CTUPM12 - Gestión económica y administrativa. CTUPM13 - Trabajo en contextos internacionales.</p> <p># Habilidades y Destrezas:</p> <p>S1: 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 S2 - Creatividad. S3 - Organización y planificación. S4 - Liderazgo. S5 - Uso de la lengua inglesa. S6 - Uso de las tecnologías de la información y comunicación (TIC). S7 - Comunicación oral y escrita. S8 - Respeto al medio ambiente.</p>		
Asignaturas	<i>Ingenaval, Obligatoria, Semestre 2, 4ECTS.</i>		
Idioma	<i>Español</i>		
Asignatura con carácter presencial: <i>Ingenaval</i>	Actividades Formativas	Horas Totales	Horas Presenciales (8-12)
	<i>Clases de teoría</i>	15	15
	<i>Trabajo individual</i>	14	0
	<i>Trabajo en grupo</i>	60	15
	<i>Clases de Laboratorio</i>	10	10
	<i>Presentaciones de Trabajos y Evaluación de Trabajos en Grupo</i>	5	5
	<i>Total</i>	104	45
	Sistemas de Evaluación	Mínimo	Máximo
	<i>Evaluación de tareas, uso de software, y trabajos individuales</i>	0	40
	<i>Evaluación de Trabajo en Grupo</i>	40	100
	<i>Total:</i>	100	100

MÓDULO 5: OBLIGATORIAS POR ITINERARIOS.

Materia: Energía Nuclear en buques de superficie, submarinos, y artefactos flotantes (Módulo 5)			
Número de créditos ECTS	6		
Tipología	<i>Obligatoria de Itinerario de especialización</i>		
Organización temporal	<i>Semestre 3</i>		
Modalidad	<i>presencial</i>		
Resultados del proceso de formación y del aprendizaje	<p># Competencias: CE2 - Capacidad para analizar soluciones alternativas para la definición y optimización de las plantas de energía y propulsión de buques. frente a accidentes. CTUPM13 - Trabajo en contextos internacionales.</p> <p># Habilidades y Destrezas: S1: 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 S2 - Creatividad. S5 - Uso de la lengua inglesa. S7 - Comunicación oral y escrita. S8 - Respeto al medio ambiente.</p>		
Asignaturas	<i>Energía Nuclear en buques de superficie, submarinos, y artefactos flotantes, Obligatoria de Itinerario de especialización, Semestre 3, 6ECTS.</i>		
Itinerario(s) de especialización	<i>Descarbonización y Cambio Climático</i>		
Idioma	<i>Inglés</i>		
Asignatura con carácter presencial: <i>Energía Nuclear en buques de superficie, submarinos, y artefactos flotantes</i>	Actividades Formativas	Horas Totales	Horas Presenciales (8-12)
	<i>Clases de teoría</i>	58	58
	<i>Trabajo individual</i>	74	0
	<i>Trabajo en grupo</i>	20	0
	<i>Exámenes y controles individuales</i>	2	2
	<i>Presentaciones de Trabajos y Evaluación de Trabajos en Grupo</i>	2	2
	<i>Total</i>	156	62
	Sistemas de Evaluación	Mínimo	Máximo
	<i>Exámenes escritos</i>	40	80
	<i>Evaluación de Trabajo en Grupo</i>	20	60
<i>Total:</i>	100	100	

Materia: Plantas de energía y combustibles alternativos en el medio marino. (Módulo 5)			
Número de créditos ECTS	6		
Tipología	<i>Obligatoria de Itinerario de especialización</i>		
Organización temporal	<i>Semestre 3</i>		
Modalidad	<i>presencial</i>		
Resultados del proceso de formación y del aprendizaje	<p># Competencias:</p> <p>CE2 - Capacidad para analizar soluciones alternativas para la definición y optimización de las plantas de energía y propulsión de buques. CTUPM12 - Gestión económica y administrativa. CTUPM13 - Trabajo en contextos internacionales.</p> <p># Habilidades y Destrezas:</p> <p>S1: 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 S2 - Creatividad. S5 - Uso de la lengua inglesa. S7 - Comunicación oral y escrita. S8 - Respeto al medio ambiente.</p>		
Asignaturas	<i>Plantas de energía y combustibles alternativos en el medio marino, Obligatoria de Itinerario de especialización, Semestre 3, 6 ECTS</i>		
Itinerario(s) de especialización	Descarbonización y Cambio Climático		
Idioma	<i>Inglés</i>		
Asignatura con carácter presencial: <i>Plantas de energía y combustibles alternativos en el medio marino</i>	Actividades Formativas	Horas Totales	Horas Presenciales (8-12)
	<i>Clases de teoría</i>	54	54
	<i>Clases de laboratorio</i>	10	10
	<i>Trabajo individual</i>	48	0
	<i>Trabajo en grupo</i>	36	0
	<i>Exámenes y controles individuales</i>	2	2
	<i>Presentaciones de Trabajos y Evaluación de Trabajos en Grupo</i>	6	6
	<i>Total</i>	156	72
	Sistemas de Evaluación	Mínimo	Máximo
	<i>Exámenes escritos</i>	20	60
	<i>Evaluación de tareas, uso de software, y trabajos individuales</i>	20	60
	<i>Presentaciones Individuales</i>	0	20
	<i>Evaluación de trabajo en grupo</i>	0	20
	<i>Total:</i>	100	100

Materia: Proyectos de Descarbonización de Propulsión Marina. (Módulo 5)			
Número de créditos ECTS	6		
Tipología	<i>Obligatoria de Itinerario de especialización</i>		
Organización temporal	<i>Semestre 4</i>		
Modalidad	<i>Presencial</i>		
Resultados del proceso de formación y del aprendizaje	<p># Competencias:</p> <p>CE2. Capacidad para analizar soluciones alternativas para la definición y optimización de las plantas de energía y propulsión de buques.</p> <p>CTUPM09 - Resolución de problemas.</p> <p>CTUPM12 - Gestión económica y administrativa.</p> <p># Conocimientos y Contenidos:</p> <p>K9: Conocimiento del comercio y del transporte marítimo internacional para su aplicación a la definición y optimización de nuevos buques y artefactos.</p> <p># Habilidades y Destrezas:</p> <p>S1: 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</p> <p>S2 - Creatividad.</p> <p>S3 - Organización y planificación.</p> <p>S6 - Uso de las tecnologías de la información y comunicación (TIC).</p> <p>S7 - Comunicación oral y escrita.</p> <p>S8 - Respeto al medio ambiente.</p>		
Asignaturas	<i>Proyectos de Descarbonización de Propulsión Marina, Obligatoria de Itinerario de especialización, Semestre 4, 6 ECTS.</i>		
Itinerario(s) de especialización	Descarbonización y Cambio Climático		
Idioma	<i>Español</i>		
Asignatura con carácter presencial: <i>Proyectos de Descarbonización de Propulsión Marina</i>	Actividades Formativas	Horas Totales	Horas Presenciales (8-12)
	<i>Clases de teoría</i>	20	20
	<i>Trabajo individual</i>	94	0
	<i>Exámenes y controles individuales</i>	2	2
	<i>Presentaciones de Trabajos y Evaluación de Trabajos en Grupo</i>	10	10
	<i>Aprendizaje Basado en Software</i>	10	10
	<i>Presentación y Discusión de casos prácticos</i>	20	20
	Total	156	62
	Sistemas de Evaluación	Mínimo	Máximo
	<i>Exámenes escritos</i>	20	60
	<i>Evaluación de tareas, uso de software, y trabajos individuales</i>	20	60
	<i>Presentaciones individuales</i>	0	20
	Total:	100	100

Materia: Ingeniería y simulación de procesos (Módulo 5)			
Número de créditos ECTS	6		
Tipología	<i>Obligatoria de Itinerario de especialización</i>		
Organización temporal	<i>Semestre 3</i>		
Modalidad	<i>Presencial</i>		
Resultados del proceso de formación y del aprendizaje	<p># Competencias:</p> <p>CE3 - Capacidad para definir la estrategia constructiva de los buques y para planificar y controlar su desarrollo.</p> <p>CTUPM08 - Trabajo en equipo. CTUPM09 - Resolución de problemas. CTUPM12 - Gestión económica y administrativa.</p> <p># Habilidades y Destrezas:</p> <p>S1: 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 S2 - Creatividad. S3 - Organización y planificación. S6 - Uso de las tecnologías de la información y comunicación (TIC). S8 - Respeto al medio ambiente.</p>		
Asignaturas	<i>Ingeniería y Simulación de Procesos, Obligatoria de Itinerario de especialización, Semestre 3, 6ECTS.</i>		
Itinerario(s) de especialización	<i>Transformación Digital, Diseño de Yates a Vela y Motor.</i>		
Idioma	<i>Español</i>		
Asignatura con carácter presencial: <i>Ingeniería y Simulación de Procesos</i>	Actividades Formativas	Horas Totales	Horas Presenciales (8-12)
	<i>Clases de teoría</i>	28	28
	<i>Trabajo individual</i>	60	0
	<i>Trabajo en grupo</i>	36	0
	<i>Exámenes y controles individuales</i>	2	2
	<i>Presentaciones de Trabajos y Evaluación de Trabajos en Grupo</i>	6	6
	<i>Aprendizaje Basado en Software</i>	24	24
	<i>Total</i>	156	60
	Sistemas de Evaluación	Mínimo	Máximo
	<i>Exámenes escritos</i>	0	60
	<i>Evaluación de tareas, uso de software, y trabajos individuales</i>	20	60
	<i>Evaluación de Trabajo en Grupo</i>	0	40
	<i>Total:</i>	100	100

Materia: Robótica Industrial (Módulo 5)			
Número de créditos ECTS	6		
Tipología	<i>Obligatoria de Itinerario de especialización</i>		
Organización temporal	<i>Semestre 3</i>		
Modalidad	<i>Presencial</i>		
Resultados del proceso de formación y del aprendizaje	<p># Competencias:</p> <p>CE3: Capacidad para definir la estrategia constructiva de los buques y para planificar y controlar su desarrollo</p> <p>CE5: Capacidad para organizar y dirigir la construcción de plataformas y artefactos oceánicos</p> <p>CTUPM08 - Trabajo en equipo. CTUPM09 - Resolución de problemas. CTUPM11 - Gestión de la información.</p> <p># Habilidades y Destrezas:</p> <p>S1: 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</p> <p>S2 - Creatividad.</p> <p>S6 - Uso de las tecnologías de la información y comunicación (TIC).</p> <p>S7 - Comunicación oral y escrita.</p>		
Asignaturas	<i>Robótica Industrial, Obligatoria de Itinerario de especialización, Semestre 3, 6ECTS</i>		
Itinerario(s) de especialización	<i>Transformación Digital</i>		
Idioma	<i>Español</i>		
Asignatura con carácter presencial: <i>Robótica Industrial</i>	Actividades Formativas	Horas Totales	Horas Presenciales (8-12)
	<i>Clases de teoría</i>	24	24
	<i>Clases de Laboratorio</i>	10	10
	<i>Trabajo individual</i>	60	0
	<i>Trabajo en grupo</i>	24	0
	<i>Exámenes y controles individuales</i>	2	2
	<i>Presentaciones de Trabajos y Evaluación de Trabajos en Grupo</i>	6	6
	<i>Aprendizaje Basado en Software</i>	18	18
	<i>Presentación y Discusión de casos prácticos</i>	12	12
	Total	156	72
	Sistemas de Evaluación	Mínimo	Máximo
	<i>Exámenes escritos</i>	20	60
	<i>Evaluación de tareas, uso de software, y trabajos individuales</i>	20	60
	<i>Evaluación de Trabajo en Grupo</i>	0	20
	<i>Evaluación de prácticas de laboratorio</i>	0	30
Total:	100	100	

Materia: Proyectos de Transformación Digital (Módulo 5)			
Número de créditos ECTS	6		
Tipología	<i>Obligatoria de Itinerario de especialización</i>		
Organización temporal	<i>Semestre 4</i>		
Modalidad	<i>Presencial</i>		
Resultados del proceso de formación y del aprendizaje	<p># Competencias:</p> <p>CE6: Capacidad para desarrollar y gestionar la ingeniería de apoyo logístico, mantenimiento y reparación de buques y artefactos</p> <p>CTUPM10 - Análisis y síntesis.</p> <p>CTUPM11 - Gestión de la información.</p> <p># Conocimientos y Contenidos:</p> <p>K8: Conocimiento de la ingeniería de sistemas aplicada a la definición de un buque, artefacto o plataforma marítima mediante el análisis y optimización de su ciclo de vida</p> <p># Habilidades y Destrezas:</p> <p>S1: 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</p> <p>S2 - Creatividad.</p> <p>S6 - Uso de las tecnologías de la información y comunicación (TIC).</p> <p>S7 - Comunicación oral y escrita.</p>		
Asignaturas	<i>Proyectos de Transformación Digital, Obligatoria de Itinerario de especialización, Semestre 4, 6ECTS.</i>		
Itinerario(s) de especialización	<i>Transformación Digital</i>		
Idioma	<i>Inglés</i>		
Asignatura con carácter presencial: <i>Proyectos de Transformación Digital</i>	Actividades Formativas	Horas Totales	Horas Presenciales (8-12)
	<i>Clases de teoría</i>	24	24
	<i>Trabajo individual</i>	94	0
	<i>Exámenes y controles individuales</i>	2	2
	<i>Aprendizaje Basado en Software</i>	24	24
	<i>Presentación y Discusión de casos prácticos</i>	12	12
	<i>Total</i>	158	62
	Sistemas de Evaluación	Mínimo	Máximo
	<i>Exámenes escritos</i>	20	60
	<i>Evaluación de Trabajo en Grupo</i>	40	80
<i>Total:</i>	100	100	

Materia: Diseño Estructural en Materiales Compuestos (Módulo 5)			
Número de créditos ECTS	6		
Tipología	<i>Obligatoria de Itinerario de especialización</i>		
Organización temporal	<i>Semestre 3</i>		
Modalidad	<i>presencial</i>		
Resultados del proceso de formación y del aprendizaje	<p># Competencias:</p> <p>CTUPM08 - Trabajo en equipo. CTUPM09 - Resolución de problemas.</p> <p># Conocimientos y Contenidos:</p> <p>K2: Conocimiento de las estructuras navales, y capacidad para realizar análisis de optimización de las mismas.</p> <p># Habilidades y Destrezas:</p> <p>S1: 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 S2 - Creatividad. S6 - Uso de las tecnologías de la información y comunicación (TIC). S7 - Comunicación oral y escrita. S8 - Respeto al medio ambiente.</p>		
Asignaturas	<i>Diseño Estructural en Materiales Compuestos, Obligatoria de Itinerario de especialización, Semestre 3, 6ECTS.</i>		
Itinerario(s) de especialización	<i>Estructuras, Diseño de Yates a Vela y Motor.</i>		
Idioma	<i>Español</i>		
Asignatura con carácter presencial: <i>Diseño Estructural en Materiales Compuestos</i>	Actividades Formativas	Horas Totales	Horas Presenciales (8-12)
	<i>Clases de teoría</i>	28	28
	<i>Trabajo individual</i>	80	0
	<i>Trabajo en grupo</i>	16	0
	<i>Exámenes y controles individuales</i>	2	2
	<i>Presentaciones de Trabajos y Evaluación de Trabajos en Grupo</i>	6	6
	<i>Aprendizaje Basado en Software</i>	15	15
	<i>Presentación y Discusión de casos prácticos</i>	9	9
	<i>Total</i>	156	60
	Sistemas de Evaluación	Mínimo	Máximo
	<i>Exámenes escritos</i>	20	60
	<i>Evaluación de tareas, uso de software, y trabajos individuales</i>	20	60
	<i>Evaluación de Trabajo en Grupo</i>	0	30
	<i>Total:</i>	100	100

Materia: Simulación hidrodinámica en energías renovables marinas y operaciones offshore (Módulo 5)			
Número de créditos ECTS	6		
Tipología	<i>Obligatoria de Itinerario de especialización</i>		
Organización temporal	<i>Semestre 3</i>		
Modalidad	<i>Presencial</i>		
Resultados del proceso de formación y del aprendizaje	<p># Competencias:</p> <p>CTUPM08 - Trabajo en equipo. CTUPM13 - Trabajo en contextos internacionales.</p> <p># Conocimientos y Contenidos:</p> <p>K1: Conocimiento avanzado de la hidrodinámica naval para su aplicación a la optimización de carenas, propulsores y apéndices.</p> <p>K4: Conocimiento de los elementos de oceanografía física (olas, corrientes, mareas, etc.) necesarios para el análisis del comportamiento de las estructuras oceánicas, y de los elementos de las oceanografías química y biológica que deben ser tenidos en cuenta para la seguridad marítima y para el tratamiento de la contaminación, y del impacto ambiental producido por los buques y artefactos marinos</p> <p>K5: Conocimiento de los sistemas de posicionamiento y de la dinámica de plataformas y artefactos</p> <p># Habilidades y Destrezas:</p> <p>S1: 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</p> <p>S4 - Liderazgo. S5 - Uso de la lengua inglesa. S6 - Uso de las tecnologías de la información y comunicación (TIC) S8 - Respeto al medio ambiente.</p>		
Asignaturas	<i>Simulación hidrodinámica en energías renovables marinas y operaciones offshore, Obligatoria de Itinerario de especialización, Semestre 3, 6ECTS.</i>		
Itinerario(s) de especialización	<i>Estructuras, Energías renovables marinas e ingeniería offshore</i>		
Idioma	<i>Inglés</i>		
Asignatura con carácter presencial: <i>Simulación hidrodinámica en energías renovables marinas y operaciones offshore</i>	Actividades Formativas	Horas Totales	Horas Presenciales (8-12)
	<i>Clases de teoría</i>	18	18
	<i>Trabajo individual</i>	60	0
	<i>Trabajo en grupo</i>	36	0
	<i>Exámenes y controles individuales</i>	2	2
	<i>Presentaciones de Trabajos y Evaluación de Trabajos en Grupo</i>	6	6
	<i>Aprendizaje Basado en Software</i>	34	34
	<i>Total</i>	156	60
	Sistemas de Evaluación	Mínimo	Máximo
	<i>Exámenes escritos</i>	20	60

	<i>Evaluación de tareas, uso de software, y trabajos individuales</i>	<i>20</i>	<i>60</i>
	<i>Evaluación de Trabajo en Grupo</i>	<i>0</i>	<i>40</i>
	<i>Total:</i>	<i>100</i>	<i>100</i>

Materia: Proyecto Avanzado de Estructuras Navales y Offshore (Módulo 5)			
Número de créditos ECTS	6		
Tipología	<i>Obligatoria de Itinerario de especialización</i>		
Organización temporal	<i>Semestre 4</i>		
Modalidad	<i>presencial</i>		
Resultados del proceso de formación y del aprendizaje	<p># Competencias:</p> <p>CTUPM09 - Resolución de problemas. CTUPM13 - Trabajo en contextos internacionales.</p> <p># Conocimientos y Contenidos:</p> <p>K2: Conocimiento de las estructuras navales, y capacidad para realizar análisis de optimización de las mismas.</p> <p># Habilidades y Destrezas:</p> <p>S1: 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 S2 - Creatividad. S5 - Uso de la lengua inglesa. S6 - Uso de las tecnologías de la información y comunicación (TIC)</p>		
Asignaturas	<i>Proyecto Avanzado de Estructuras Navales y Offshore, Obligatoria de Itinerario de especialización, Semestre 4, 6ECTS.</i>		
Itinerario(s) de especialización	<i>Estructuras</i>		
Idioma	<i>Inglés</i>		
Asignatura con carácter presencial: <i>Proyecto Avanzado de Estructuras Navales y Offshore</i>	Actividades Formativas	Horas Totales	Horas Presenciales (8-12)
	<i>Clases de teoría</i>	24	24
	<i>Trabajo individual</i>	94	0
	<i>Exámenes y controles individuales</i>	2	2
	<i>Aprendizaje Basado en Software</i>	24	24
	<i>Presentación y Discusión de casos prácticos</i>	12	12
	<i>Total</i>	156	62
	Sistemas de Evaluación	Mínimo	Máximo
	<i>Exámenes escritos</i>	40	80
	<i>Evaluación de tareas, uso de software, y trabajos individuales</i>	20	60
<i>Total:</i>	100	100	

Materia: Proyectos de Yates (Módulo 5)			
Número de créditos ECTS	6		
Tipología	<i>Obligatoria de Itinerario de especialización</i>		
Organización temporal	<i>Semestre 4</i>		
Modalidad	<i>Presencial</i>		
Resultados del proceso de formación y del aprendizaje	<p># Competencias:</p> <p>CTUPM08 - Trabajo en equipo. CTUPM09 - Resolución de problemas. CTUPM10 - Análisis y síntesis. CTUPM12 - Gestión económica y administrativa. CTUPM13 - Trabajo en contextos internacionales.</p> <p># Conocimientos y Contenidos:</p> <p>K1: Conocimiento avanzado de la hidrodinámica naval para su aplicación a la optimización de carenas, propulsores y apéndices. K2: Conocimiento de la dinámica del buque y del comportamiento del buque en la mar y de su maniobrabilidad.</p> <p># Habilidades y Destrezas:</p> <p>S1: 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 S2 - Creatividad. S5 - Uso de la lengua inglesa. S6 - Uso de las tecnologías de la información y comunicación (TIC). S7 - Comunicación oral y escrita. S8 - Respeto al medio ambiente.</p>		
Asignaturas	<i>Proyectos de Yates, Obligatoria de Itinerario de especialización, Semestre 4, 6ECTS.</i>		
Itinerario(s) de especialización	<i>Diseño de Yates a Vela y Motor.</i>		
Idioma	<i>Inglés</i>		
Asignatura con carácter presencial: <i>Proyectos de Yates</i>	Actividades Formativas	Horas Totales	Horas Presenciales (8-12)
	<i>Clases de teoría</i>	24	24
	<i>Trabajo individual</i>	63	0
	<i>Trabajo en grupo</i>	46	13
	<i>Exámenes y controles individuales</i>	1	1
	<i>Presentaciones de Trabajos y Evaluación de Trabajos en Grupo</i>	6	6
	<i>Aprendizaje Basado en Software</i>	16	16
	<i>Total</i>	156	60
	Sistemas de Evaluación	Mínimo	Máximo
	<i>Exámenes escritos</i>	0	40
	<i>Evaluación de tareas, uso de software, y trabajos individuales</i>	20	60
	<i>Evaluación de Trabajo en Grupo</i>	0	30
	<i>Total:</i>	100	100

Materia: Gestión integrada de Instalaciones Renovables Marinas (Módulo 5)			
Número de créditos ECTS	6		
Tipología	<i>Obligatoria de Itinerario de especialización</i>		
Organización temporal	<i>Semestre 3</i>		
Modalidad	<i>Presencial</i>		
Resultados del proceso de formación y del aprendizaje	<p># Competencias:</p> <p>CE5: Capacidad para organizar y dirigir la construcción de plataformas y artefactos oceánicos</p> <p>CE6: Capacidad para desarrollar y gestionar la ingeniería de apoyo logístico, mantenimiento y reparación de buques y artefactos</p> <p>CTUPM12 - Gestión económica y administrativa.</p> <p>CTUPM13 - Trabajo en contextos internacionales.</p> <p># Conocimientos y Contenidos:</p> <p>K3: Conocimiento de los mercados de la construcción y reparación de buques y de sus aspectos legales y económicos, para su aplicación a los correspondientes contratos y especificaciones</p> <p>K4: Conocimiento de los elementos de oceanografía física (olas, corrientes, mareas, etc.) necesarios para el análisis del comportamiento de las estructuras oceánicas, y de los elementos de las oceanografías química y biológica que deben ser tenidos en cuenta para la seguridad marítima y para el tratamiento de la contaminación, y del impacto ambiental producido por los buques y artefactos marinos</p> <p>K9: Conocimiento del comercio y del transporte marítimo internacional para su aplicación a la definición y optimización de nuevos buques y artefactos</p> <p>K10: Conocimientos de economía y de gestión de empresas del ámbito marítimo</p> <p># Habilidades y Destrezas:</p> <p>S1: 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</p> <p>S5 - Uso de la lengua inglesa.</p> <p>S7 - Comunicación oral y escrita.</p> <p>S8 - Respeto al medio ambiente.</p>		
Asignaturas	<i>Gestión integrada de Instalaciones Renovables Marinas, Obligatoria de Itinerario de especialización, Semestre 3, 6ECTS.</i>		
Itinerario(s) de especialización	<i>Energías renovables marinas e ingeniería offshore</i>		
Idioma	<i>Inglés</i>		
Asignatura con carácter presencial: <i>Gestión integrada de Instalaciones Renovables Marinas</i>	Actividades Formativas	Horas Totales	Horas Presenciales (8-12)
	<i>Clases de teoría</i>	46	46
	<i>Trabajo individual</i>	96	0
	<i>Exámenes y controles individuales</i>	2	2
	<i>Presentación y Discusión de casos prácticos</i>	12	12
	Total	156	60
	Sistemas de Evaluación	Mínimo	Máximo
	<i>Exámenes escritos</i>	20	80
	<i>Evaluación de tareas, uso de software, y trabajos individuales</i>	20	80
Total:	100	100	

Materia: Proyectos de Renovables Marinas e Ingeniería Offshore (Módulo 5)			
Número de créditos ECTS	6		
Tipología	<i>Obligatoria de Itinerario de especialización</i>		
Organización temporal	<i>Semestre 4</i>		
Modalidad	<i>Presencial</i>		
Resultados del proceso de formación y del aprendizaje	<p># Competencias:</p> <p>CTUPM12 - Gestión económica y administrativa. CTUPM13 - Trabajo en contextos internacionales. CE4: Capacidad para proyectar plataformas y artefactos oceánicos</p> <p># Conocimientos y Contenidos:</p> <p>K2: Conocimiento de la dinámica del buque y de las estructuras navales, y capacidad para realizar análisis de optimización de la estructura, de la integración de los sistemas a bordo, y del comportamiento del buque en la mar y de su maniobrabilidad.</p> <p>K4: Conocimiento de los elementos de oceanografía física (olas, corrientes, mareas, etc.) necesarios para el análisis del comportamiento de las estructuras oceánicas, y de los elementos de las oceanografías química y biológica que deben ser tenidos en cuenta para la seguridad marítima y para el tratamiento de la contaminación, y del impacto ambiental producido por los buques y artefactos marinos</p> <p>K5: Conocimiento de los sistemas de posicionamiento y de la dinámica de plataformas y artefactos</p> <p>K8: Conocimiento de la ingeniería de sistemas aplicada a la definición de un buque, artefacto o plataforma marítima mediante el análisis y optimización de su ciclo de vida</p> <p># Habilidades y Destrezas:</p> <p>S1: 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 S2 - Creatividad. S5 - Uso de la lengua inglesa. S8 - Respeto al medio ambiente.</p>		
Asignaturas	<i>Proyectos de Renovables Marinas e Ingeniería Offshore, Obligatoria de Itinerario de especialización, Semestre 4, 6ECTS.</i>		
Itinerario(s) de especialización	<i>Energías renovables marinas e ingeniería offshore</i>		
Idioma	<i>Español</i>		
Asignatura con carácter presencial: <i>Proyectos de Renovables Marinas e Ingeniería Offshore</i>	Actividades Formativas	Horas Totales	Horas Presenciales (8-12)
	<i>Clases de teoría</i>	24	24
	<i>Trabajo individual</i>	94	0
	<i>Exámenes y controles individuales</i>	2	2
	<i>Presentaciones de Trabajos y Evaluación de Trabajos en Grupo</i>	12	12
	<i>Presentación y Discusión de casos prácticos</i>	24	24
	<i>Total</i>	156	62
	Sistemas de Evaluación	Mínimo	Máximo
	<i>Exámenes escritos</i>	20	80
<i>Evaluación de tareas, uso de software, y trabajos individuales</i>	20	80	

	<i>Total:</i>	<i>100</i>	<i>100</i>
--	---------------	------------	------------

MÓDULO 6

La oferta de asignaturas opcionales es anual y no procede incluir por tanto fichas en esta memoria.

MÓDULO 7

Materia: Prácticas Académicas Externas (Módulo 7)			
Número de créditos ECTS	12 ECTS		
Tipología	<i>Prácticas Externas</i>		
Organización temporal	<i>Semestre 4</i>		
Modalidad	<i>mínimo de 70% de presencialidad</i>		
Resultados del proceso de formación y del aprendizaje	<p>Los resultados de aprendizaje concretos esperados de cada realización de esta actividad para cada estudiante se documentarán en la propuesta realizada por la institución ofertante en el portal de prácticas del COIE (Centro de Orientación e Información de Empleo) de la UPM. Serán supervisados por la Subdirección de Prácticas de la ETSIN para comprobar que responden a los que corresponden a la titulación, documentados en la Dimensión 2 de esta memoria. Incluirán conocimientos, habilidades y competencias específicas. Se hará énfasis además en las competencias transversales.</p> <p>Respecto a la metodología docente utilizada, las prácticas académicas externas incluyen en todos los casos al menos la metodología de prácticas en empresas, la de tutorización y aprendizaje guiado (por parte de los tutores académico y profesional), y el aprendizaje individual (ver apartado 4.2).</p> <p>De acuerdo con la Normativa de Prácticas Académicas Externas, aprobada por el Consejo de Gobierno en su sesión de 28 de febrero de 2013, las prácticas académicas externas constituyen una actividad de naturaleza formativa realizada por los estudiantes universitarios y supervisada por las Universidades, cuyo objetivo es permitir a los estudiantes aplicar y complementar los conocimientos adquiridos en su formación académica, favoreciendo la adquisición de competencias que les preparen para el ejercicio de actividades profesionales, faciliten su empleabilidad y fomenten su capacidad de emprendimiento.</p> <p>La realización de Prácticas Académicas Externas es la opción que, salvo excepciones muy justificadas, será obligatoria para las y los estudiantes del máster. Hay asignaturas de desarrollo profesional sustitutorias (Seminarios y Mini-Proyectos) que directamente no se impartirán o serán residuales, únicamente para aquellos y aquellas estudiantes que de ninguna manera puedan o hayan encontrado empresa o institución donde realizar las prácticas. Cualquier uso de esta vía alternativa se justificará adecuadamente, quedando documentada dicha justificación por la Coordinación del Máster.</p> <p>Se informará además a los estudiantes en las reuniones previas al comienzo del máster de la necesidad de empezar a buscar prácticas junto con el COIE, y la orientación de la Coordinación del Máster.</p> <p>En las prácticas académicas externas, los estudiantes tienen la oportunidad de aplicar los conocimientos adquiridos en la universidad en un ambiente laboral real, lo que les permite desarrollar habilidades y competencias que no podrían adquirir únicamente a través de la teoría.</p> <p>En el apartado 4.2 hay más información sobre cómo se articulan las Prácticas Académicas Externas.</p>		
Idioma	<i>Español</i>		
Asignatura: Prácticas Académicas Externas	Actividades Formativas	Horas Totales	Horas Presenciales (8-12)
	<i>Prácticas Académicas Externas</i>	<i>252</i>	<i>252</i>
	<i>Trabajo Individual</i>	<i>108</i>	<i>0</i>
	<i>Total</i>	<i>360</i>	<i>252</i>
	Sistemas de Evaluación	Mínimo	Máximo

	<i>Evaluación de Prácticas Curriculares</i>	<i>100</i>	<i>100</i>
	<i>Total:</i>	<i>100</i>	<i>100</i>

Materia: Seminarios Profesionales y Mini-Proyectos (Módulo 7)		
Número de créditos ECTS	12 ECTS	
Tipología	<i>Obligatoria en caso de que no se realicen Prácticas Académicas Externas.</i>	
Organización temporal	<i>Semestre 4</i>	
Modalidad	<i>100% de presencialidad</i>	
Resultados del proceso de formación y del aprendizaje	<p>Los resultados de aprendizaje deben ser equivalentes a los de la materia Prácticas Académicas Externas. Todas las actividades de las asignaturas de esta materia deben estar destinadas a adquirir competencias específicamente ligadas al desarrollo profesional para los estudiantes que no puedan acceder a Prácticas Académicas Externas.</p> <p>La coordinación de las asignaturas asociadas a esta materia será asignada, como la de las demás, por Junta de Escuela a algún departamento.</p> <p>La subdirección encargada de las prácticas curriculares emitirá cada curso académico un informe sobre las Guías de Aprendizaje de estas asignaturas previa a la aprobación de las mismas en la Junta de Escuela correspondiente. En ese informe se valorará si las actividades de las asignaturas están dirigidas a adquirir competencias específicamente ligadas al desarrollo profesional.</p> <p>En caso de que haya sido necesario impartirlas, una vez terminadas y calificadas, el tribunal de prácticas curriculares emitirá un informe sobre el desarrollo de las mismas. En ese informe se valorará si las actividades de las asignaturas han servido para adquirir competencias específicamente ligadas al desarrollo profesional.</p>	
Asignaturas de Nivel 3:	<p>Asignatura: Seminarios Profesionales (6ECTS)</p> <p>Incluirá la impartición de Seminarios por parte de las empresas del sector, la organización de visitas a empresas y la asistencia a seminarios y presentaciones externas relacionadas con el desarrollo profesional y el mercado laboral en el área de la ingeniería Naval y Oceánica, tales como las organizadas por:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Evento anual de empleo UPM: Talent UPM. ● El Programa de Emprendimiento UPM, actúaupm. ● El Congreso Nacional de Ingeniería Naval. ● Otras a definir. <p>Todas las actividades deben estar destinadas a adquirir competencias específicamente ligadas al desarrollo profesional para los estudiantes que no puedan acceder a Prácticas Académicas Externas.</p> <p>Asignatura: Mini-Proyectos (6ECTS)</p> <p>Planteará trabajos individuales o en grupo con orientación claramente profesional. Todas las actividades deben estar destinadas a adquirir competencias específicamente ligadas al desarrollo profesional en el ámbito de la ingeniería Naval y Oceánica para los estudiantes que no puedan acceder a Prácticas Académicas Externas.</p>	
Asignatura de Nivel 3: Seminarios Profesionales	Idioma	Español
	<i>Actividades Formativas</i>	<i>Seminarios profesionales y visitas a empresas.</i>
	<i>Total</i>	<i>156 horas</i>
	Sistemas de Evaluación	Mínimo Máximo
	Evaluación de Seminarios Profesionales y Mini-Proyectos	100 100
Asignatura de Nivel 3: Mini-Proyectos	Idioma	Español
	<i>Actividades Formativas</i>	<i>Mini-Proyectos</i>
	<i>Total</i>	<i>156 horas</i>
	Sistemas de Evaluación	Mínimo Máximo

	Evaluación de Seminarios Profesionales y Mini-Proyectos	100	100
--	---	-----	-----

4.2. Actividades y metodologías docentes

4.2.a) Materias básicas, obligatorias y optativas

Todo el título se organiza en Módulos, y a su vez, dentro de cada módulo, en materias. Cada una de las materias se enfoca en el logro de una serie de resultados de aprendizaje. Las materias se categorizan tal como se expresa en la tabla siguiente:

Tipo de materia	ECTS
Obligatorias asociadas a la OM CIN/354/2009 (módulos 1-3).	60
Obligatorias NO asociadas a la OM CIN/354/2009 (módulo 4)	9
Obligatorias de Itinerario de especialización (módulo 5)	18
Opcionalidad	6
Prácticas Académicas Externas	12
Trabajo Fin de Máster (TFM)	15

Hay 60 créditos ECTS obligatorios para cubrir las competencias enumeradas en la orden ministerial CIN/354/2009 y resultados de aprendizaje asociados. Estos 60 ECTS se organizan en materias (y estas en asignaturas) obligatorias en los cuatrimestres 1 a 3. La modalidad de enseñanza es presencial.

Hay 9ECTS que se dedican a materias básicas de carácter obligatorio (Ampliación de Matemáticas e Ingenaval) que proporcionan formación en matemáticas avanzadas y en competencias transversales para las demás materias del máster. La modalidad de enseñanza es presencial.

Hay 18ECTS que se dedican a tres materias obligatorias de itinerario de especialización. Aunque debido a su extensión no son especialidades tal como se definen en el RD 822/2021, para un título habilitante en principio generalista como el que aquí se presenta, los itinerarios de especialización permiten definir mejor los perfiles profesionales y acercarlos a la realidad del mercado laboral. La modalidad de enseñanza es presencial.

Hay 6ECTS que se dedican a Opcionalidad.

Hay 12ECTS que se dedican a un módulo de Prácticas Académicas Externas (ver sección 4.1). Para un máster profesional como el presente, de acuerdo al RD 822/2021, se debe asegurar la adquisición de competencias ligadas al desarrollo profesional mediante actividades realizadas en el entorno académico o de la empresa.

Finalmente, 15ECTS se dedican al trabajo fin de máster, con los que el estudiante asumirá en primera persona un reto de un trabajo de carácter profesional, con el que cerrar su formación.

Respecto a las [metodologías docentes](#), se consideran las siguientes categorías:

- LAB - Aprendizaje en laboratorio: Se centra en el aprendizaje práctico a través de la experimentación y la observación directa. El estudiante tiene la oportunidad de aplicar

los conocimientos teóricos adquiridos en un entorno de laboratorio, lo que le permite comprender mejor los conceptos y desarrollar habilidades prácticas. En el máster propuesto esta metodología se aplica en las materias del área de Hidrodinámica y en el área de Plantas de Propulsión sobre todo.

- PBL - Aprendizaje basado en problemas: Enfoque centrado en el estudiante, en el que el aprendizaje se construye a partir de la resolución de problemas reales o simulados. Los estudiantes son confrontados con situaciones problemáticas complejas que requieren la aplicación de conocimientos previos, habilidades y destrezas para encontrar soluciones. El rol del docente en el ABP es de facilitador y guía, en lugar de ser el transmisor de conocimientos. Debido al tipo de máster (profesional en el área de ingeniería) esta metodología se aplica en prácticamente todas las materias.
- PRY - Aprendizaje basado en proyectos: Esta metodología se basa en la idea de que el aprendizaje es más efectivo cuando los estudiantes se involucran en proyectos que les permiten aplicar y desarrollar habilidades y conocimientos en un contexto real y significativo. Esta metodología requiere una planificación cuidadosa por parte del PDI, que debe asegurarse de que el proyecto esté alineado con los objetivos de aprendizaje y que proporcione un marco claro para la evaluación y el seguimiento del progreso del estudiante. En el máster propuesto esta metodología se aplica en el TFM y en las determinadas materias del área de Hidrodinámica.
- TI - Aprendizaje individual: Se centra en el proceso de aprendizaje autónomo del estudiante. En el aprendizaje individual, el estudiante es el protagonista de su propio proceso de aprendizaje y es el responsable de establecer sus objetivos, planificar su trabajo y buscar los recursos necesarios para alcanzarlos. El docente, por su parte, proporciona las herramientas necesarias para que el estudiante pueda desarrollar su aprendizaje de forma autónoma, como materiales de estudio, orientación y retroalimentación. En el máster propuesto esta metodología se aplica parcialmente en prácticamente todas las materias.
- CM - Clase magistral: El profesor o experto en una materia transmite conocimientos y conceptos a un grupo de estudiantes a través de una exposición oral. Este enfoque docente se enfoca en el profesor como fuente principal de conocimiento. En el máster propuesto esta metodología se aplica parcialmente en prácticamente todas las materias y se combina con metodologías más activas por parte de los estudiantes ya mencionadas anteriormente.
- TUT - Tutorización, aprendizaje guiado: Se centra en el desarrollo del estudiante a través del apoyo personalizado y la guía del docente o tutor. En este enfoque, el estudiante trabaja de forma independiente para adquirir conocimientos y habilidades, pero recibe orientación, retroalimentación y apoyo de un tutor o mentor. El tutor o mentor se reúne regularmente con el estudiante para revisar el progreso, discutir los temas de estudio y proporcionar retroalimentación constructiva. En el máster propuesto esta metodología se aplica en el TFM, y se combina también con la metodología PRY en determinadas materias.
- TG - Aprendizaje en grupo: Metodología docente en la que los estudiantes trabajan juntos en equipos pequeños para alcanzar un objetivo común. El aprendizaje en grupo

fomenta la colaboración y la comunicación entre los estudiantes, ya que deben trabajar juntos para resolver problemas y desarrollar soluciones. El aprendizaje en grupo tiene varias ventajas, como el fomento del trabajo en equipo y la colaboración, el aumento de la motivación y el compromiso de los estudiantes, la mejora de la comunicación y la resolución de conflictos, y la promoción del pensamiento crítico y la creatividad. En el máster propuesto esta metodología se aplica en múltiples materias, combinado en algunas de ellas con la metodología PRY cuando esta se realiza en grupo.

- SW - Aprendizaje basado en software de simulación: Se utilizan programas de ordenador para recrear situaciones o procesos reales y permitir a los estudiantes experimentar y aprender de manera práctica. Esta metodología se basa en la creación de entornos virtuales que permiten a los estudiantes interactuar con situaciones complejas y procesos dinámicos en un entorno controlado y seguro. El uso de software de simulación permite a los estudiantes explorar y experimentar con diferentes soluciones y consecuencias, lo que fomenta la creatividad, el pensamiento crítico y la toma de decisiones. En el máster propuesto esta metodología se aplica en múltiples materias, combinada con metodologías PRY, PBL, y en particular en el TFM.
- ABEL - Aprendizaje Basado en Entornos Laborales. Esta metodología está incluida en esta lista por analogía con la lista del aplicativo web pero aplica a la asignatura de Prácticas Académicas Externas, discutida en la sección siguiente 4.2.b. La metodología busca proporcionar a los estudiantes una experiencia real y práctica en el mundo laboral. En este tipo de metodología, los estudiantes tienen la oportunidad de aplicar los conocimientos adquiridos en la universidad en un ambiente laboral real, lo que les permite desarrollar habilidades y competencias que no podrían adquirir únicamente a través de la teoría. Además, les permite conocer de primera mano las dinámicas de trabajo y los procesos de la empresa, lo que les da una ventaja competitiva al momento de buscar empleo.
- SEM - Aprendizaje basado en Seminarios. En esta metodología se trata de exponer a los estudiantes a la realidad del sector a través de la interacción directa con profesionales y expertos del mismo en actividades como charlas y conferencias. El objetivo de esta estrategia metodológica es brindar a los estudiantes una oportunidad para aprender de primera mano de personas que tienen experiencia y conocimientos en áreas vinculadas con la Ingeniería Naval y Oceánica a nivel profesional. Los seminarios pueden inspirar a los estudiantes y ayudarles a ver la aplicación práctica de lo que están aprendiendo en el aula. Para implementar el aprendizaje basado en seminarios, los profesores pueden invitar a expertos en el campo a dar charlas a los estudiantes, o los estudiantes pueden asistir a conferencias y eventos. Es importante que los profesores preparen a los estudiantes antes de la conferencia y que proporcionen actividades de seguimiento después de la charla para asegurarse de que los estudiantes hayan entendido el material presentado.

Respecto a las actividades formativas, resultan de trasponer las metodologías docentes asignándoles recursos materiales, humanos y tiempo. Proponemos las siguientes categorías:

- Clases de teoría (TEO): clases magistrales, las cuales pueden incluir una fracción del tiempo dedicada a la resolución de problemas.

- Clases de laboratorio (LAB): realización de prácticas en laboratorios, normalmente en grupos y en horario específico para estas tareas.
- Trabajo individual (TI): trabajo individual autónomo fuera del horario oficial de clases de cada asignatura.
- Trabajo en grupo (TG): trabajo realizado en equipo.
- Tutorías individuales (TUT): tutorías realizadas a título individual como parte de una acción formativa. En esta propuesta de plan de estudios, y como se comentó al enumerar las metodologías, estas tutorías individuales se utilizarán en el TFM y en materias en las que se utiliza la metodología PRY.
- Exámenes y controles individuales (EVI): exámenes realizados individualmente dentro del horario oficial.
- Presentaciones de Trabajos Individuales y Trabajos en Grupo (EVG): presentaciones de trabajos tanto realizados individualmente como otros realizados en grupo.
- Aprendizaje basado en software (SW): Formación mixta teórico-práctica apoyándose en software de programación o simulación.
- Presentación y Discusión de casos prácticos (CAS). Discusión de casos prácticos en asignaturas de diseño.
- Seminarios profesionales y visitas a empresas (SEM). Incluirá la impartición de Seminarios por parte de las empresas del sector, la organización de visitas a empresas y la asistencia a seminarios y presentaciones externas relacionadas con el desarrollo profesional y el mercado laboral en el área de la ingeniería Naval y Oceánica.

4.2.b) Prácticas académicas externas (PAEs).

El estudiantado realizará prácticas en empresas, que contarán como créditos cursados para la obtención del título del modo indicado en 4.1.

La **metodología docente** directamente vinculada con la realización de prácticas en empresas la denominamos “Aprendizaje Basado en Entornos Laborales” (ABEL), descrita en la sección 4.2.a.

Como **actividad formativa**, las prácticas académicas externas incluyen en todos los casos al menos la metodología citada, la de tutorización y aprendizaje guiado (por parte de los tutores académico y profesional), y el aprendizaje individual, vinculado a la redacción del informe de realización de la práctica académica.

La realización de Prácticas Académicas Externas es la opción que, salvo excepciones muy justificadas, será obligatoria para las y los estudiantes del máster. La viabilidad práctica de esta opción se apoya en la cantidad de convenios con empresas e instituciones, cuya lista se documenta en el apartado 6.2. La UPM dispone además tanto de una oficina de gestión general de las prácticas externas a nivel UPM (COIE - Centro de Orientación e Información de Empleo), como de una subdirección y de personal administrativo dedicado en la ETSI Navales. La ETSI Navales dispone además de una Fundación (Marqués de Suanzes) que promueve este tipo de contacto con las empresas. Esta fundación ha sido reconocida recientemente como Medio Propio Personificado (junto con la propia de la UPM y la de la ETSI Telecomunicación, las únicas tres de la UPM), lo que incrementa su independencia y su capacidad de gestión para este tipo de tareas.

El procedimiento PR/CL/003 (*) regula las prácticas externas que se ofertan y gestionan desde la ETSIN, con el fin de esquematizar su desarrollo, difundir su funcionamiento y su mejora y revisión sistematizada.

La gestión de las prácticas externas se canaliza a través del COIE (Centro de Orientación e Información de Empleo) una vez que esa práctica es anunciada en el portal de prácticas de la UPM (**) por la empresa o institución ofertante.

La UPM firmará, a través del COIE ; convenios con empresas, instituciones públicas, institutos de investigación, etc., para que los alumnos puedan realizar esas prácticas. La subdirección encargada de esas prácticas curriculares y el tribunal de prácticas curriculares velarán, dando el visto bueno, a las actividades que se van a realizar, a la empresa u otro organismo en el que se desarrollará la actividad, y al número de créditos asociados a dichas prácticas. Se tendrá control sobre la empresa u organismo donde se hace la práctica y sobre la actividad del alumno. Para ello se seguirá la normativa de prácticas de la UPM ([Normativa de Prácticas Académicas Externas, aprobada por el Consejo de Gobierno de la UPM en su sesión de 28 de febrero de 2013](#)). Analizada la documentación pertinente, la subdirección encargada de las prácticas curriculares informará de la conveniencia de seguir ofreciendo esas prácticas en determinadas empresas o no.

Las prácticas externas no realizadas a través del COIE no son objeto del procedimiento PR/CL/003. Tampoco lo son las becas de colaboración que oferta anualmente la UPM.

(*) <https://www.etsin.upm.es/sfs/E.T.S.I.%20Navales/GENERAL/CALIDAD/PR-CL-003.pdf>

(**) <https://www.coie.upm.es/>

Hay asignaturas de desarrollo profesional sustitutorias (Seminarios y Mini-Proyectos) **que directamente no se impartirán o se impartirán en casos excepcionales**, únicamente para aquellos y aquellas estudiantes que de ninguna manera puedan o hayan encontrado empresa o institución donde realizar las prácticas. Cualquier uso de esta vía alternativa se justificará adecuadamente, quedando documentada dicha justificación por la Coordinación del Máster. Esta justificación será incorporada a la documentación presentada en las fases de evaluación de seguimiento y acreditación del título, caso de que se consiga esta. La UPM plantea esta vía alternativa como medio para poder internalizar eventuales problemas en este proceso, en los que intervienen agentes externos a la propia universidad.

Se informará además a los estudiantes en las reuniones previas al comienzo del máster de la necesidad de empezar a buscar prácticas junto con el COIE y la orientación de la Coordinación del Máster.

En estas asignaturas se trata de exponer a los estudiantes a la realidad del sector a través de la interacción directa con profesionales del mismo en actividades tipo seminarios y en actividades tipo proyectos. Para la primera se ha incluido una metodología específica “Aprendizaje basado en Seminarios (SEM)”, descrita en la sección anterior, y para la segunda ya se dispone de la metodología “Aprendizaje basado en proyectos (PRY)”, utilizada también en otras asignaturas como el TFM.

Como actividades formativas, estas asignaturas incluyen las actividades de asistencia a los propios seminarios y la realización de Mini-proyectos, que son trabajos individuales o en grupo con orientación claramente profesional. Todas las actividades deben estar destinadas a adquirir competencias específicamente ligadas al desarrollo profesional en el ámbito de la ingeniería Naval y Oceánica.

4.2.c) Trabajo de fin de Grado o Máster

El Trabajo Fin de Máster (TFM) en el Máster Universitario de Ingeniería Naval y Oceánica de la UPM es, de acuerdo a la Orden CIN/354/2009, por la que se establecen los requisitos para la verificación de los títulos universitarios oficiales que habiliten para el ejercicio de la profesión de Ingeniero Naval y Oceánico, un ejercicio original consistente en un proyecto integral de Ingeniería Naval y Oceánica de naturaleza profesional en el que se sintetizan las competencias adquiridas en las enseñanzas.

El contenido del TFM versará sobre alguno de los campos científico-técnicos relacionados con el Máster. La carga media de trabajo se corresponderá con los ECTS que se le asignan en el plan de estudios y se podrá desarrollar en colaboración con Instituciones, Empresas y otros Centros de Investigación nacionales o extranjeros.

Estará dirigido por un/a tutor/a. Será posible una tutoría compartida con otro/a titulado/a.

El procedimiento PR/CL/009(1*) describe el proceso a través del cual los estudiantes de las titulaciones de grado y máster pueden elegir, recibir la asignación, realizar, presentar y defender el Trabajo Fin de Máster, en adelante TFM.

(*) <https://www.etsin.upm.es/sfs/E.T.S.I.%20Navales/GENERAL/CALIDAD/PR-CL-009.pdf>

4.3. Sistemas de evaluación

4.3.a) Evaluación de las materias básicas, obligatorias y optativas

Respecto a los **sistemas de evaluación**, se consideran las siguientes categorías:

- Exámenes escritos (EE): las pruebas de evaluación más habituales, consistentes en la realización de un examen escrito de modo autónomo e individual.
- Exámenes Orales (ORA): análogos a las anteriores pero examen oral.
- Evaluación de tareas, uso de software, y trabajos individuales (TI). Hay tareas que se hacen tanto en horario oficial como fuera y que dan lugar a un entregable que puede ser un fichero de software, un trabajo de desarrollo, etc... Se trata de evaluar la consecución de resultados de aprendizaje a partir de este entregable.
- Presentaciones individuales (PI): en grupos de clase pequeños puede tener sentido este tipo de presentaciones a título individual para defender determinados trabajos también individuales, como parte de la evaluación de dichos trabajos.
- Memoria y Defensa del TFM (TFM): La defensa del TFM (Ver sección 4.2.c)
- Evaluación de Trabajo en Grupo (TG): En trabajos realizados en grupo, suele haber presentaciones para evaluar ese trabajo, además de entregables.
- Evaluación de prácticas de laboratorio (LAB): Normalmente incluyen una redacción de informe de análisis de datos, en algunos casos un test previo a la realización de la práctica, para comprobar que cada estudiante ha leído con atención el guión, etc.

La evaluación de las materias básicas, obligatorias y optativas se desarrollará de acuerdo a la “Normativa de evaluación del aprendizaje en las titulaciones oficiales de Grado y Máster universitario de la Universidad Politécnica de Madrid (aprobada en Consejo de Gobierno de 26 de mayo de 2022)” (*)

Con esta normativa se pretende:

1. Regular los procesos y procedimientos de evaluación utilizados en las asignaturas o materias contempladas en los Planes de Estudios, facilitando y fomentando la implantación de sistemas de evaluación progresiva, así como actividades de evaluación uniformemente distribuidas a lo largo del periodo de docencia.
2. Regular los procesos y procedimientos de evaluación de las actividades formativas singulares, como las prácticas académicas externas.
3. Regular la implantación de sistemas de evaluación curricular.
4. Regular los procedimientos que permitan distribuir la carga de trabajo del estudiantado de manera uniforme durante los periodos semestrales con los que se configure cada curso académico.
5. Establecer los deberes y derechos del profesorado y del estudiantado en los procesos de evaluación vinculados a la actividad formativa en las titulaciones oficiales que se oferten en la UPM.

La presente normativa es aplicable a la totalidad de los sistemas de evaluación y calificación de los conocimientos de los estudiantes de titulaciones oficiales de graduado/a y máster universitario inscritas en el Registro de Universidades, Centros y Titulaciones (RUCT), con planes de estudio adaptados al R.D. 1393/2007, derogado por el R.D. 822/2021, de 28 de septiembre, por el que se establece la organización de las enseñanzas universitarias y del procedimiento de aseguramiento de su calidad, o a la legislación que en el futuro pueda sustituirla, y que se impartan en la Universidad Politécnica de Madrid.

Esta normativa es aplicable a exámenes parciales y finales, así como a cualquier otro procedimiento de evaluación teórico, práctico, escrito, oral, gráfico o informático que se realice en el ámbito de las titulaciones oficiales que se imparten en la Universidad Politécnica de Madrid.

(*)

http://www.upm.es/sfs/Rectorado/Vicerrectorado%20de%20Alumnos/Informacion/Normativa/Normativa%20de%20Evaluacion_CG_26_5_22.pdf

4.3.b) Evaluación de las Prácticas académicas externas.

La evaluación de las prácticas académicas externas se desarrollará de acuerdo a la “Normativa de evaluación del aprendizaje en las titulaciones oficiales de Grado y Máster universitario de la Universidad Politécnica de Madrid (aprobada en Consejo de Gobierno de 26 de mayo de 2022)” (*)

Con el fin de evaluar las prácticas académicas externas curriculares que con fines académicos realicen los estudiantes de cada titulación en el marco del proceso formativo regulado por el correspondiente plan de estudios, el Director/a o Decano/a del Centro designará, para cada titulación, a los miembros que formarán el Tribunal de Evaluación de Prácticas Académicas Externas. En cuanto a la metodología de procedimiento se estará a lo dispuesto en las normativas específicas de la UPM, respectivamente, sobre Prácticas Académicas Externas y sobre Reconocimiento y Transferencias de Créditos, aprobadas por el Consejo de Gobierno.

Podrán formar parte de estos tribunales el profesorado que tenga vinculación con la universidad durante el curso académico completo. En todo caso, los y las integrantes del tribunal de evaluación de las prácticas académicas externas de cada titulación deberán, preferentemente, impartir docencia en dicha titulación durante el curso para el que se designe el tribunal.

El tribunal de evaluación de las prácticas académicas externas estará formado por al menos tres profesores/as del Centro que cumplan los requisitos señalados en el punto 2 de este artículo. El Director/a o Decano/a del Centro, en el momento de designar a los miembros del tribunal especificará quiénes de entre ellos ejercerán las labores de Presidente/a del tribunal y de Secretario/a del tribunal, siendo el resto vocales.

La designación del tribunal de evaluación de las prácticas académicas externas deberá realizarse cada curso académico con anterioridad a la aprobación del Plan Anual Docente.

Una vez designados estos tribunales, únicamente podrán ser modificados durante el curso académico, por causa de fuerza mayor o cualquier otra causa legal que concurra en alguno de sus integrantes. La sustitución se realizará mediante una nueva designación de los y las integrantes del Tribunal por parte del Director/a o Decano/a del Centro, informándose de ello a la Junta de Centro.

El tribunal asociado al presente máster dispondrá como evidencias para calificar las prácticas de los informes tanto del estudiante, como de los tutores profesional y académico, sobre el trabajo realizado por el estudiante durante sus prácticas.

Respecto a la evaluación de Seminarios Profesionales y Mini-Proyectos, cada estudiante elaborará memorias asociadas a las diferentes actividades, las cuales serán evaluadas para verificar la adquisición de resultados de aprendizaje vinculados con el desarrollo profesional. En determinados mini-proyectos podrá haber además entregables de otro tipo, como modelos, software, artefactos, etc. La subdirección encargada de las prácticas curriculares supervisará tanto las actividades como estas memorias para verificar que todo ello está destinado a adquirir competencias específicamente ligadas al desarrollo profesional para los estudiantes que no puedan acceder a Prácticas Externas. Informará al respecto en la Junta de Escuela donde se trate la docencia de cursos sucesivos.

(*)

http://www.upm.es/sfs/Rectorado/Vicerrectorado%20de%20Alumnos/Informacion/Normativa/Normativa%20de%20Evaluacion_CG_26_5_22.pdf

4.3.c) Evaluación del Trabajo fin Máster (TFM)

La evaluación del TFM se desarrollará de acuerdo a la “Normativa de evaluación del aprendizaje en las titulaciones oficiales de Grado y Máster universitario de la Universidad Politécnica de Madrid (aprobada en Consejo de Gobierno de 26 de mayo de 2022)” (*)

De acuerdo a esta normativa, la evaluación del TFM se regirá por las especificaciones y métodos que hubieran sido aprobados en las memorias verificadas por la agencia correspondiente en las que se recoge el plan de estudios de la titulación.

Su reglamentación y su asignación o no a Departamentos será competencia de la Junta de Centro que imparta el Plan de Estudios.

En particular, para este máster habilitante existe una normativa aprobada por la Junta de Escuela de la ETSI Navales que contempla la evaluación del TFM teniendo en cuenta items como su dificultad, la calidad de la resolución de los retos técnicos, aspectos formales, y también la defensa.

En el caso de los estudiantes matriculados de forma condicionada a estudios de Máster Universitario o que estén matriculados en un programa académico de recorrido sucesivo, la defensa y evaluación del TFM sólo podrá realizarse en una convocatoria posterior a la de finalización del Grado.

(*)

http://www.upm.es/sfs/Rectorado/Vicerrectorado%20de%20Alumnos/Informacion/Normativa/Normativa%20de%20Evaluacion_CG_26_5_22.pdf

4.4. Estructuras curriculares específicas

No procede.

5. PERSONAL ACADÉMICO Y DE APOYO A LA DOCENCIA

5.1. Perfil básico del profesorado

El profesorado de la titulación es variado y multidisciplinar, combinando profesores con larga trayectoria en la universidad con profesores jóvenes y cubriendo diferentes áreas de conocimiento, aunque con preeminencia del área Construcciones Navales, debido al carácter habilitante del título.

5.1.a) Descripción de la plantilla de profesorado del título

La tabla 5.a.1 muestra las agrupaciones de alumnos en las modalidades de enseñanza, únicamente presencial para este máster. Solo hay un grupo pero hay asignaturas en las que en determinadas actividades (laboratorios, aula de ordenadores, talleres) podría haber desdobles en ese grupo, siempre tratando de seguir el Modelo UPM de Estimación de la Actividad de los Departamentos, aprobado en Consejo de Gobierno el 30 de enero de 2020, que toma como tamaño de referencia para grupos de laboratorio o taller tamaños entre 16 y 24 estudiantes.

Tabla 5.a.1. Agrupaciones de alumnos

Modalidad	Número de grupos	Número de estudiantes por grupo
Presencial	1	72
Híbrido		
Virtual		

Las horas de actividad del profesor en la dirección de cada TFM se estiman en 18,75, de acuerdo con el Modelo UPM de Estimación de la Actividad de los Departamentos vigente (aprobado en 2020)⁴.

La evolución de estos temas en tiempos recientes indica un crecimiento de las codirecciones por parte de personal de empresas. En esos casos, la asignación de horas al personal UPM es de $18.75/2=9.375$ h por TFM cotutorizado (la mitad), como también indica ese mismo Modelo UPM para los trabajos codirigidos.

Suponiendo que la mitad de los TFM tienen codirección por parte de personal externo a la universidad (en empresas), la dedicación total del profesorado a esta actividad será entonces de 1012.5h en vez de las 1350h que correspondería a tutorización completa por parte del profesorado.

Este dato, 1012.5h, se incluye en la tabla 5.a.2. Estas horas, promediadas en los 72 estudiantes, dan 14.1 horas por estudiante.

Respecto a la supervisión de prácticas externas, no tiene reconocimiento (cuando se escribe esto) en el modelo de actividad citado, pero sí es realista asignarle al menos 1.5h por

4

https://www.upm.es/sfs/Rectorado/Legislacion%20y%20Normativa/Normativa/Normativa%20de%20Campus,%20Centros%20y%20Departamentos/Modelo_estimacion_actividad_departamentosConEnmiendas%20Definitivo.pdf

estudiante.

Tabla 5a.2. Prácticas académicas externas y Dirección de TFG/TFM

Modalidad	Actividad del profesor	Horas de dedicación docente del profesorado	Horas de dedicación media por alumno
Presencial	Dirección de TFG/TFM	1012.5	14.1
	Supervisión Prácticas Externas	108	1.5
Híbrido			
Virtual			

Las tablas en las secciones siguientes resumen las características más importantes del PDI de la ETSIN, el cual estará implicado en el máster propuesto. Esta es la codificación de abreviaturas para las diferentes categorías:

AD	Ayudante Doctor
AS	Asociado
CD	Contratado Doctor
CU	Catedrático de Universidad
TU	Titular de Universidad

5.1.b) Estructura de profesorado

La tabla 5.c muestra el profesorado de la UPM del Máster agrupado por categoría y con los ECTS (en porcentaje) y las horas de actividades docentes asignadas.

Tabla 5c. Resumen del profesorado asignado al título

Cat.	Núm.	ECTS Asignados	Horas de actividades docentes presenciales asignadas	Horas de actividades docentes NO presenciales estimadas	Horas de dedicación a tutorización de TFGs	Horas de dedicación a tutorización de PAEs	Doct.	Acred.
AD	5	28.5	417	417	158	26	100%	100%
AS	10	46	600	600	316	0	50%	0%
CD	3	16	239	239	95	15	100%	100%
CU	5	25	309	309	158	26	100%	100%
TU	9	37.5	458	458	285	46	100%	100%
TOTAL	32	153	2022	2022	1013	113		

() De acuerdo a la V7 de la Guía de Verificación (Julio 2022) Las horas de actividades docentes del profesor son el conjunto de horas de su contrato o dedicación destinadas a las actividades derivadas de su acción docente (preparación de clases, clases presenciales, diseño y revisión de materiales, tutorías personales, sesiones sincronicas e interactivas de clases, grupos de trabajo, resolución de casos, atención de chats y foros, sesiones de problemas, corrección de trabajos y pruebas, etc.).*

Para la estimación de las horas de actividad docente no presenciales del profesorado (preparación de clases, tutorías, preparación y corrección de exámenes, etc.) se ha asumido que por cada hora presencial se necesita otra hora no presencial.

Para las actividades formativas de laboratorio o taller, el Modelo UPM de Estimación de la Actividad de los Departamentos, aprobado en Consejo de Gobierno el 30 de enero de 2020, permite ajustar el tamaño de los grupos a una horquilla entre 16 y 24. Por tanto, aquellas asignaturas en las que se contemplen estas actividades son susceptibles de este tipo de divisiones en sub-grupos adicionales para las mismas, caso de que los medios humanos y materiales lo permitan. Teniendo en cuenta el tamaño de grupo total de 72 personas, y un tamaño de grupo para estas actividades de referencia de 24, por cada hora de actividades “Prácticas de Laboratorio” y “Aprendizaje Basado en Software” de esos 72 estudiantes, tendremos entonces 3 horas presenciales de profesorado.

Por ejemplo, en la asignatura “Dinámica de Artefactos Oceánicos” tenemos (ver ficha) 1.5 horas de laboratorio y 8 horas de aprendizaje basado en software. Sumadas, estas 9.5 horas se traducen en $9.5 \times 3 = 28.5$ h de profesorado, dado que tenemos tres grupos de 24 estudiantes para estas actividades, en vez del grupo completo de 72.

Respecto a la enseñanza en segundas lenguas, una parte de la docencia (al menos 30 ECTS en cada uno de los semestres de primavera y otoño) será impartida en inglés. En la Tabla 5c.1 se muestran las asignaturas en cuestión, tanto las obligatorias comunes como las obligatorias de cada itinerario de especialización. A esas habrá que añadir la oferta de opcionalidad en inglés, que se decidirá cada curso.

Los profesores encargados de la docencia en estas asignaturas cumplen la condición de acreditar un nivel no inferior al C1 del MCERL en inglés. Los profesores demostrarán este nivel proporcionando el correspondiente certificado o a través de una contrastable experiencia internacional.

Tabla 5c.1. Asignaturas a ser impartidas en inglés.

	(Sx) = Semestre x	SEMESTRE DE OTOÑO	SEMESTRE DE PRIMAVERA
OBLIGATORIAS COMUNES		Apoyo logístico integrado (S1) 3ects	Dinámica de Artefactos Oceánicos (S2) 4.5ects
		Ampliación de Matemáticas (S1) 5ects	Dinámica del Buque (S2) 4ects
		Proyecto y construcción de artefactos oceánicos (S3) 5ects	
			Trabajo fin de máter 15ects
OBLIGATORIAS DE ITINERARIO DE ESPECIALIDAD	ESPECIALIDAD Descarbonización y Cambio Climático	Energía Nuclear en buques de superficie, submarinos, y artefactos flotantes (S3) 6ects	Hidrodinámica de Carenas y Hélices (S2) 4ects
		Plantas de energía y combustibles alternativos en el medio marino (S3) 6ects	
	Transformación Digital		Hidrodinámica de Carenas y Hélices (S2) 4ects
			Proyectos de Transformación Digital (S4) 6ects
	Energías renovables marinas e ingeniería offshore	Gestión integrada de Instalaciones Renovables Marinas (S3) 6ects	Hidrodinámica Avanzada del Buque (S2) 4ects
		Simulación hidrodinámica en energías renovables marinas y operaciones offshore (S3) 6ects	
	Estructuras	Simulación hidrodinámica en energías renovables marinas y operaciones offshore (S3) 6ects	Hidrodinámica Avanzada del Buque (S2) 4ects
			Proyecto Estructural Avanzado en Materiales Metálicos (S4) 6ects
	Diseño de Yates a Vela y Motor.		Hidrodinámica Avanzada del Buque (S2) 4ects
			Proyectos de Yates (S4) 6ects
		37 ects	49.5 ects

5.2. Perfil detallado del profesorado

5.2.a) Especificación del profesorado asignado al título por ámbito de conocimiento

En la tabla 5d se muestran los perfiles docentes considerando la categoría, área de conocimiento, grado de doctor o acreditación, materias impartidas (excepto TFM) y horas y ECTS de dedicación docente en cada modalidad, incluyendo estimaciones de la carga por TFMs y por monitorización de prácticas académicas externas (excluimos a los asociados de esta última tarea).

Tabla 5d. Detalle del profesorado asignado al título. Información Básica y Docencia Asignada por Perfil.

	Área de Conocimiento	CAT.	Doct.	Acred.	Nivel de Idioma Extranjero	Asignaturas	Créditos ECTS de las asignaturas	Horas de dedicación presencial para las actividades docentes de las asignaturas(*) por modalidad en la que se imparte la titulación			Horas de dedicación a tutorización de TFMs	Horas de dedicación a tutorización de PAEs
								Modalidad Presencial	Modalidad Híbrida	Modalidad Virtual		
Perfil Profesorado 01	Construcciones Navales	CU	1	CU	C1	Hidrodinámica de Carenas y Hélices; Hidrodinámica Avanzada del Buque; Dinámica de Artefactos Oceánicos; Ingenaval; Dinámica del Buque	13.5	157.3			31.6	5.1
Perfil Profesorado 02	Construcciones Navales	AD	1	AD	C1	Hidrodinámica de Carenas y Hélices; Hidrodinámica Avanzada del Buque; Ingenaval; Dinámica del Buque;	3.25	62.5			31.6	5.1
Perfil Profesorado 03	Construcciones Navales	AD	1	AD	C1	Hidrodinámica Avanzada del Buque; Ingenaval; Dinámica del Buque; Simulación hidrodinámica en energías renovables marinas y operaciones offshore.	10.75	125.3			31.6	5.1
Perfil Profesorado 04	Construcciones Navales	CU	1	CU	C1	Diseño Estructural en Materiales Compuestos; Proyectos de Renovables Marinas e Ingeniería Offshore	4	41.0			31.6	5.1
Perfil Profesorado 05	Construcciones Navales	TU	1	TU		Diseño Estructural en Materiales Compuestos; Dinámica de Estructuras	3	54.0			31.6	5.1
Perfil Profesorado 06	Construcciones Navales	AD	1	AD		Diseño Estructural en Materiales Compuestos; Diseño de Estructuras de Buques	9	111.0			31.6	5.1
Perfil Profesorado 07	Construcciones Navales	CU	1	CU		Diseño integral de plantas de energía y propulsión	1	12.0			31.6	5.1

Perfil Profesorado 08	Construcciones Navales	CU	1	CU		Diseño integral de plantas de energía y propulsión; Robótica Industrial	7	84.0			31.6	5.1
Perfil Profesorado 09	Construcciones Navales	AD	1	CD	C1	Diseño integral de plantas de energía y propulsión; Ingenaval; Plantas de energía y combustibles alternativos en el medio marino	7.5	94.0			31.6	5.1
Perfil Profesorado 10	Ingeniería Nuclear	TU	1	TU	C1	Diseño integral de plantas de energía y propulsión; Energía Nuclear en buques de superficie, submarinos, y artefactos flotantes	7	74.0			31.6	5.1
Perfil Profesorado 11	Construcciones Navales	AD	1	AD		Proyecto de buques	2	24.0			31.6	5.1
Perfil Profesorado 12	Construcciones Navales	AS	1		C1	Proyecto de buques	2	24.0			31.6	
Perfil Profesorado 13	Construcciones Navales	AS	1			Dinámica de Estructuras	2	23.0			31.6	
Perfil Profesorado 14	Matemática Aplicada	CD	1	TU	C1	Proyectos de Transformación Digital; Ingenaval; Ampliación de Matemáticas	8.75	117.5			31.6	5.1
Perfil Profesorado 15	Matemática Aplicada	TU	1	TU	C1	Ampliación de Matemáticas	2.5	50.5			31.6	5.1
Perfil Profesorado 16	Construcciones Navales	AS			C1	Proyecto Avanzado de Estructuras Navales y Offshore; Gestión integrada de Instalaciones Renovables Marinas	9	92.0			31.6	
Perfil Profesorado 17	Construcciones Navales	AS	1		C1	Proyectos de Renovables Marinas e Ingeniería Offshore; Gestión integrada de Instalaciones Renovables Marinas	6	61.0			31.6	
Perfil Profesorado 18	Construcciones Navales	AS	1			Ingeniería y simulación de procesos	5	111.0			31.6	
Perfil Profesorado 19	Construcciones Navales	TU	1	TU		Ingeniería y simulación de procesos; Ingeniería de Integración	7	77.0			31.6	5.1
Perfil Profesorado 20	Construcciones Navales	TU	1	TU	C1	Apoyo logístico integrado	3	36.0			31.6	5.1
Perfil Profesorado 21	Construcciones Navales	CD	1	CD		Economía y gestión de empresas marítimas, buques y puertos	8.25	111.0			31.6	5.1

Perfil Profesorado 22	Lingüística General	TU	1	TU		Ingenaval	0.5	5.0			31.6	5.1
Perfil Profesorado 23	Construcciones Navales	AS				Transporte marítimo	5	45.0			31.6	
Perfil Profesorado 24	Construcciones Navales	TU	1	TU		Proceso integral de construcción de buques	4	45.0			31.6	5.1
Perfil Profesorado 25	Construcciones Navales	TU	1	TU		Oceanografía; Proyecto de Pesqueros y Viveros	8.5	92.0			31.6	5.1
Perfil Profesorado 26	Construcciones Navales	AS	1		C1	Proyecto y construcción de artefactos oceánicos; Gestión integrada de Instalaciones Renovables Marinas	5	47.0			31.6	
Perfil Profesorado 27	Construcciones Navales	TU	1	TU		Generación de Potencia a bordo	2	24.0			31.6	5.1
Perfil Profesorado 28	Construcciones Navales	AS				Generación de Potencia a bordo; Proyectos de Descarbonización de Propulsión Marina	5	55.0			31.6	
Perfil Profesorado 29	Construcciones Navales	AS				Proyectos de Descarbonización de Propulsión Marina	3	31.0			31.6	
Perfil Profesorado 30	Construcciones Navales	AS			C1	Proyectos de Yates; Ingenaval	8	111.0			31.6	
Perfil Profesorado 31	Ciencia de los Materiales e Ingeniería Metalúrgica	CU	1	CU	C1	Ingenaval; Diseño Estructural en Materiales Compuestos	1.5	15.0			31.6	5.1
Perfil Profesorado 32	Ingeniería e infraestructura de los transportes	CD	1	CD		Ingenaval;	1	10.0			31.6	5.1

Tabla 5e. Detalle del profesorado asignado al título. Méritos Docentes y de Investigación.

	Sexenio Vivo (Si/No)	Méritos de Investigación	Experiencia Docente	Méritos Profesionales
Perfil Profesorado 01	No	4 sexenios	Amplia	Sexenio de Transferencia
Perfil Profesorado 02	No	Doble doctorado por DTU (Dinamarca) / NTNU (Noruega)	Limitada	
Perfil Profesorado 03	No	Doctorado con Mención	Limitada	

		Internacional		
Perfil Profesorado 04	Sí	4 sexenios	Amplia	Sexenio de Transferencia
Perfil Profesorado 05	Sí	2 sexenios	Amplia	
Perfil Profesorado 06	No		Limitada	
Perfil Profesorado 07	Sí	4 sexenios	Amplia	
Perfil Profesorado 08	Sí	4 sexenios	Amplia	
Perfil Profesorado 09	No	Doctorado con Mención Internacional	Limitada	
Perfil Profesorado 10	Sí	2 sexenios	Amplia	
Perfil Profesorado 11	No	Doctorado con Mención Internacional	Limitada	
Perfil Profesorado 12	No		Amplia	Director Técnico de Bureau Veritas para España y Portugal
Perfil Profesorado 13	No		Amplia	15 años de experiencia en ingeniería de estructuras navales y offshore
Perfil Profesorado 14	Sí	2 sexenios	Amplia	
Perfil Profesorado 15	Sí	3 sexenios	Amplia	
Perfil Profesorado 16	No		Amplia	Director de Seaplace, ingeniería importante en el sector
Perfil Profesorado 17	No		Amplia	30 años de experiencia en diseño de calderas y en proyectos de ingeniería térmica
Perfil Profesorado 18	No		Amplia	20 años de experiencia en digitalización en el sector Naval, en Sener & Siemens
Perfil Profesorado 19	No		Amplia	
Perfil Profesorado 20	No		Amplia	
Perfil Profesorado 21	Sí	1 sexenio	Amplia	
Perfil Profesorado 22	Sí	3 sexenios	Amplia	
Perfil Profesorado 23	No		Amplia	Directora de la Asociación de Navieros de España ANAVE
Perfil Profesorado 24	No		Amplia	
Perfil Profesorado 25	No		Amplia	
Perfil Profesorado 26	No		Amplia	20 años de experiencia en ingeniería offshore
Perfil Profesorado 27	Sí	2 sexenios	Amplia	
Perfil Profesorado 28	No		Amplia	Director comercial de MAN Península Ibérica
Perfil Profesorado 29	No		Amplia	25 años de experiencia en diseño de plantas de propulsión
Perfil Profesorado 30	No		Limitada	
Perfil Profesorado 31	Sí	5 sexenios	Amplia	Sexenio de Transferencia
Perfil Profesorado 32	No		Amplia	

5.2.b) Méritos docentes del profesorado no acreditado y/o méritos de investigación del profesorado no doctor

5.2.b.1) Méritos docentes del profesorado no acreditado.

El profesorado no acreditado que participa son todos profesores asociados. Incluimos en la tabla 5.2.b.1 como méritos docentes la participación en grupos de innovación educativa, la dirección de trabajos de fin de titulación y la experiencia docente en años.

Tabla 5.2.b.1 Méritos docentes del profesorado no acreditado.

	Cat.	Dedicación	Quinquenios docentes	Participación en GIEs	TFTs dirigidos	Experiencia Docente (años)
Perfil Profesorado 12	AS	TP(6+6)			44	10
Perfil Profesorado 13	AS	TP(4+4)			27	7
Perfil Profesorado 15	AS	TP(6+6)			147	9
Perfil Profesorado 16	AS	TP(4+4)			6	7
Perfil Profesorado 17	AS	TP(4+4)		X	7	25
Perfil Profesorado 23	AS	TP(4+4)			0	11
Perfil Profesorado 25	AS	TP(4+4)			0	2
Perfil Profesorado 26	AS	TP(4+4)			2	9
Perfil Profesorado 29	AS	TP(4+4)			6	22
Perfil Profesorado 30	AS	TP(4+4)		X	5	2

5.2.b.2) Méritos de investigación del profesorado no doctor.

Incluimos en la tabla 5.2.b.2 los méritos de investigación del profesorado no doctor.

Tabla 5.2.b.2 Méritos de investigación del profesorado no doctor.

<p>Perfil Profesorado 12</p>	<p>AS</p>	<p>TP(6+6)</p>	<p>https://www.linkedin.com/in/jaime-pancorbo-8baa076/?originalSubdomain=es</p> <p>Como parte de su trabajo como director técnico en Bureau Veritas (BV) ha participado en múltiples proyectos de I+D:</p> <p>1) HiPRWIND – FP7 – Demostrador de Aerogenerador flotante. BV se ocupa el diseño estructural (incluyendo los cálculos hidrodinámicos, análisis meteoceánico, etc) y en la verificación de construcción del flotador. Presupuesto: 19.8 M€</p> <p>2) BIMEP (Biscay Marine Energy Platform). Es un proyecto de creación de un campo de pruebas para las energías renovables marinas, entre ellas la eólica marina en el Golfo de Vizcaya. Financiado por el EVE (Ente Vasco de Energía). Bureau Veritas ha participado en la verificación del protocolo de pruebas.</p> <p>3) TROPOS. Plataforma multimodal para el aprovechamiento de las energías marinas. Liderado por PLOCAN (Plataforma Oceánica de CANarias). Proyecto del FP7 dentro de la convocatoria Oceans Of Tomorrow.</p> <p>4) Programas de I+D de la Unión Europea</p> <p>a) Core LNGas Hive. Proyecto liderado por ENAGÁS. Partipante en varios de los pilotos desarrollados (Motor/generador para puerto para Suardiá, Retrofitting de OPizmendi para Ibaizábal, Remolcador propulsado a LNG para Boluda)</p> <p>b) Proyecto GAINN4MOS. Coordinado por la Fundación Valencia Port.</p>
<p>Perfil Profesorado 15</p>	<p>AS</p>	<p>TP(6+6)</p>	<p>https://www.linkedin.com/in/rodrigoperezfernandez/</p> <p>Ha participado en proyectos de investigación en su etapa en SENER, con varias publicaciones</p> <p>https://scholar.google.com/scholar?hl=en&as_sdt=0%2C5&q=rodrigo+perez+fernandez&btnG=&oq=rodrigo+perez+fer</p>
<p>Perfil Profesorado 16</p>	<p>AS</p>	<p>TP(4+4)</p>	<p>Participado en bastantes publicaciones y proyectos</p> <p>https://scholar.google.com/scholar?hl=en&as_sdt=0%2C5&q=jaime+moreu&btnG=</p>
<p>Perfil Profesorado 17</p>	<p>AS</p>	<p>TP(4+4)</p>	<p>Participado en bastantes publicaciones y proyectos</p> <p>https://scholar.google.com/citations?user=O84VQN0AAAAJ&hl=en&oi=ao</p> <p>https://www.upm.es/observatorio/vi/index.jsp?pageac=investigador.jsp&idInvestigador=6524</p>

5.2.c) Perfil del profesorado necesario y no disponible y plan de contratación

5.2.d) Perfil básico de otros recursos de apoyo a la docencia necesarios

La tabla 5.2.d.1 resume la capacidad total del personal de apoyo (Personal de Administración y Servicios - PAS) del centro (ETSI Navales), agrupados por categorías profesionales y áreas. Se dispone de técnicos de laboratorio para apoyo en la docencia, así como de servicio de informática, biblioteca y reprografía, todo ello con impacto directo en la docencia. Además hay otros servicios (mantenimiento, ordenanzas, secretaría de alumnos, secretaría de dirección) que es importante en el funcionamiento de la ETSIN, y que permiten que se pueda impartir el máster del modo indicado en esta propuesta.

Tabla 5.2.d.1. Personal de administración y servicio de la ETSIN-UPM

GRUPO	AREA	Número
A1	DEPARTAMENTO O LABORATORIO	1
A2	BIBLIOTECA	2
A2	INFORMATICA	1
B1	MANTENIMIENTO	1
B2	BIBLIOTECA	1
B2	DEPARTAMENTO O LABORATORIO	1
C1	ARTES GRAFICAS	2
C1	DEPARTAMENTO O LABORATORIO	8
C1	ADMINISTRACION	10
C1	MANTENIMIENTO	6
C1	INFORMATICA	2
C1	BIBLIOTECA	1
C3	ARTES GRAFICAS	1
C3	BIBLIOTECA	1
C3	DEPARTAMENTO O LABORATORIO	1
C3	SERVICIOS GENERALES	8

Concretamente, en lo que respecta a las asignaturas con prácticas de laboratorio, los medios humanos disponibles se incluyen en la tabla 5.2.d.2:

Tabla 5.2.d.2: Medios humanos disponibles en laboratorios para prácticas del máster.

ASIGNATURA	LABORATORIO ASOCIADO	PERSONAL - GRUPO
Hidrodinámica Avanzada del Buque	Canal de Ensayos Hidrodinámicos	A1, C1
Hidrodinámica de Carenas y Hélices	Canal de Ensayos Hidrodinámicos	A1, C1
Dinámica del Buque	Canal de Ensayos Hidrodinámicos	A1, C1
Dinámica de Artefactos Oceánicos	Canal de Ensayos Hidrodinámicos	A1, C1
Diseño Integral de Plantas de Energía y Propulsión	Laboratorio de Termodinámica	C1
Generación de Potencia a Bordo	Laboratorio de Motores	C1

Robótica Industrial	Laboratorio de Electricidad	C1
Ingenaval	Laboratorio de Materiales	C1, C1, B2
Ingenaval	Canal de Ensayos Hidrodinámicos	A1, C1
Ingenaval	Laboratorio de Termodinámica	A1, C1

La UPM, a través de su gabinete de tele-educación (GATE) garantiza el soporte a títulos oficiales y propios que se imparten en todos sus centros. Ese soporte consisten básicamente en lo que respecta a este máster en proporcionar y mantener una plataforma de B-learning en el entorno Moodle.

La ETSIN cuenta con dos procesos claves (el PR/CL/005 para movilidad de acogida, y PR/CL/004 para movilidad de estudiantes propios) y procedimientos asociados dentro de su sistema de calidad que indican cómo se gestiona la movilidad entrante y saliente de estudiantes en sus diferentes titulaciones, y en particular en el máster habilitante, que es la que aquí nos ocupa.

En todo el desarrollo del proceso de apoyo y orientación a los estudiantes durante sus estudios se seguirá lo establecido por el procedimientos PR/CL/002 PROCESO DE ACCIONES DE ORIENTACIÓN Y APOYO AL ESTUDIANTE del Sistema Interno de Garantía de Calidad (SIGC) de la ETSIN.

Todos estos procedimientos son accesibles en las páginas de calidad de la ETSIN.

<https://www.etsin.upm.es/Escuela/Calidad>

6. RECURSOS PARA EL APRENDIZAJE: MATERIALES E INFRAESTRUCTURALES, PRÁCTICAS Y SERVICIOS

6.1. Recursos materiales y servicios

La ETSIN dispone de importantes medios: una biblioteca, doce laboratorios y tres aulas de ordenadores, en los que se complementa la formación de los alumnos mediante la realización de prácticas en las que experimentan con diversos materiales que les ayudan a desarrollar habilidades y destrezas que les serán muy útiles en su vida profesional.

Se dispone de información de los mismos en el siguiente sitio web:

<https://instalaciones.etsin.upm.es/>

En la Tabla 5.2.d.2 se han indicado los laboratorios donde se harán prácticas del máster. Concretamente son:

- Canal de Ensayos Hidrodinámicos,
- Laboratorio de Termodinámica,
- Laboratorio de Motores,
- Laboratorio de Electricidad,
- Laboratorio de Materiales.

Mediante las prácticas regladas académicamente, los estudiantes comprenden mejor lo que se les ha explicado en clase y pueden poner en práctica los conocimientos adquiridos, a la vez que profundizan en un mejor entendimiento de las teorías y ejercicios que realizan, tanto en clase como en sus horas de estudio.

Por otra parte, los laboratorios realizan investigaciones en diversos campos, lo que, a su vez, permite a los alumnos participar, en unos casos, u observar, en otros, las aplicaciones de los diversos sistemas y equipos de que están dotados aquéllos.

Ya desde el inicio de los estudios los alumnos pasan por los laboratorios y así muy pronto tienen ocasión de ampliar sus experiencias y mejorar sus capacidades cognitivas en el campo de la ingeniería naval, pues desde el primer momento abordan la realización de prácticas en problemas entroncados con el desarrollo de la profesión.

Por otra parte, dado que en los laboratorios se desarrollan programas de investigación, los alumnos pueden de este modo, desde el principio de sus estudios, familiarizarse con la metodología, los medios y toda la problemática que afecta a la I+D+i y a contrastar lo que las empresas precisan de sus futuros profesionales.

El material docente de los laboratorios obedece, desde un punto de vista cualitativo, a las necesidades de realización de prácticas de los alumnos, de acuerdo con las asignaturas en las que se imparten los correspondientes conocimientos y, desde el punto de vista cuantitativo, a las necesidades derivadas del número de alumnos que deben realizar las prácticas cada curso académico. De este modo, según los laboratorios, los puestos de trabajo son suficientes para efectuar el número de prácticas especificado en el plan de estudios, agrupando a los alumnos en grupos de tamaño adecuado para la realización de éstas.

Se dispone, por tanto, en cada laboratorio, de los medios necesarios, tanto en material como en puestos de trabajo, para que los alumnos realicen las prácticas de forma eficiente, a cuyo efecto se agrupan convenientemente para la realización de las mismas en función de la materia a estudiar y de los medios disponibles. No en todos los laboratorios la distribución de grupos, alumnos y número de prácticas es la misma. Se diseñan grupos en torno a 16 estudiantes, si bien, dependiendo de la materia, los grupos pueden ser más reducidos, y en otros más elevados. Todos estos laboratorios están en funcionamiento y disponen de medios suficientes para atender las necesidades didácticas de los títulos oficiales de esta Escuela.

6.2 Procedimiento para la gestión de las prácticas académicas externas

El estudiantado podrá realizar prácticas en empresas, que contarán como créditos cursados para la obtención del título del modo indicado en 4.2.a).

La gestión de prácticas externas ya se ha comentado en la sección 4.2.b, en particular se ha referenciado el procedimiento PR/CL/003 (*), que regula las prácticas externas que se ofertan y gestionan desde la ETSIN.

El Sistema Interno de Garantía de la Calidad de la ETSI Navales está descrito en el siguiente enlace, incluyendo este procedimiento:

<https://www.etsin.upm.es/Escuela/Calidad/Sistema%20de%20Garant%C3%ADa%20Interna%20de%20Calidad>

Se incluye a continuación una lista de las empresas en las que han realizado prácticas académicas externas los estudiantes del Máster asociado a esta memoria.

1. ADVANCE INTELLIGENT DEVELOPMENTS S.L.
2. AIR NOSTRUM LINEAS AÉREAS DEL MEDITERRANEO, S.A.U.
3. AISLAMIENTOS TÉRMICOS DE GALICIA, S.A.
4. ALTUM INGENIERÍA Y SERVICIOS S.L.
5. ANAVE
6. APOYO LOGÍSTICO INTEGRADO SL
7. ARIES INDUSTRIAL Y NAVAL SERVICIOS. S.L.U.
8. ASOCIACIÓN CLÚSTER MARÍTIMO ESPAÑOL
9. ASOCIACIÓN DE INGENIEROS NAVALES Y OCEÁNICOS DE ESPAÑA
10. ASTILLEROS CANARIOS S.A.
11. ASTILLEROS DE SANTANDER S.A.U.
12. ATLANTE MARINE SOLUTIONS
13. BERGE
14. BUREAU VERITAS IBERIA SL
15. CEDEX. CENTRO DE ESTUDIOS Y EXPERIMENTACIÓN DE OBRAS
16. CEMEX ESPAÑA SA
17. CENTRALES NUCLEARES ALMARAZ - TRILLO, A.I.E
18. CINTRANAVAL-DEFCAR, S.L.
19. COCO YACHTS B.V.
20. COMISARIADO ESPAÑOL MARITIMO, S.A.
21. COMPAÑÍA TRASMEDITERRÁNEA
22. DACSON-ETSIN
23. DCS CONTROL DE CALIDAD MANAGEMENT Y ESTUDIOS S.L.P.
24. DELOITTE CONSULTING, S.L.U.
25. DNV GL SERVICES SPAIN S.L.
26. DRAGADOS OFFSHORE S.A.
27. DUOMO EUROSERVICES, S.L.
28. ECONAUTICA.SL
29. ENGINEERING, RESOURCES & DEVELOPMENT, S.L.
30. EPTA IBERIA SAU
31. ESTEYCO S.A.
32. FLOWSERVE SIHI SPAIN S.L.
33. GHENOVA INGENIERÍA, S.L.
34. GRAFINTA SA

35. GRUPO DE INVESTIGACIÓN DEL CANAL DE ENSAYOS HIDRODINÁMICOS
36. HI IBERIA INGENIERIA Y PROYECTOS S.L.
37. IBAIZABAL TANKERS, S.L.
38. IBERDROLA ESPAÑA, S.A.U.
39. INDUSTRIAS FERRI, S.A.
40. INGENIERÍA, S.L
41. INSTITUTO NACIONAL DE TÉCNICA AEROESPACIAL "ESTEBAN TERRADAS" (INTA)
42. KNUTSEN OAS ESPAÑA
43. LIMITLESS MARINE DESIGN S.L.U
44. LINEAS MARITIMAS ESPAÑOLAS, S.A.
45. MAMMOET IBERICA, S.A.
46. MARFLET MARINE SA
47. MARGUISA SHIPPING LINES
48. MARINA BARCELONA 92 S.A.
49. MEDITERRANEAN SHIPPING COMPANY ESPAÑA, SLU
50. METALTEC NAVAL, S.L.
51. NATURGY LNG, S.L.
52. NAVANTIA
53. NAVY SPORT S.L.
54. NIMBO PROYECTOS S.L
55. NODOSA, S.L.
56. OBRASCON HUARTE LAIN, S.A. (OHL)
57. ORSAPOP, S.L.
58. PORT TARRACO WORKS S.L
59. REPSOL SA
60. RINA CONSULTING S.P.A.
61. SASGA YACHTS SL
62. SB INGENIEROS, SCP
63. SCANIA HISPANIA S.A
64. SEAPLACE S.L.
65. SEDGWICK IBERIA, SL
66. SENER INGENIERÍA Y SISTEMAS, S.A.
67. SERVICIOS TÉCNICOS PORTUARIOS, SL
68. SIPORT XXI S.L.
69. SYNERLINK IBÉRICA SLU
70. TECNATOM SA
71. TETRACE OFFSHORE, NAVAL AND HEAVY LIFT, S.L.
72. VERA NAVIS LDA.
73. VOLVO GROUP ESPAÑA S.A.U.
74. WILMER REPRESENTACIONES, S.A.

6.3. Previsión de dotación de recursos materiales y servicios

No procede.

7. CALENDARIO DE IMPLANTACIÓN

7.1. Cronograma de implantación del título

A efectos de implantación, el plan temporal de implantación es:

1. Que la memoria sea aprobada en Junta de Escuela de la ETSIN en Diciembre de 2022.
2. Que la memoria sea evaluada por la Fundación Madrimasd entre Diciembre de 2022 y Febrero de 2023.
3. Caso de ser aprobada la modificación, el plan es que esta se incorpore al sistema online de la UPM (grafo) en la primavera de 2023, para que el título sea ofertado para el curso 2023-2024.
4. Durante el curso 2023-2024 se ofertará también el segundo curso del plan actual.
5. Los estudiantes que sean repetidores de alguna materia del primer curso del plan actual tendrán derecho a examinarse de dicha materia durante un periodo de dos cursos.
6. A partir del 2024-2025 solo se ofertará solo docencia en este nuevo plan.
7. A partir del 2024-2025 los estudiantes que sean repetidores de alguna materia del segundo curso del plan actual tendrán derecho a examinarse de dicha materia durante un periodo de dos cursos.
8. A partir del 2024-2025 los estudiantes que tengan pendiente alguna materia de la que no se hayan matriculado serán cambiados al nuevo plan, con las equivalencias/pasarelas que se comentan en la sección siguiente. Podrán cambiarse antes, si así lo desean, con esas mismas equivalencias/pasarelas.

7.2 Procedimiento de adaptación

Los estudiantes que se cambien de plan lo harán con las equivalencias/pasarelas que se muestran en las tabla 7.2.1 para las asignaturas obligatorias, en la 7.2.2 para las obligatorias de itinerario y en la 7.2.3 para los créditos de opcionalidad y desarrollo profesional. La visión que inspira estas pasarelas es doble:

1. Favorecer el cambio de plan porque creemos que el plan modificado es mejor para ellos y también para reducir el esfuerzo extra (administrativo, docente, logístico, etc.) que para la ETSIN supone el tener dos planes para la misma titulación vivos simultáneamente.
2. Otra idea que inspira las equivalencias es evitar que queden créditos colgando (flecós). Como en el plan modificado se articulan los bloques como múltiplos de 6ECTS, se proponen equivalencias en las que la opcionalidad de asignaturas de 5ECTS se lleven a 6ECTS.

Tabla 7.2.1. Pasarelas para asignaturas obligatorias

Asignatura PLAN ACTUAL	Asignatura PLAN NUEVO
Ingeniería de sistemas aplicada	Ingeniería de Integración
Apoyo logístico integrado	Apoyo logístico integrado
Proyecto Avanzado de estructuras navales	Dinámica de Estructuras o Diseño de Estructuras de Buques
Oceanografía	Oceanografía
Ampliación de Matemáticas	Ampliación de Matemáticas
Economía y gestión de empresas marítimas	Economía y gestión de empresas marítimas, buques y puertos
Proceso integral de construcción de buques	Proceso integral de construcción de buques
Ampliación de transporte marítimo	Transporte marítimo
Hidrodinámica avanzada del buque	Hidrodinámica Avanzada del Buque o Hidrodinámica de Carenas y Hélices
Dinámica de artefactos	Dinámica de Artefactos Oceánicos
Proyecto de pesqueros y viveros	Proyecto de pesqueros y viveros
Dinámica del buque	Dinámica del Buque
Diseño integral de plantas de energía y propulsión	Diseño integral de plantas de energía y propulsión o Generación de Potencia a Bordo
Explotación de buques y puertos	3ECTS de Opcionalidad en el plan modificado
Proyecto y construcción de artefactos oceánicos	Proyecto y construcción de artefactos oceánicos
Proyecto de buques	Proyecto de buques

Tabla 7.2.2. Pasarelas para asignaturas obligatorias de itinerario de acceso del plan original.

Asignatura PLAN ACTUAL	Asignatura PLAN NUEVO
Hidrostática de buques.	6ECTS de Opcionalidad en el plan modificado
Hidrodinámica de carenas y hélices.	Hidrodinámica de carenas y hélices o 6ECTS de Opcionalidad en el plan modificado
Diseño de estructuras de buques.	"Diseño de estructuras de buques" o 6ECTS de Opcionalidad en el plan modificado
Propulsión Diesel.	"Generación de Potencia a Bordo" o 6ECTS de Opcionalidad en el plan modificado
Diseño de cámara de máquinas.	"Generación de Potencia a Bordo" o 6ECTS de Opcionalidad en el plan modificado

Tabla 7.2.3. Pasarelas para créditos de opcionalidad y prácticas académicas externas.

Asignatura PLAN ACTUAL	Asignatura PLAN NUEVO
Prácticas curriculares	1 x 1 hasta 12ECTS. Los adicionales se pueden convalidar por opcionalidad en el plan modificado.
Opcionalidad	Asignaturas de 5ects dan lugar a 6ects de opcionalidad en plan modificado. Si son menos de 5ects, equivalencia 1x1.
Opcionalidad de 4 o más ECTS	Ingenaval

7.3 Enseñanzas que se extinguen

Lo que se propone es una modificación de un plan de estudios vigente. Por tanto, no se extingue ningún plan de estudios como tal. Sin embargo, sí que hay asignaturas en el plan de estudios vigente que desaparecen. Pasamos a describirlas:

1. La asignatura obligatoria “Explotación de buques y puertos” se extingue y sus contenidos pasan a estar repartidos entre las asignaturas “Economía y gestión de empresas marítimas, buques y puertos” y “Transporte marítimo ”
2. La asignatura obligatoria “Economía y gestión de empresas marítimas” crece en créditos absorbiendo parte de los contenidos de “Explotación de buques y puertos”, llamándose en el plan nuevo “Economía y gestión de empresas marítimas, buques y puertos”.
3. La asignatura obligatoria “Ampliación de transporte marítimo” crece en créditos absorbiendo parte de los contenidos de “Explotación de buques y puertos”, llamándose en el plan nuevo “Transporte marítimo”.
4. La asignatura “Ingeniería de Sistemas Aplicada” pasa a llamarse en el plan nuevo “Ingeniería de Integración”
5. Se extinguen las siguientes asignaturas optativas, dado que sus contenidos pasan a formar parte de Obligatorias de Itinerario de Especialización.
 - a. Submarinos.
 - b. Métodos Numéricos en Mecánica de Sólidos.
 - c. Embarcaciones Deportivas.
 - d. Energía nuclear y medio marino.
 - e. Hidrodinámica computacional de las embarcaciones rápidas.
 - f. Optimización estructural.
 - g. Buques de propulsión nuclear.
 - h. Tecnología avanzada en reactores de fisión.
 - i. Aprovechamiento de energías renovables marinas.
 - j. Tecnología de las pilas de combustible y energía del hidrógeno.
6. Se extingue la asignatura optativa “Dinámica computacional del Buque” dado que sus competencias son redundantes con la asignatura “Dinámica del Buque”.
7. Se extinguen las siguientes asignaturas optativas, que eran obligatorias de algunos de los itinerarios de acceso en el plan original:
 - a. Hidrostática de buques.
 - b. Hidrodinámica de carenas y hélices.
 - c. Diseño de estructuras de buques.
 - d. Propulsión Diesel.
 - e. Diseño de cámara de máquinas.
8. Además, la opcionalidad del plan de estudios vigente, restringida a una serie de asignaturas que existen en la memoria de dicho plan, pasa a poder ser definida anualmente en función de lo que resulte interesante desde el punto de vista formativo.

8. SISTEMA INTERNO DE GARANTÍA DE LA CALIDAD

8.1. Sistema Interno de Garantía de la Calidad

El Sistema Interno de Garantía de la Calidad de la ETSI Navales está descrito en el siguiente enlace:

<https://www.etsin.upm.es/Escuela/Calidad/Sistema%20de%20Garant%C3%ADa%20Interna%20de%20Calidad>

Está formado por:

- Manual de Calidad, en el que se definen las características generales del sistema, los requisitos bajo los que trabaja, su alcance y las referencias a la documentación genérica de la que se parte o a los procedimientos que lo desarrollan.
- Procedimientos Estratégicos (ES), tienen que ver con el desarrollo del SGIC y del Seguimiento de las Titulaciones.
- Procedimientos Clave (CL), tienen que ver con el apoyo a la docencia.
- Procedimientos Soporte (SO), gestionan el Personal y los Servicios del centro, las encuestas y el buzón de Quejas, Sugerencias y Felicitaciones.

En este enlace se recogen: el Manual de Calidad, los procedimientos estratégicos, clave y soporte, las actas o certificados de acuerdos de la Comisión de Calidad y los Planes Anuales de Calidad.

El programa de máster vigente renovó su acreditación durante el año 2021, estando sometido a un proceso de seguimiento especial, cuyo autoinforme se envió el pasado mes de septiembre de 2022.

8.2. Medios para la información pública

La ETSIN dispone de la web

<https://www.etsin.upm.es/>,

que es el principal canal de difusión de la información relativa al Centro y las titulaciones que se imparten. El proceso estratégico de Calidad PR/ES/004

<https://www.etsin.upm.es/sfs/E.T.S.I.%20Navales/GENERAL/CALIDAD/PR-ES-004.pdf>

documenta los contenidos que deben aparecer en dicho sitio web. Concretamente, en el apartado de “Estudios de Máster”

<https://www.etsin.upm.es/Estudiantes/Estudios/Master>

se publica la información completa sobre: acceso a los estudios, plan de estudios, profesorado, salidas profesionales, matrícula, formas de pago, etc. Se dispone además de un sitio específico para nuevos estudiantes de máster

<https://masterhabilitante.etsin.upm.es>

Por otra parte, se realizan Jornadas de Puertas Abiertas orientadas sobre todo a grado pero a las que han asistido también estudiantes interesados en el máster habilitante:

https://futurosalumnos.etsin.upm.es/puertas_abiertas.html

Se realiza además cada Febrero una jornada de presentación de máster para los estudiantes de grado de la ETSIN

<https://masterhabilitante.etsin.upm.es/#videoMaster>

La ETSIN mantiene muy activas dos redes sociales: twitter (1103 seguidores el 10 de Agosto de 2022) e Instagram (758 seguidores el 10 de Agosto de 2022):

https://twitter.com/ETSIN_Oficial

https://www.instagram.com/etsin_oficial/?hl=en

Igualmente, antes del inicio de curso, cada estudiante dispone de toda la información académica suficiente para poder planificar su proceso de aprendizaje (guías de aprendizaje de las asignaturas, calendario académico, horarios de clase, etc.). Toda esta información es pública a través de la web de la ETSIN y está formalizada en el Plan Anual Docente:

<https://www.etsin.upm.es/Estudiantes/Estudios/Plan%20anual%20docente>

Los estudiantes disponen además de un buzón de quejas para trasladar cualquier sugerencia

<https://www.etsin.upm.es/Escuela/Quejas,%20sugerencias%20y%20felicitaciones>

y tienen línea directa con email con la secretaría de alumnos del centro

secretaria.navales@upm.es

y con la Jefatura de Estudios

jefatura.estudios.navales@upm.es,

además de con cada profesor a título individual a través de la plataforma de teleenseñanza Moodle

<https://moodle.upm.es/>