

## 1. DATOS BÁSICOS

<b>Asignatura</b>	MÓDULO 5: Energía Térmica y Termoeléctrica
<b>Titulación</b>	Máster Universitario en Energías Renovables
<b>Escuela/ Facultad</b>	EAID
<b>Curso</b>	1
<b>ECTS</b>	6
<b>Carácter</b>	Obligatoria
<b>Idioma/s</b>	Español
<b>Modalidad</b>	Online
<b>Semestre</b>	Primer semestre
<b>Curso académico</b>	24-25
<b>Docente coordinador</b>	Ricardo Latorre Dardé

## 2. PRESENTACIÓN

El módulo de Energía Térmica y Termoeléctrica es un módulo obligatorio dentro del Máster Oficial de Energías Renovables correspondiente al segundo trimestre con un valor de 6 créditos ECTS, al igual que es resto de las asignaturas obligatorias de la titulación.

La primera unidad de aprendizaje permitirá al estudiante conocer los componentes básicos de una instalación solar térmica de baja temperatura para el aprovechamiento de la energía solar como fuente de agua caliente, calefacción, climatización y calentamiento de piscinas y aprender a dimensionar correctamente los principales.

La segunda unidad de aprendizaje el alumno aprenderá a dimensionar el resto de los componentes de una instalación solar y a integrarlos de manera eficiente en un proyecto.

La tercera unidad de aprendizaje de este módulo permitirá al estudiante entender y aplicar los conceptos y leyes que se aplican en la tecnología solar de concentración y evaluar las diferentes tecnologías disponibles. De igual forma, podrá conocer cómo se realiza el balance energético de un colector solar de tecnología cilindro parabólico. Además, el alumno podrá saber el estado de las tecnologías de concentración para producción eléctrica: historia y grado de implantación actual.

En la cuarta unidad de aprendizaje, se estudiarán las instalaciones solares termoeléctricas, mediante la descripción de las posibles configuraciones y los componentes o equipos principales y auxiliares que forman parte de estas instalaciones. Además, se explicarán los requisitos de un emplazamiento para la instalación de una central. De igual forma, se analizarán los sistemas de almacenamiento térmico y las instalaciones híbridas.

La quinta unidad de aprendizaje se centra en la operación y mantenimiento de las instalaciones solares termoeléctricas, y permitirá al estudiante aprender y aplicar los conceptos que definen la operación de una central, así como las tareas más importantes requeridas para su mantenimiento. Además, el alumno podrá conocer cómo se realiza el dimensionamiento de un campo solar de tecnología de colectores cilindro parabólicos.

### **3. COMPETENCIAS Y RESULTADOS DE APRENDIZAJE**

#### **Competencias básicas:**

- CB1: 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.
- 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
- CB3: 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.
- CB4: 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.
- 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 generales:**

- CG1: Capacidad para la dirección técnica y la dirección de proyectos en el ámbito de las energías renovables.
- CG3. Elaborar adecuadamente y con creatividad y flexibilidad, soluciones técnicas a los problemas que aparecen en los proyectos de producción de energía a partir de fuentes renovables.
- CG4. Analizar, sintetizar y emitir juicios en función de criterios técnicos, económicos y medioambientales.
- CG6. Capacidad para integrarse en equipos de trabajo multidisciplinares de manera eficaz y cooperativa.

**Competencias transversales:**

- CT1: Responsabilidad: Que el estudiante sea capaz de asumir las consecuencias de las acciones que realiza y aprender de sus propios actos.
- CT2: Autoconfianza: Que el estudiante sea capaz de actuar con seguridad y con la motivación suficiente para conseguir sus objetivos.
- CT4: Habilidades comunicativas: Que el alumno sea capaz de expresar conceptos e ideas de forma efectiva, incluyendo la capacidad de comunicar por escrito con concisión y claridad, así como hablar en público de manera eficaz.
- CT5: Comprensión interpersonal: Que el alumno sea capaz de realizar una escucha activa con el fin de llegar a acuerdos utilizando un estilo de comunicación asertivo.
- CT8: Iniciativa: Que el estudiante sea capaz de anticiparse proactivamente proponiendo soluciones o alternativas a las situaciones presentadas.
- CT9: Planificación: Que el estudiante sea capaz de determinar eficazmente sus metas y prioridades definiendo las acciones, plazos y recursos óptimos requeridos para alcanzar tales metas.
- CT10: Innovación-creatividad: Que el estudiante sea capaz de idear soluciones nuevas y diferentes a problemas que aporten valor a problemas que se le plantean.

**Competencias específicas:**

- CE10: Describir los conceptos básicos del diseño y dimensionado de sistemas térmicos y termoeléctricos.
- CE11: Conocer los criterios técnicos y económicos de selección de los componentes eléctricos, mecánicos y de control estos sistemas térmicos y termoeléctricos, así como la aplicación de la normativa vigente y realizar el dimensionado y diseño de las diferentes fases de un proyecto solar térmico básico.

**Resultados de aprendizaje:**

- RA1: Entender los componentes básicos de una instalación solar térmica y sepan aplicarlo para el correcto dimensionamiento.
- RA2: Analizar las aplicaciones de la energía solar térmica para otros usos distintos del agua caliente sanitaria.
- RA3: Comprender los conceptos básicos aplicados en las tecnologías de concentración solar y las posibles tecnologías existentes en el mercado.
- RA4: Aplicar el funcionamiento de los distintos tipos de instalaciones solares termoeléctricas.
- RA5: Analizar los parámetros que definen la operación de una instalación, modos de operación y requisitos de mantenimiento.

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
CB1, CB2, CB4 CG1, CG3, CG6 CT1, CT4, CT8, CT9, CT10 CE10	RA1: Entender los componentes básicos de una instalación solar térmica y sepan aplicarlo para el correcto dimensionamiento
CB1, CB2, CB3, CB5 CG1, CG4 CT1, CT2, CT5, CT8, CT10	RA2: Analizar las aplicaciones de la energía solar térmica para otros usos distintos del agua caliente sanitaria.
CB1, CB2 CG3 CT4, CT8, CT9, CT10	RA3: Comprender los conceptos básicos aplicados en las tecnologías de concentración solar y las posibles tecnologías existentes en el mercado
CB1, CB2, CB3, CB4 CG1, CG3 CT1, CT2, CT5, CT10	RA4: Aplicar el funcionamiento de los distintos tipos de instalaciones solares termoeléctricas
CB3 CG1, CG6 CT1, CT2, CT9, CT10	RA5: Analizar los parámetros que definen la operación de una instalación, modos de operación y requisitos de mantenimiento.

## 4. CONTENIDOS

### Descripción de sistemas térmicos

- Descripción de sistemas térmicos
- Características de la radiación solar
- Componentes de los sistemas fotovoltaicos
- Ventajas e inconvenientes de los sistemas solares térmicos

### Criterios para el dimensionado de los sistemas térmicos

- Entorno normativo
- Criterios técnicos de diseño
- Procedimiento de legalización
- Análisis de la inversión
- Realización de caso práctico

### Descripción de sistemas termoeléctricos

- Clasificación de los sistemas termoeléctricos
- Descripción de los elementos de un sistema termoeléctrico
- Descripción de proyectos termoeléctricos reales

### Criterios para el dimensionado de sistemas termoeléctricos

- Datos de partida de los sistemas termoeléctricos

- Criterios de dimensionado y diseño
- Análisis de viabilidad económicos

### Impacto medioambiental de los sistemas termoeléctricos

## 5. METODOLOGÍAS DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE

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

- MD1: Método del Caso
- MD2: Aprendizaje Cooperativo
- MD3: Aprendizaje Basado en Problemas
- MD4: Aprendizaje Basado en Proyectos
- MD5: Clase Magistral

## 6. ACTIVIDADES FORMATIVAS

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

Actividad formativa	Número de horas
1 Seminario virtual	25
2 Lectura y consulta de temas y otros recursos	12.5
3 Actividades de aplicación individuales	12,5
4 Actividades de aplicación colaborativas	10.5
5 Resolución de problemas y de casos	6.25
6 Tutoría virtual	12.5
7 Seguimiento y revisión de actividades	18.75
8 Estudio autónomo	50
9. Prueba de conocimiento presencial	2
<b>TOTAL</b>	<b>150,00</b>

## 7. EVALUACIÓN

A continuación, se relacionan los sistemas de evaluación, así como su peso sobre la calificación total de la asignatura:

### Modalidad presencial:

Actividad evaluable	Sistema de evaluación	Peso
<i>Actividad 1</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fiabilidad de los datos presentados.</li> <li>• Presentación de los datos.</li> <li>• Capacidad de análisis.</li> <li>• Presentación del Estudio.</li> </ul>	7%
<i>Actividad 2</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Resolución correcta de las actividades planteadas.</li> <li>• Presentación de los datos.</li> <li>• Capacidad de análisis.</li> </ul>	7%
<i>Actividad 3</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Resolución correcta de las actividades planteadas.</li> <li>• Presentación de los datos.</li> <li>• Capacidad de análisis</li> </ul>	10,5%
<i>Actividad 4</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fiabilidad de los datos presentados.</li> <li>• Presentación de los datos.</li> <li>• Capacidad de análisis.</li> <li>• Organización del grupo</li> <li>• Distribución del trabajo</li> <li>• Intervención</li> </ul>	10,5%
Participación en Foros	Participación activa en foros Comentarios críticos	5%
Test de evaluación	Prueba del tipo elección múltiple, con solo una respuesta válida.	60%

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.

Se deberán entregar todas las actividades correspondientes en las fechas señaladas en el Campus, para poder hacer media con el resto de pruebas.

### 7.1. Convocatoria ordinaria

Para superar la asignatura en convocatoria ordinaria deberás obtener una calificación mayor o igual que 5,0 sobre 10,0 en la calificación final (media ponderada) de la asignatura.

En todo caso, será necesario que obtengas una calificación mayor o igual que 5,0 en la prueba final, para que la misma pueda hacer media con el resto de las actividades.

Igualmente, para las actividades, la media ponderada mínima será de 5.0. Se podrán entregar las actividades no superadas o no entregadas en la convocatoria extraordinaria.

## 7.2. Convocatoria extraordinaria

Para superar la asignatura en convocatoria ordinaria deberás obtener una calificación mayor o igual que 5,0 sobre 10,0 en la calificación final (media ponderada) de la asignatura.

En todo caso, será necesario que obtengas una calificación mayor o igual que 5,0 en la prueba final, para que la misma pueda hacer media con el resto de las actividades.

Se deben entregar las actividades no superadas en convocatoria ordinaria, tras haber recibido las correcciones correspondientes a las mismas por parte del docente, 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
Unidad 1	2 semanas
Unidad 2	4 semanas
Unidad 3	2 semanas
Unidad 4	2 semanas
Unidad 5	2 semanas

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:

- Afinidad eléctrica. Disponible en: < <http://www.afinidadelectrica.com.ar/articulo.php?IdArticulo=189> >. [Consultado: 19 de marzo de 2014].
- CIEMAT (2010). “Curso de caracterización de la radiación solar como recurso energético” en Ponencias.

- CIEMAT. Disponible en: < <http://www.psa.es/webesp/instalaciones/discos.php> >. [Consultado: 19 de marzo de 2014].
- Curso de caracterización de la radiación solar como recurso energético. Ponencias. CIEMAT.
- Curso sobre Sistemas Solares de Concentración. Ciemat. Unidad de Formación en Energía y Medioambiente
- Eduardo Zarza Moya y Félix M<sup>a</sup> Téllez Sufrategui. CIEMAT (2009). “Curso sobre sistemas solares de concentración” en Unidad de Formación en Energía y Medioambiente. Editorial.
- Energías renovables. Disponible en: < <http://www.info-renovables.com/energia-termica-solar-%C2%BFcomo-funciona/> >. [Consultado: 19 de marzo de 2014].
- IDAE, (1998). Documento técnico la bomba de calor. Madrid: Publicaciones IDAE.
- JUMANJI SOLAR. Disponible en: < <http://jumanjisolar.com/2010/04/energias-renovables-una-carrera-de-futuro.html> >. [Consultado: 19 de marzo de 2014]
- madri+d. Disponible en: < <http://www.madrimasd.org/informacionidi/noticias/noticia.asp?id=39147&tipo=g> >. [Consultado: 19 de marzo de 2014].
- PROTERMOSOLAR. Disponible en: < <http://www.protermosolar.com/boletines/boletin10.html> >. [Consultado: 19 de marzo de 2014].
- Revista Energías Renovables.
- themorningstarg2. Disponible en: < <http://themorningstarg2.wordpress.com/tag/colectores-cilindro-parabolicos/> >. [Consultado: 19 de marzo de 2014].
- Varios artículos. Especial Termosolar. Retos tecnológicos y económicos’. Energías Renovables. Número de publicación es el 113. Julio-Agosto 2012.

## 10. UNIDAD DE ATENCIÓN A LA 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.