



## Guía docente

# 280821 - 280821 - Cimentaciones Marinas

Última modificación: 27/05/2025

**Unidad responsable:** Facultad de Náutica de Barcelona

**Unidad que imparte:** 751 - DECA - Departamento de Ingeniería Civil y Ambiental.

**Titulación:** MÁSTER UNIVERSITARIO EN INGENIERÍA NAVAL Y OCEÁNICA (Plan 2017). (Asignatura optativa).

**Curso:** 2025

**Créditos ECTS:** 5.0

**Idiomas:** Inglés

## PROFESORADO

**Profesorado responsable:** MARCOS ARROYO ALVAREZ DE TOLEDO

**Otros:** Segon quadrimestre:

MARCOS ARROYO ALVAREZ DE TOLEDO - MUENO

CARLOS MARIA LOPEZ GARELLO - MUENO

ANNA RAMON TARRAGONA - MUENO

ENRIQUE EDGAR ROMERO MORALES - MUENO

## COMPETENCIAS DE LA TITULACIÓN A LAS QUE CONTRIBUYE LA ASIGNATURA

### Específicas:

ENO\_CEE2-6. Capacidad para el diseño y proyecto de plataformas para aerogeneradores marinos (competencia específica de la especialidad en Energías Oceánicas)

ENO\_CEE2-7. Conocimientos y capacidad de proyecto de las distintas tipologías de cimentaciones de estructuras offshore. Conocimientos de la capacidad resistente de suelos (competencia específica de la especialidad en Energías Oceánicas)

### Transversales:

CT1. EMPRENDIMIENTO E INNOVACIÓN: conocer y entender la organización de una empresa y las ciencias que rigen su actividad; tener capacidad para entender las normas laborales y las relaciones entre la planificación, las estrategias industriales y comerciales, la calidad y el beneficio.

CT2. SOSTENIBILIDAD Y COMPROMISO SOCIAL: Conocer y comprender la complejidad de los fenómenos económicos y sociales típicos de la sociedad del bienestar; tener capacidad para relacionar el bienestar con la globalización y la sostenibilidad; lograr habilidades para utilizar de forma equilibrada y compatible la técnica, la tecnología, la economía y la sostenibilidad.

CT3. TRABAJO EN EQUIPO: Ser capaz de trabajar como miembro de un equipo interdisciplinario, ya sea como un miembro más o realizando tareas de dirección, con la finalidad de contribuir a desarrollar proyectos con pragmatismo y sentido de la responsabilidad, asumiendo compromisos considerando los recursos disponibles.

CT4. USO SOLVENTE DE LOS RECURSOS DE INFORMACIÓN: Gestionar la adquisición, la estructuración, el análisis y la visualización de datos e información del ámbito de especialidad, y valorar de forma crítica los resultados de dicha gestión.

CT5. TERCERA LENGUA: Conocer una tercera lengua, preferentemente el inglés, con un nivel adecuado oral y escrito y en consonancia con las necesidades que tendrán los titulados y tituladas.

### Básicas:

CB6. Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación.

CB7. Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio.

CB8. Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios.

CB9. Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.

CB10. Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.



## METODOLOGÍAS DOCENTES

En la unidad se incluyen 4 tipos diferentes de sesiones presenciales:

1. Sesión teórica (T). En el que se exponga y discuta en el aula la información relevante a los diferentes temas tratados en el temario.
2. Sesión de ejercicio (P). Dedicado a resolver ejercicios de aplicación en el aula
3. Sesión de laboratorio (L). Se lleva a cabo en el laboratorio de mecánica de suelos donde la clase se divide en equipos para realizar pruebas sencillas de mecánica de suelos.
4. Presentación del trabajo personal (E). Los estudiantes presentan los resultados de su propio trabajo de investigación en el aula.  
Se espera que los estudiantes
  1. Estudiar los contenidos de las sesiones teóricas y de ejercicios.
  2. Asistir a las sesiones de laboratorio e informar sobre su actividad durante las mismas.
  3. Devolver un ejercicio de diseño asignado por grupos. El ejercicio generalmente consiste en la evaluación de algún problema de diseño de cimientos con la ayuda de un software comercial "ad hoc" (OPILE).
  4. Entrega y presentación de un breve trabajo de investigación que se distribuye en el aula (individualmente o entre dos personas, según su dificultad y extensión).

## OBJETIVOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA

Familiaridad con los principios básicos de la mecánica del suelo relevantes para el diseño de cimentaciones en alta mar.

Familiaridad con los procedimientos e instrumentos de investigación de sitios geotécnicos extraños. Conocimiento de los principales peligros geográficos que afectan los desarrollos costa afuera.

Familiaridad con los procedimientos de diseño de pilotes relevantes para el entorno marino. Conocimiento de tipos alternativos de cimentaciones costa afuera

## HORAS TOTALES DE DEDICACIÓN DEL ESTUDIANTADO

Tipo	Horas	Porcentaje
Horas grupo grande	45,0	36.00
Horas aprendizaje autónomo	80,0	64.00

**Dedición total:** 125 h

## CONTENIDOS

### 1. Introducción

#### Descripción:

Cimentaciones offshore: tipología.  
El entorno geotécnico offshore.  
Geopeligros  
Normativos

#### Dedición:

18h  
Grupo grande/Teoría: 3h  
Actividades dirigidas: 3h  
Aprendizaje autónomo: 12h



## 2. Mecánica de suelos

### Descripción:

Descripción y clasificación de suelos.  
Flujo y permeabilidad de las aguas subterráneas.  
Fuerza del suelo  
Rigidez del suelo

### Objetivos específicos:

Familiarizar al estudiante con los conceptos fundamentales de la mecánica del suelo relevantes para el entorno marino.

### Actividades vinculadas:

Laboratorio 1: identificación de suelos  
Laboratorio 2: flujo de agua a través del suelo

### Dedicación: 31h

Grupo grande/Teoría: 7h  
Grupo pequeño/Laboratorio: 6h  
Actividades dirigidas: 5h  
Aprendizaje autónomo: 13h

## 3. Investigación de localizaciones offshore

### Descripción:

Geofísica  
Sondeo: el CPTu. Otras sondas  
Técnicas de muestreo  
Prueba de laboratorio

### Objetivos específicos:

Familiarizarse con las técnicas de investigación geotécnica relevantes para el entorno marino.

### Actividades vinculadas:

Algunos temas pueden desarrollarse a través de trabajos de investigación individuales.

### Dedicación: 21h

Grupo grande/Teoría: 5h  
Actividades dirigidas: 4h  
Aprendizaje autónomo: 12h

## 4. Cimentaciones offshore

### Descripción:

Tipos de pilares  
Instalación de pilares  
Capacidad axial  
Capacidad lateral  
Efecto de la carga cíclica

### Actividades vinculadas:

Trabajo en equipo de diseño con código OPILE

### Dedicación: 25h

Grupo grande/Teoría: 6h  
Grupo mediano/Prácticas: 6h  
Aprendizaje autónomo: 13h



## 5. Cimentaciones directas para estructuras offshore

### Descripción:

Base de gravedad

Cajones de succión

Jack up

### Dedicación:

30h

Grupo grande/Teoría: 6h

Grupo mediano/Prácticas: 6h

Actividades dirigidas: 6h

Aprendizaje autónomo: 12h

## SISTEMA DE CALIFICACIÓN

La calificación final (0-10) se obtiene como promedio ponderado de los siguientes ítems

1. Laboratorio (asistencia) 10%
2. Laboratorio (informes) 10%
3. Ejercicio de diseño grupal (15%)
4. Informe de investigación y presentación (15%)
5. Examen final (50%)

El examen final generalmente incluye un ejercicio y varias preguntas teóricas.

## BIBLIOGRAFÍA

### Básica:

- Bhattacharya, Subhamoy. Design of foundations for offshore wind turbines [en línea]. New York: John Wiley & Sons, 2019 [Consulta: 28/10/2019]. Disponible a: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/book/10.1002/9781119128137>. ISBN 9781119128137.
- Randolph, Mark; Gourvenec, Susan. Offshore geotechnical engineering [en línea]. Boca Raton: CRC Press, 2017 [Consulta: 11/07/2025]. Disponible a : <https://www.taylorfrancis-com.recursos.biblioteca.upc.edu/books/mono/10.1201/9781315272474/offshore-geotechnical-engineering-mark-randolph-susan-gourvenec>. ISBN 9781138074729.
- Kay, Steve; Gourvenec, Susan; Palix, Elisabeth; Alderlieste, Etienne. Intermediate offshore foundations / By Steve Kay, Susan Gourvenec, Elisabeth Palix, Etienne Alderlieste [en línea]. Boca Raton: CRC Press, 2021 [Consulta: 11/07/2025]. Disponible a: <https://www.taylorfrancis-com.recursos.biblioteca.upc.edu/books/mono/10.1201/9780429423840/intermediate-offshore-foundations-steve-kay-susan-gourvenec-elisabeth-palix-etienne-alderlieste>. ISBN 0429753217.

## RECURSOS

### Otros recursos:

OPILE (Software for pile design oriented to offshore structures)