

## 1. DATOS BÁSICOS

<b>Asignatura</b>	MÓDULO III - GENERACIÓN RENOVABLE I
<b>Titulación</b>	Máster Transición Energética Renovables
<b>Escuela/ Facultad</b>	AID
<b>Curso</b>	Primero
<b>ECTS</b>	6 ECTS
<b>Carácter</b>	Obligatoria
<b>Idioma/s</b>	Castellano
<b>Modalidad</b>	Presencial
<b>Semestre</b>	Primer semestre
<b>Curso académico</b>	2024/2025
<b>Docente coordinador</b>	María Dolores Esteban Pérez
<b>Docente</b>	Miguel Vázquez Romero

## 2. PRESENTACIÓN

El Módulo III - Generación Renovable I es de carácter obligatorio dentro del Máster Universitario en Transición Energética Renovable correspondiente al primer semestre con un valor de 6 créditos ECTS, al igual que es resto de las asignaturas obligatorias de la titulación.

Este módulo III permitirá al estudiante conocer y entender la evolución histórica del recurso eólico, conceptos básicos de meteorología, la caracterización de dicho recurso eólico, así como los criterios que se utilizan para la búsqueda y selección de emplazamientos y los principios físicos fundamentales del recurso eólico.

Además, se aborda el estudio de las infraestructuras de obra civil, el sistema de generación eléctrica en baja y media tensión y la subestación eléctrica de un parque eólico en tierra.

Por último, se incluye el estudio de las energías renovables en el mar: eólica marina, del oleaje, de las corrientes y mareomotriz.

### 3. COMPETENCIAS Y RESULTADOS DE APRENDIZAJE

#### Competencias básicas

- CB2. Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio
- CB5. 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.

#### Competencias transversales

- CT3. Competencia digital. Utilizar las tecnologías de la información y de la comunicación para la búsqueda y análisis de datos, la investigación, la comunicación y el aprendizaje.
- CT4. Liderazgo influyente. Influir en otros para guiarles y dirigirles hacia unos objetivos y metas concretos, tomando en consideración sus puntos de vista, especialmente en situaciones derivadas de entornos volátiles, inciertos, complejos y ambiguos del mundo actual.
- CT8. Competencia ético-social. Mostrar comportamientos éticos y compromiso social en el desempeño de las actividades de una profesión, así como sensibilidad a la desigualdad y a la diversidad.

#### Competencias específicas:

- CE1. Analizar el potencial energético de origen renovable de un entorno, previendo los recursos necesarios para considerarlo libre de carbono.
- CE2. Realizar los cálculos necesarios para dimensionar el aprovechamiento y la tecnología más adecuada, atendiendo a la ubicación del lugar, sus recursos, las infraestructuras existentes y el entorno sociocultural del emplazamiento.
- CE4. Diseñar un sistema integrado de gestión de la calidad, el medioambiente y la prevención de riesgos laborales.
- CE10. Analizar la transición energética a sistemas con reducción de emisiones considerando la eficiencia energética, la cogeneración y la biomasa, así como todos los aspectos relativos a la hibridación de tecnologías renovables.

#### Resultados de aprendizaje:

El alumno será capaz de:

- RA1. Identificar los fundamentales físicos principales del recurso eólico.
- RA2. Utilizar métodos estadísticos para medición de la eficiencia del recurso eólico.
- RA3. Analizar la tecnología de los aerogeneradores terrestres.

- RA4. Diseñar instalaciones de parque eólicos terrestres.
- RA5. Describir las diferencias entre las instalaciones de aprovechamiento de la energía eólica marina en el mar (offshore) y en tierra (onshore).
- RA6. Investigar los diferentes tipos de energías renovables marinas, y sus características principales.

En la tabla inferior se muestra la relación entre las competencias que se desarrollan en la asignatura y los resultados de aprendizaje que se persiguen:

Competencias	Resultados de aprendizaje
CB5, CE10	RA1. Identificar los fundamentales físicos principales del recurso eólico.
CB2, CT3, CE1, CE2,	RA2. Utilizar métodos estadísticos para medición de la eficiencia del recurso eólico.
CB5, CT8, CE1, CE2	RA3. Analizar la tecnología de los aerogeneradores terrestres.
CB2, CT3, CE1, CE2	RA4. Diseñar instalaciones de parque eólicos terrestres
CB2, CT3, CT4, CT8, CE1, CE4	RA5. Describir las diferencias entre las instalaciones de aprovechamiento de la energía eólica marina en el mar (offshore) y en tierra (onshore).
CB2, CT4, CT8, CE1, CE2	RA6. Investigar los diferentes tipos de energías renovables marinas, y sus características principales

## 4. CONTENIDOS

La materia está organizada en seis Unidades de Aprendizaje (UA), las cuales, a su vez, están divididas en Temas. Además, el conjunto de los objetivos que se plantearon globalmente para el módulo, se vincula específicamente con el desarrollo de cada unidad:

1. Evolución histórica y fundamentos físicos principales.
2. Recurso Eólico. Medición y análisis estadístico descriptivo mediante programa. Obtención del periodo de referencia a largo plazo. Utilización de la herramienta Windographer.
3. Cálculo de la energía producida de un parque eólico terrestre mediante el modelo de simulación WASP.
4. Tecnología de Aerogeneradores Terrestres.
5. Obras e Instalaciones de parques eólicos terrestres. Descripción y Dimensionamiento.
6. Energías renovables en el mar:
  - Introducción
  - Energía eólica marina
  - Energías marinas: Energía del oleaje, Energía corrientes, Energía mareomotriz, Otras energías.

## 5. METODOLOGÍAS DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE

A continuación, se indican los tipos de metodologías de enseñanza-aprendizaje que se aplicarán:

- Clase magistral/web conference

- Método del caso
- Aprendizaje basado en problemas
- Entornos de simulación

## 6. ACTIVIDADES FORMATIVAS

A continuación, se identifican los tipos de actividades formativas que se realizarán y la dedicación estimada en horas del estudiante a cada una de ellas:

### Modalidad presencial:

Actividad formativa	Número de horas	% de presencialidad
Clases magistrales	10	100
Clases de aplicación práctica	20	100
Análisis de casos	18	30
Resolución de problemas	15	20
Elaboración de informes y escritos	9	0
Trabajo autónomo	50	0
Debates y coloquios	8	100
Tutoría	18	100
Pruebas de conocimiento	2	100
<b>TOTAL</b>	<b>150</b>	

## 7. EVALUACIÓN

En la tabla inferior se indican las actividades evaluables, así como su peso sobre la calificación total de la asignatura. Para la consecución del aprobado en la materia, se debe obtener una media ponderada (según los pesos que se señalan) superior o igual a 5,0 debiendo superar en cada actividad una nota mínima según se señala en el siguiente cuadro.

### Modalidad presencial:

Sistema de evaluación	% mínimo	% máximo
Prueba individual presencial de conocimiento	20%	40%
Informes y escritos	10%	70%
Caso Problema	10%	50%

En el Campus Virtual, cuando accedas a la asignatura, podrás consultar en detalle las actividades de evaluación que debes realizar, así como las fechas de entrega y los procedimientos de evaluación de cada una de ellas.

### 7.1. Convocatoria ordinaria

Para superar la asignatura en convocatoria ordinaria deberás:

- Realizar y presentar todas las actividades, casos/problemas y trabajo de diseño de estrategias y planes de intervención.
- Obtener una calificación mayor o igual que 5,0 sobre 10,0 en el promedio ponderado de casos/ejercicios propuestos.
- Obtener una calificación igual que 5,0 en la calificación final media ponderada.
- 50% asistencia.

Cuando no se cumple con los mínimos requeridos para realizar la media ponderada de las actividades evaluables (no se llega al mínimo en alguno de los puntos anteriores), la nota final será:

- la media ponderada si su valor es menor o igual a 4.
- 4 si el valor de la media ponderada es mayor de 4.

La nota en convocatoria ordinaria se considerará como NP (No Presentado) cuando el alumno no haya entregado ninguna actividad evaluable de las que forman parte de la media ponderada.

### 7.2. Convocatoria extraordinaria

Para superar la asignatura en convocatoria extraordinaria deberás superar los siguientes requisitos:

- Obtener una calificación mayor o igual que 5,0 sobre 10,0 en el promedio ponderado de casos/ejercicios propuestos.
- Obtener una calificación igual que 5,0 en la calificación final media ponderada

Se deben entregar las actividades no superadas en convocatoria ordinaria, o bien aquellas que no fueron entregadas.

## 8. CRONOGRAMA

En este apartado se indica el cronograma con fechas de entrega de actividades evaluables de la asignatura:

Actividades evaluables	Fecha
1. Pruebas individual presencial de conocimiento Unidades 1-5	21 Febrero 2025
2. Caso Problema (Actividad Grupal) Unidades 1-5	2 Marzo 2025
3. Caso Problema (Actividad Grupal) Unidad 6	15 Febrero 2025
4. Actividades en clase (individual)	Tendrán lugar durante las propias clases

Este cronograma podrá sufrir modificaciones por razones logísticas de las actividades. Cualquier modificación será notificada al estudiante en tiempo y forma.

## 9. BIBLIOGRAFÍA

A continuación, se indica la bibliografía recomendada:

- Amenedo, J. L et al (2003). Sistemas eólicos de producción de energía eléctrica. Editorial Rueda S.L.
- Cádiz, J.C. (1992). Historia de las máquinas eólicas. Edición Endesa
- VV.AA (2009). Principios de conversión de energía eólica. Edición CIEMAT
- Avía, F. (2012). La energía eólica. Fundación Gas Natural Fenosa
- R.López Mendizabal y varios (2015). Con el Viento a Favor. Fundación Esteyco
- J. Cortina y varios (2019). Dominando el Viento. Evolución de la Tecnología Eólica en España. Anemos.
- S. Garcia Garrido (2019). Aerogeneradores y su mantenimiento. Renovetec Editorial
- Página web: Global Wind Energy Council
- Página web: EuropeWind
- DNV-GL (2015). "Tidal turbines". Technical Standard.
- DNV-GL (2018). "Support structures for wind turbine". Technical Standard.
- DNV-GL (2021). "Floating wind turbine structures". Technical Standard.
- Esteban, M.D. (2009). "Propuesta de una Metodología para la implantación de parques eólicos offshore". Tesis Doctoral. Universidad Politécnica de Madrid.
- Esteban, M.D.; Espada, J.M.; Ortega, J.M.; López-Gutiérrez, J.S.; Negro, V. (2019). "What about marine renewable energies in Spain?". Journal of Marine Science and Engineering.
- Letcher, T. (Editor in Chief) (2012). "Comprehensive renewable energy". Elsevier.

- Sánchez, S., López-Gutiérrez, J.S., Negro, V., Esteban, M.D. (2019). "Foundations in Offshore Wind Farms: Evolution, Characteristics and Range of Use. Analysis of Main Dimensional Parameters in Monopile Foundations". Journal of Marine Science and Engineering.
- Thomsen, K.E. (2014). "Offshore wind. A comprehensive guide to successful offshore wind farm installation". Elsevier.

## 10. UNIDAD DE ORIENTACIÓN EDUCATIVA Y DIVERSIDAD

Desde la Unidad de Orientación Educativa y Diversidad (ODI) ofrecemos acompañamiento a nuestros estudiantes a lo largo de su vida universitaria para ayudarles a alcanzar sus logros académicos. Otros de los pilares de nuestra actuación son la inclusión del estudiante con necesidades específicas de apoyo educativo, la accesibilidad universal en los distintos campus de la universidad y la equiparación de oportunidades.

Desde esta Unidad se ofrece a los estudiantes:

1. Acompañamiento y seguimiento mediante la realización de asesorías y planes personalizados a estudiantes que necesitan mejorar su rendimiento académico.
2. En materia de atención a la diversidad, se realizan ajustes curriculares no significativos, es decir, a nivel de metodología y evaluación, en aquellos alumnos con necesidades específicas de apoyo educativo persiguiendo con ello una equidad de oportunidades para todos los estudiantes.
3. Ofrecemos a los estudiantes diferentes recursos formativos extracurriculares para desarrollar diversas competencias que les enriquecerán en su desarrollo personal y profesional.
4. Orientación vocacional mediante la dotación de herramientas y asesorías a estudiantes con dudas vocacionales o que creen que se han equivocado en la elección de la titulación.

Los estudiantes que necesiten apoyo educativo pueden escribirnos a:

[orientacioneducativa@universidadeuropea.es](mailto:orientacioneducativa@universidadeuropea.es)

## 11. ENCUESTAS DE SATISFACCIÓN

¡Tú opinión importa!

La Universidad Europea te anima a participar en las encuestas de satisfacción para detectar puntos fuertes y áreas de mejora sobre el profesorado, la titulación y el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Las encuestas estarán disponibles en el espacio de encuestas de tu campus virtual o a través de tu correo electrónico.

Tu valoración es necesaria para mejorar la calidad de la titulación.

Muchas gracias por tu participación.