

## DENOMINACIÓN DEL PROGRAMA DE DOCTORADO

Doctorado en Ciencias y Tecnologías para la Gestión de la Costa

## ANTECEDENTES

Este programa de doctorado procede de la transformación del antiguo programa en "Ciencias y Tecnologías Marinas", regulado por el Real Decreto 56/2005 y distinguido con la Mención de Calidad (MCD2003-00585), habiendo obtenido la verificación positiva del Consejo de Universidades, según consta en la Resolución de 21 de enero de 2010, de la Secretaría General de Universidades, por la que se publica el Acuerdo de Consejo de Ministros de 15 de enero de 2010, por el que se establece el carácter oficial de determinados títulos universitarios de Doctor y su inscripción en el Registro de Universidades, Centros y Títulos.

Su etapa formativa está constituida por el Máster en Ingeniería de Costas y Puertos (ICP), o bien por el Máster en Gestión Integrada de Zonas Costeras (GIZC), que también obtuvieron la correspondiente verificación del Ministerio, por el procedimiento completo, para adaptarse al Real Decreto 1393/2007.

## INTRODUCCIÓN

El Programa de Doctorado **en Ciencias y Tecnologías para la Gestión de la Costa** tiene dos periodos: uno de formación y otro de investigación.

El **periodo de formación** está constituido, preferentemente, por el **Máster en Gestión Integrada de Zonas Costeras (GIZC)**, o por el **Máster en Ingeniería de Costas y Puertos (ICP)**. No obstante, se podrán considerar otros títulos oficiales de máster del Espacio Europeo de Educación Superior (EEES).

El **periodo de investigación** se canaliza, principalmente, a través de los Grupos de Investigación que integran el **Instituto de Hidráulica Ambiental de la Universidad de Cantabria ("IH Cantabria")**. Por ello, las líneas de investigación del Programa de Doctorado coinciden, básicamente, con las desarrolladas a través del IH Cantabria.

Las labores de coordinación y gestión de ambos períodos, incluyendo el acceso y la admisión a los mismos, son competencia de la **Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Caminos Canales y Puertos**. En este Centro se han constituido los siguientes órganos de coordinación académica:

- a) Un Coordinador de Posgrado del Centro, profesor doctor de la UC, con dedicación a tiempo completo.
- b) Un Coordinador de cada uno de los títulos de Máster Oficial impartidos en el centro. En caso de nombrar varios responsables, al menos uno de ellos debe ser profesor doctor de la UC.

- c) Un Coordinador de cada uno de los Programas de Doctorado impartidos en el centro, profesor doctor de la UC, con dedicación a tiempo completo.
- d) Una Comisión Académica de Posgrado del Centro, que se responsabiliza de coordinar los Másteres oficiales y Programas de Doctorado y de aprobar el acceso y la admisión a ambos tipos de titulación oficial. Esta Comisión está presidida por el Coordinador de Posgrado del Centro y está formada por los responsables de cada uno de los títulos oficiales de Máster y Doctorado impartidos por el Centro, incluidos los interuniversitarios, y por otros miembros propuestos por la Junta de Centro.

La composición concreta de estos órganos de coordinación académica fue aprobada por la Junta del Centro del 22 de junio de 2009.

Dichos órganos se complementan con la Comisión de Coordinación de los másteres en Hidráulica Ambiental impartidos en el Centro (Master GIZC, Master ICP, Master en Gestión Ambiental de Sistemas Hídricos – GASH), cuyas funciones principales, además de las relacionadas con la evaluación preliminar del expediente de los solicitantes a los másteres, incluyen: el servicio de orientación y de acogida de estudiantes, que es gestionado por el personal de administración del Departamento de Ciencias y Técnicas del Agua y del Medio Ambiente (CYTAMA); el servicio de orientación docente, coordinado por el Coordinador del Máster; y un servicio específico de orientación de alumnos internacionales, llevado a cabo por una persona adscrita a los grupos de investigación que participan en la docencia.

## ESPECIFICACIÓN DE VÍAS DE ACCESO Y CRITERIOS DE ADMISIÓN

- a) Al periodo de formación
- b) Al periodo de investigación

Como se ha indicado antes, la Comisión de Posgrado del Centro es la responsable del acceso y admisión a ambos periodos.

### **a) Al periodo de formación:**

#### **Acceso:**

Para acceder a las enseñanzas oficiales de máster en Gestión Integrada de Zonas Costeras o en Ingeniería de Costas y Puertos será necesario estar en posesión de un título universitario oficial español u otro expedido por una institución de educación superior del Espacio Europeo de Educación Superior que facultan en el país expedidor del título para el acceso a enseñanzas de máster.

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

El perfil recomendado para el acceso al Máster en Ingeniería de Costas y Puertos (ICP), y al Máster en Gestión Integrada de Zonas Costeras (GIZC), incluye

todas la titulaciones de grado del ámbito de las ingenierías o licenciaturas en ciencias, tanto procedentes de antiguas como de nuevas titulaciones, de ámbito nacional o internacional.

Para todas las titulaciones el acceso al máster quedará condicionado al análisis del currículum formativo del alumno, a partir del cual se determinarán los complementos a cursar, en su caso, ya sean de materias diseñadas específicamente, como de complementos formativos o de asignaturas de las actuales titulaciones de primer y segundo ciclo. Para ser admitidos al programa será condición previa necesaria que el número de créditos de complementos formativos a cursar, sumado a los créditos específicos del título al que se pretende acceder, no supere los 120 ECTS. De ser necesarios complementos formativos adicionales a los 120 créditos, deberán superarse previamente al acceso al máster. (En todo caso, el número de créditos anuales a cursar en materias propias del programa no será superior a 60 ECTS).

Del análisis del currículum formativo del alumno podrán determinarse no sólo los complementos de formación que se deba cursar, sino también las posibles asignaturas del título de máster que se puedan convalidar, habida cuenta de la similitud de contenidos de éstas con los de materias cursadas previamente.

### **Admisión:**

En los títulos oficiales de máster el proceso de admisión consta de dos fases, y los alumnos preinscritos en la primera fase tendrán preferencia sobre los alumnos preinscritos en la segunda. Estas fases se realizarán de acuerdo con el calendario que establezca anualmente la Comisión de Estudios de Posgrado de la UC.

Dentro del número máximo de plazas ofertadas para cada título de Máster, se podrán establecer cupos por titulaciones o grupos de titulaciones de acceso de acuerdo con los perfiles establecidos en el apartado anterior. Análogamente, en los títulos de carácter mixto (profesionales e investigadores), podrán establecerse cupos diferenciados para ambos perfiles. Si estos cupos no se cubrieran, las plazas vacantes serán acumuladas a los restantes cupos o bien a un cupo general según el sistema que previamente establezca cada programa. Todo ello se indicará en la información previa al período de preinscripción de los alumnos y se comunicará al Vicerrectorado junto con la documentación relativa al Plan Docente Anual.

La admisión al Máster estará condicionada por un proceso de selección basado en el análisis de los méritos del candidato, valorando, entre otros aspectos, los siguientes:

a) Expediente académico del título que le da acceso al programa, según el baremo establecido en el apartado 4.5 del Anexo I del Real Decreto 1044/2003, de 1 de agosto, por el que se establece el procedimiento para la expedición por las universidades del Suplemento Europeo al Título, valorando la adecuación de la formación anterior en la temática del máster.

b) Otros méritos académicos debidamente especificados en la propuesta de programa/título.

c) Experiencia profesional relacionada con los contenidos del programa/título. En el programa se establecerá el tipo de experiencia que se tendrá en cuenta, los organismos, entidades o empresas en las que se debe haber desarrollado y los períodos mínimos que serán exigidos para su valoración.

d) Conocimiento de idiomas, en particular el inglés. En el caso de que se valore este criterio, el nivel mínimo exigido será el B1 del marco europeo común de referencia para lenguas.

e) Entrevista personal, de acuerdo con el perfil especificado en el programa en el que se detallarán los distintos elementos a valorar y la valoración de cada uno de ellos.

f) Cartas de recomendación.

g) Motivación para cursar el Máster.

La horquilla de valoración de los criterios establecidos en los apartados anteriores será la siguiente:

a) El expediente académico tendrá una valoración no inferior al 30 % de la puntuación total.

b) La valoración de la entrevista personal no será superior al 30 % de la puntuación final.

Una vez revisada la documentación entregada por el solicitante, la Comisión de Coordinación de los Másteres en Hidráulica Ambiental realizará una selección preliminar y, en función del número de plazas, propondrá una preadmisión, que será resuelta, en última instancia, por la Comisión Académica de Posgrado del Centro.

En dicha propuesta, la Comisión de Coordinación podrá proponer a la Comisión Académica de Posgrado del Centro la asignación a cada alumno hasta un máximo de 60 créditos ECTS de complementos de formación, que deberán ser cursados antes de comenzar el máster solicitado. Excepcionalmente, si la formación complementaria necesaria no representa una carga adicional excesiva, la Comisión Académica de Posgrado del Centro podrá autorizar que sea cursada simultáneamente con el programa. Este proceso se realiza siempre designando al alumno un Tutor (profesor del Programa), el cual llevará a cabo un seguimiento personalizado del alumno para garantizar el éxito en los complementos a cursar. En cualquier caso, la selección de la formación complementaria se realizará de entre los cursos de grado que se impartan en la Universidad de Cantabria.

En aquellos casos en los que el estudiante demuestre contar con titulaciones, créditos de formación previa o experiencia profesional anterior equivalente a algunos de los aprendizajes conferidos en el Máster, la Comisión de Coordinación de los másteres en Hidráulica Ambiental, a propuesta razonada del Director de la Titulación y previa solicitud por parte del estudiante, elevará una solicitud de convalidación que será evaluada por la Comisión Académica de Posgrado del Centro. Dicha Comisión establecerá, de acuerdo con la normativa de la UC, la oportuna tabla de convalidaciones aplicable al mismo. Los criterios utilizados para ello se establecerán sobre la base de calidad, duración y nivel del aprendizaje adquirido.

## **b) Al periodo de investigación:**

### **Acceso:**

Para acceder al período de investigación del Doctorado en Ciencias y Tecnologías para la Gestión de la Costa será necesario estar en posesión del Máster en Ingeniería de Costas y Puertos, o el Máster en Gestión Integrada de Zonas Costeras o, de forma alternativa, de un título oficial de máster del EEES cuya temática sea afín a alguna de las líneas de investigación del Programa de Doctorado.

### **Admisión:**

El procedimiento de admisión se ajusta a lo establecido en la normativa específica de la UC para los estudios de doctorado regulados por el Real Decreto 1393/2007.

La Comisión Académica de Posgrado del Centro, con el informe favorable del Coordinador del Programa de Doctorado, decidirá sobre su admisión, pudiendo condicionar ésta a la superación de una serie de complementos formativos del propio programa o de otros programas oficiales. Para ello, se tendrá en cuenta, como aspectos fundamentales, el currículum del alumno (considerando, en particular, su expediente en el período de formación, su capacidad de trabajo en equipo, así como su posible participación en proyectos de investigación, congresos y publicaciones), la adecuación del proyecto de tesis doctoral a las líneas de investigación del programa y el compromiso de financiación del trabajo de tesis por parte de un grupo de investigación.

La admisión a los estudios de doctorado supondrá la aceptación del proyecto de tesis doctoral, su adscripción a una de las líneas de investigación previstas en el programa y la asignación de un director de tesis doctoral.

Los alumnos deben formalizar en el Servicio de Gestión Académica la matrícula en régimen de tutela académica que, en su caso, incluirá los complementos de formación exigidos.

No obstante, los trámites relativos a la realización, presentación y lectura de la tesis doctoral se regirán por la Normativa general de Estudios de Doctorado de la UC, entendiéndose que el Departamento responsable es aquél al que está adscrito el Director de Tesis. En todo caso, el alumno no podrá presentar la tesis doctoral hasta que no haya superado los complementos formativos exigidos en el momento de la admisión.

## ORGANIZACIÓN DEL PERIODO DE FORMACIÓN

El Máster en Ingeniería de Costas y Puertos, y el Máster en Gestión Integrada de Zonas Costeras cuentan, cada uno de ellos, con 90 ECTS estructurados en módulos de 15 ECTS cada uno, que se desarrollan en 1,5 cursos académicos.

Durante el primer año, el estudiante debe cursar 4 módulos docentes, de 9 semanas de duración, con un total de 60 créditos ECTS donde adquiere la mayor parte de su formación docente.

Ambos Másteres se articulan con una estructura modular equivalente a la establecida en el otro Máster del área de Hidráulica Ambiental del Departamento (Gestión Ambiental de Sistemas Hídricos (GASH)), de tal modo que se favorecen las líneas curriculares transversales. Además, esta característica permitirá al estudiante acceder a segundas titulaciones completando su formación sólo con los módulos correspondientes que le falten.

El primer módulo es común a los tres másteres (GIZC, ICP y GASH) y en él se establecen las bases científicas e instrumentales para el estudio de los sistemas acuáticos, mientras que el segundo y tercer módulo es común para los Másteres de ICP y GIZC, sin embargo, se plantean diferencias fundamentales en el enfoque, las prácticas, teoría y aproximaciones a problemas reales entre ambos Másteres.

En el segundo módulo se profundiza en el estudio de las dinámicas y procesos en hidráulica relacionados la mecánica de las ondas asociadas al flujo

oscilatorio y al análisis del oleaje, analizando su propagación hacia la costa, su transformación, y la interacción que presenta con estructuras costeras.

En el tercer módulo se evalúan los efectos que las alteraciones antrópicas generan en la zona costera a través del estudio del impacto ambiental, y se profundiza en el diseño de los saneamientos litorales, obras marítimas de protección costera y portuaria, a través de la modelación numérica de los procesos costeros y del oleaje, planteando proyectos reales de ingeniería de Costas.

Finalmente, el cuarto módulo el Máster de Ingeniería de Costas y Puertos, impartido en colaboración con la Autoridad Portuaria de Santander, se encarga de estudiar los instrumentos y técnicas de gestión portuaria, las Operaciones e ingeniería portuaria, la gestión medioambiental en puertos y su seguridad. Para el Master en Gestión Integrada de Zonas Costeras se estudian los fundamentos de la gestión socioeconómica de los recursos y usos, los sistemas de información geográfica y almacenamiento de datos, la evaluación y seguimiento ambiental de sistemas acuáticos, la teledetección aplicada a la gestión integrada de la zona costera, y los riesgos y vulnerabilidad en la zona costera.

Durante el segundo año, el estudiante tiene dos posibilidades. Por una parte, aquellos estudiantes con una orientación claramente profesional deben realizar unas prácticas profesionales y un trabajo o proyecto fin de Master, con un total de 30 créditos ECTS. Dichas prácticas se realizan bajo la supervisión de un tutor por parte de la empresa, con el que se fijan los objetivos antes del comienzo de las mismas. Las prácticas son evaluadas por el tutor de la empresa de acuerdo con un impreso estándar que se le suministra previamente. Los estudiantes que opten por una línea investigadora realizarán una estancia en un centro de investigación desarrollando una tesina, con un total de 30 créditos ECTS.

La planificación temporal de los diferentes módulos se reparte, en función de los días festivos de Navidad y Semana Santa, a lo largo del curso académico de la siguiente manera:

#### - Primer año

- Módulo 1: Bases científicas e instrumentales para el estudio de las zonas costeras y aguas de transición (GIZC – ICP). Semana 1 a 9 (4ª semana septiembre – 3ª semana noviembre).
- Módulo 2: Dinámica marina y sedimentaria (GIZC – ICP). Semana 10 a 21 (4ª semana noviembre – 2ª semana febrero; incluye las vacaciones de Navidad).
- Módulo 3: Procesos litorales y actuaciones en la costa (GIZC – ICP). Semana 22 a 31 (3ª semana febrero – 3ª semana abril; incluye las vacaciones de Semana Santa).
- Módulo 4 (ICP): Tecnología, Operaciones y Gestión Ambiental en Puertos. Semana 32 a 40 (4ª semana abril – 4ª semana junio).
- Módulo 4 (GIZC): Herramientas e Instrumentación para la Gestión Integrada de Zonas Costeras. Semana 32 a 40 (4ª semana abril – 4ª semana junio).

#### - Segundo año

- Módulo 5: Prácticas externas. Semana 1 a 12 (4ª semana septiembre – 2ª semana diciembre).  
Opción A: prácticas en empresas.  
Opción B: prácticas en centro de investigación nacional o internacional.

- Módulo 6: Trabajo fin de Máster. Semana 13 a 20 (4ª semana diciembre – 2ª semana febrero).  
Opción A: Proyecto fin de Máster.  
Opción B: Tesina de investigación nacional o internacional.

Organización por módulos, materias y asignaturas del plan de estudios

|  |   |
|--|---|
| <b>Módulo 1:</b> Bases científicas e instrumentales para el estudio de zonas costeras y agua de transición |   |
| <b>Materia:</b>  | <b>Asignaturas:</b><br>Análisis estadístico de Variables Ambientales  |
| <b>Materia:</b>  | <b>Asignaturas:</b><br>Ecosistemas Acuáticos y Flujos Biogeoquímicos  |
| <b>Materia:</b>  | <b>Asignaturas:</b><br>Fundamentos de Hidrodinámica y Meteorología    |
| <b>Materia:</b>  | <b>Asignaturas:</b><br>Herramientas Básicas para Hidráulica Ambiental |
| <b>Materia:</b>  | <b>Asignaturas:</b><br>Mecánica de Fluidos Computacional              |
| <b>Materia:</b>  | <b>Asignaturas:</b><br>Métodos Experimentales en Hidráulica Ambiental |
| <b>Materia:</b>  | <b>Asignaturas:</b><br>Procesos de Transporte y Mezcla                |

|   |  |
|---|--|
| <b>Módulo 2:</b> Dinámica Marina y Sedimentaria |  |
| <b>Materia:</b>                                 | <b>Asignaturas:</b><br>Análisis de Oleaje                            |
| <b>Materia:</b>                                 | <b>Asignaturas:</b><br>Dinámica de Desembocaduras                    |
| <b>Materia:</b>                                 | <b>Asignaturas:</b><br>Hidrodinámica en la Zona de Rompientes        |
| <b>Materia:</b>                                 | <b>Asignaturas:</b><br>Ondas Largas e Infragravitatorias             |
| <b>Materia:</b>                                 | <b>Asignaturas:</b><br>Teoría de Ondas                               |
| <b>Materia:</b>                                 | <b>Asignaturas:</b><br>Transporte de Sedimentos en Flujo Oscilatorio |

|   |   |
|---|---|
| <b>Módulo 3:</b> Procesos Litorales y Actuaciones en la Costa |   |
| <b>Materia:</b>   | <b>Asignaturas:</b><br>Diseño Integral de Saneamientos Litorales                |
| <b>Materia:</b>   | <b>Asignaturas:</b><br>Estudios de Impacto Ambiental                            |
| <b>Materia:</b>   | <b>Asignaturas:</b><br>Ingeniería de Costas                                     |
| <b>Materia:</b>   | <b>Asignaturas:</b><br>Modelos Numéricos para la Ingeniería de Costas y Puertos |

|                 |  |
|-----------------|--|
| <b>Materia:</b> | <b>Asignaturas:</b><br>Obras Marítimas                             |
| <b>Materia:</b> | <b>Asignaturas:</b><br>Proyectos de Ingeniería de Costas y Puertos |

|   |   |
|---|---|
| <b>Módulo 4 (ICP):</b> Tecnología. Operaciones y Gestión Ambiental en Puertos |   |
| <b>Materia:</b>   | <b>Asignaturas:</b><br>Ingeniería Portuaria                         |
| <b>Materia:</b>   | <b>Asignaturas:</b><br>Operaciones Portuarias                       |
| <b>Materia:</b>   | <b>Asignaturas:</b><br>Instrumentos y Técnicas de Gestión Portuaria |
| <b>Materia:</b>   | <b>Asignaturas:</b><br>Gestión Medioambiental en Puertos            |
| <b>Materia:</b>   | <b>Asignaturas:</b><br>Seguridad en Puertos                         |

|   |   |
|---|---|
| <b>Módulo 4 (GIZC):</b> Herramientas e Instrumentos para la Gestión Integrada de Zonas Costeras |   |
| <b>Materia:</b>   | <b>Asignaturas:</b><br>Evaluación y Seguimiento Ambiental de Sistemas Acuáticos               |
| <b>Materia:</b>   | <b>Asignaturas:</b><br>Fundamentos de Gestión Integrada de las Zonas Costeras                 |
| <b>Materia:</b>   | <b>Asignaturas:</b><br>Gestión Socioeconómica de Recursos y Usos en el Ámbito del Agua        |
| <b>Materia:</b>   | <b>Asignaturas:</b><br>Riesgos y Vulnerabilidad en la Zona Costera                            |
| <b>Materia:</b>   | <b>Asignaturas:</b><br>Sistemas de Información Geográfica aplicados a la Hidráulica Ambiental |
| <b>Materia:</b>   | <b>Asignaturas:</b><br>Teledetección aplicada a la Gestión Integrada de Zonas Costeras        |

|                                     |   |
|-------------------------------------|---|
| <b>Módulo 5:</b> Prácticas externas |   |
| <b>Materia:</b>                     | <b>Asignaturas:</b><br>Opción A: prácticas en empresas                |
| <b>Materia:</b>                     | <b>Asignaturas:</b><br>Opción B: prácticas en centro de investigación |

|  |  |
|--|--|
| <b>Módulo 6:</b> Trabajo fin de máster |  |
| <b>Materia:</b>                        | <b>Asignaturas:</b><br>Opción A: proyecto fin de máster  |
| <b>Materia:</b>                        | <b>Asignaturas:</b><br>Opción B: tesina de investigación |

El Vicerrectorado de Calidad e Innovación Educativa de la UC es el órgano encargado de organizar los procesos de evaluación del período de formación, los cuales se realizan siguiendo los procedimientos establecidos oficialmente por la Universidad.

## COMPETENCIAS DEL PROGRAMA

El objetivo general de los Estudios de Doctorado es la formación de doctores en temas relacionados con el estudio del movimiento de las masas de agua costeras y de transición; el estudio de los fenómenos de transporte de energía, sustancias y de contaminantes en dichas aguas; la morfodinámica de la costa; la gestión integrada de las zonas costeras; y la investigación para el diseño, proyecto y construcción de las infraestructuras necesarias para garantizar que dicha gestión sea eficiente y compatible con un desarrollo sostenible. Por ello, se trata de dotar al alumno con los conocimientos y herramientas que le permitan el desarrollo de temas específicos sin perder, en ningún caso, la concepción y el ámbito global en el que han de situarse sus actuaciones.

Este objetivo general, se desglosa en los siguientes objetivos específicos:

- Formar al alumno en los procesos que determinan el funcionamiento de los sistemas costeros, muy especialmente en los aspectos físicos pero considerando de forma integrada los aspectos biológicos y químicos y haciendo énfasis sobre el modelado de los mismos.
- Dotar al alumno de los conocimientos teóricos y metodológicos (formación experimental y numérica) necesarios para realizar investigación al más alto nivel en las áreas cubiertas por el programa.
- Capacitar al alumno en el uso de las metodologías y herramientas tecnológicas más avanzadas para la gestión de la costa.
- Introducir al alumno en el mundo de la investigación tanto a través de la formación como dándole acceso al sistema de investigación nacional e internacional a través de proyectos de investigación, redes, programas de movilidad, etc.

Para ello, el desarrollo de dichos objetivos se basa en la adquisición de una serie de competencias asociadas a las etapas de formación e investigación:

### Competencias generales en la Fase de Formación

1. 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 la gestión de zonas costeras y la ingeniería de costas y puertos.
2. 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.
3. Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones (y los conocimientos y razones últimas que las sustentan) a públicos especializados (del sector de la ingeniería marítima y costera) y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.

4. 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.
5. Que los estudiantes sean capaces de identificar y relacionarse con los foros nacionales e internacionales, científicos y profesionales, vinculados con la gestión integrada de zonas costeras y la ingeniería de costas y puertos.
6. Que los estudiantes conozcan la estructura y funcionamiento de empresas, organismos administrativos y/o centros de investigación relacionados con el desarrollo futuro de su carrera investigadora.

#### Competencias específicas en la Fase de Formación

1. Que el estudiante sea capaz de utilizar metodologías, técnicas y herramientas básicas matemáticas e informáticas para la caracterización básica de la hidrodinámica y los procesos de transporte y mezcla de flujos en el estudio de las zonas costeras y aguas de transición.
2. Que el estudiante conozca y comprenda los fenómenos que se producen en la atmósfera y los flujos de agua, energía y sustancias en los ecosistemas acuáticos.
3. Que el estudiante conozca y entienda el fundamento de los procesos y dinámicas marina y sedimentaria asociados a las aguas de transición y costeras, siendo capaz de modelar con cálculos sencillos el oleaje, el nivel del mar y las corrientes en una playa, un puerto y en un estuario.
4. Que el estudiante sea capaz de manejar las bases de datos oceanográficas de oleaje y nivel del mar existentes para realizar un dictamen sobre las características del clima marítimo en cualquier punto de la costa.
5. Que el estudiante entienda y utilice herramientas y metodologías para la caracterización de los procesos litorales y para evaluar el impacto de las actuaciones en la costa.
6. Que el estudiante sea capaz de abordar la evaluación y el diagnóstico de un tramo de la costa, así como la definición de actuaciones concretas desde una perspectiva de protección y mejora del medio acuático, utilizando para ello metodologías, técnicas y herramientas numéricas avanzadas.
7. Que el estudiante entienda y utilice herramientas e instrumentos para la gestión integrada de zonas costeras, basadas en la teledetección y en los sistemas de información geográfica.
8. Que el estudiante conozca el marco legal y específico de la gestión integrada de las zonas costeras, y que sea capaz de diseñar programas de vigilancia ambiental y conocer y ser capaz de estimar los diferentes tipos de riesgo que inciden sobre los sistemas costeros.
9. Que el estudiante sea capaz de analizar y de diseñar obras de infraestructuras portuarias teniendo en cuenta la afección ambiental.
10. Que el estudiante entienda y conozca el modelo organizativo del sistema portuario español, las tecnologías, las operaciones, los servicios y la gestión de los puertos.

[Competencias 1 a 8 para Máster GIZC; Competencias 1 a 6, 9 y 10 para Máster ICP]

#### Competencias específicas en la Fase de Investigación

1. Que los estudiantes hayan demostrado una comprensión sistemática en el campo de las Ciencias y Tecnologías para la Gestión de la Costa y el dominio de las habilidades y métodos de investigación relacionados con dicho campo.
2. Que los estudiantes hayan demostrado la capacidad de concebir, diseñar, poner en práctica y adoptar un proceso sustancial de investigación en el campo de las Ciencias y Tecnologías para la Gestión de la Costa con seriedad académica.

3. Que los estudiantes hayan realizado una contribución a través de una investigación original que amplíe las fronteras del conocimiento desarrollando un corpus sustancial, del que parte merezca la publicación referenciada a nivel nacional o internacional.
4. Que los estudiantes sean capaces de realizar un análisis crítico, evaluación y síntesis de ideas nuevas y complejas.
5. Que los estudiantes sepan comunicarse con sus colegas, con la comunidad académica en el ámbito las Ciencias y Tecnologías para la Gestión de la Costa en su conjunto y con la sociedad en general acerca de sus áreas de conocimiento.
6. Que se les suponga capaces de fomentar, en contextos académicos y profesionales, el avance tecnológico, social o cultural dentro de una sociedad basada en el conocimiento.

## **LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN DEL PROGRAMA (Periodo de investigación)**

Los Grupos de Investigación que avalan el desarrollo científico de los Estudios de Doctorado mantienen diferentes líneas de investigación en el ámbito de las ciencias y tecnologías para la gestión de la costa, desde una perspectiva integradora que abarca desde los ambientes de las aguas de transición a los costeros y marinos. Dichas líneas se relacionan a continuación:

### **Línea 1. Oceanografía costera**

- 1.1 Propagación del oleaje
- 1.2 Propagación de ondas largas
- 1.3 Análisis estadístico de variables geofísicas
- 1.4 Sistemas pre- y operacionales de oceanografía

### **Línea 2. Morfodinámica de Playas**

- 2.1 Modelos de evolución a largo plazo
- 2.2 Modelos de evolución a corto y medio plazo
- 2.3 Sistemas de observación basados en imágenes de video

### **Línea 3. Obras Marítimas**

- 3.1 Interacción onda-estructura
- 3.2 Estabilidad de obras marítimas
- 3.3 Monitorización de obras

### **Línea 4. Morfodinámica estuarina**

- 4.1 Oleaje-corriente en desembocaduras
- 4.2 Propagación de marea en estuarios
- 4.3 Transporte de sedimentos en estuarios
- 4.4 Restauración morfoodinámica de estuarios

### **Línea 5. Calidad de agua en zonas costeras**

- 5.1 Modelado numérico de transporte de sustancias
- 5.2 Diseño de sistemas integrales de saneamiento en zonas litorales

## **Línea 6. Gestión Integrada de Zonas Costeras**

- 6.1 Índices e indicadores de la calidad del medio
- 6.2 Sistemas de información para la gestión de la costa
- 6.3 Gestión de riesgos y catástrofes en la zona costera
- 6.4 Cambio climático

Estas líneas de investigación podrán incrementarse en el futuro con otras de temática afín, en función del desarrollo de los diferentes grupos de investigadores asociados al Programa.