

## 1. DATOS BÁSICOS

<b>Asignatura</b>	MÓDULO 3: Biomasa y Biocombustibles
<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>	Alvaro Naranjo

## 2. PRESENTACIÓN

Biomasa y biocombustibles es un módulo obligatorio del Máster Universitario en Energías Renovables.

El objetivo principal de esta materia es adquirir una visión global desde el punto de vista técnico, económico, social y ambiental, de la biomasa como recurso energético.

Para ello se profundizará en aquellas los recursos energéticos que más desarrollo tienen actualmente o con mayor potencial como son el biogás, el biodiesel, el bioetanol y el uso de biomasa sólida para la generación de calor y electricidad. Para todos ellos se describirán los procesos físicos, químicos y biológicos, los sistemas de producción industrial, las materias primas y las aplicaciones.

## 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:**

- CE6. Obtener una visión profunda de las fuentes y tipos de biomasa y de los biocombustibles, destacando los procesos de transformación y las diferentes aplicaciones.
- CE7. Comprender las bases de funcionamiento de las plantas industriales de producción de biomasa sólida, biogás, biodiesel y bioetanol, e identificar los principales problemas de estos procesos y cuáles son las estrategias que se pueden ejecutar para solventarlos, así como identificar y analizar las diferentes fases de un proyecto.

**Resultados de aprendizaje:**

- RA1: Comprender el uso histórico del aprovechamiento de la biomasa.
- RA2: Valorar la Tecnología de biometanización así como las operaciones previas y posteriores a la biometanización.
- RA3: Analizar y detallar la producción industrial de bioetanol y sus aplicaciones.
- RA4: Analizar y detallar la producción industrial de biodiesel (FAME) y sus aplicaciones.
- RA5: Analizar y detallar las aplicaciones y tecnologías relacionadas con la combustión de la biomasa.
- RA6: Aplicar los conocimientos adquiridos al análisis y evaluación de proyectos reales.

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 CB5 CG4 CT2 CT5 CT8	RA1: Comprender el uso histórico del aprovechamiento de la biomasa.

CB1 CB5 CG4 CT2 CT5 CT8 CT9 CE6	RA2: Valorar la Tecnología de biometanización así como las operaciones previas y posteriores a la biometanización.
CB1 CB2 CB3 CB4 CB5 CG3 CG4 CG6 CT1 CT4 CT5 CT9 CT10 CE6 CE7	RA3: Analizar y detallar la producción industrial de bioetanol y sus aplicaciones.
CB1 CB2 CB3 CB4 CB5 CG3 CG4 CG6 CT1 CT4 CT5 CT9 CT10 CE6 CE7	RA4: Analizar y detallar la producción industrial de biodiesel (FAME) y sus aplicaciones.
CB1 CB2 CB3 CB4 CB5 CG3 CG4 CG6 CT1 CT4 CT5 CT9 CT10 CE6 CE7	RA5: Analizar y detallar las aplicaciones y tecnologías relacionadas con la combustión de la biomasa.
CB2 CB3 CB4 CG1 CG3 CG4 CT1 CT2 CT8 CT9 CT10	RA6: Aplicar los conocimientos adquiridos al análisis y evaluación de proyectos reales.

## 4. CONTENIDOS

### Conceptos generales

- Concepto y tipos de biomasa
- Evolución histórica del aprovechamiento de la biomasa
- Origen de la biomasa. Fuentes de biomasa
- Procesos de transformación de la biomasa

### Tratamientos termoquímicos

- Combustión de la biomasa
- Pirolisis de la biomasa
- Gasificación de la biomasa

### Tratamientos biológicos

- Digestión anaerobia de la biomasa
- Fermentación alcohólica de la biomasa

### Biocombustibles

- Cultivos energéticos y biocombustibles
- Biodiesel de 1ra generación y 2da generación

### Bioetanol de 1ra generación y 2da generación

## 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
Actividad 1	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Veracidad de las respuestas y los cálculos.</li> <li>• Capacidad de interpretación de datos.</li> <li>• Capacidad de diseño.</li> <li>• Claridad del análisis y la presentación.</li> <li>• Cálculo correcto.</li> </ul>	8.75%
Actividad 2	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Veracidad de las respuestas y los cálculos.</li> <li>• Capacidad de interpretación de datos.</li> <li>• Claridad del análisis y las propuestas realizadas</li> <li>• Aplicación de conocimientos teóricos</li> </ul>	8.75%

Actividad 3	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacidad de análisis. • Capacidad de redacción. • Organización y claridad de la argumentación. • Aplicación de los conocimientos teóricos.</li> </ul>	8.75%
Actividad 4	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Validez de las propuestas realizadas. • Capacidad de análisis. • Capacidad de redacción. • Organización y claridad del informe. • Capacidad en la toma de decisiones.</li> </ul>	8.75%
Participación en Foros	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Participación activa en foros</li> <li>• Comentarios críticos</li> </ul>	5%
Test de conocimientos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Prueba tipo examen consistente en responder a varias sobre el contenido de las diferentes unidades, para verificar el grado de madurez y de aprendizaje asimilado</li> </ul>	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	2 semanas
Unidad 3	2 semanas
Unidad 4	2 semanas
Unidad 5	2 semanas
Unidad 6	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:

- Bagchi, A. (2004). Design of landfills and integrated solid waste management. New Jersey (Canadá): John Wiley and Sons. Bajo licencia: <<http://creativecommons.org/licenses/by/2.0/deed.es>> [Consultado el 20 de Marzo del 2014].
- Camps Michelena Manuel et al. (2008). Los biocombustibles. Madrid: Ediciones Mundi-Prensa.
- Catthymoore, (2012). Disponible en <<http://www.bing.com/images/search?q=catthymoore&FORM=HDRSC2>> [Consultado: 19 de marzo de 2014].
- Cayetano Hernández González et al. (1996). Manuales de Energías Renovables: Energía de la biomasa. Madrid: Edición especial Cinco Días e IDEA.
- Cuesta Santianes, M. J. et al. (2010). Situación actual de la producción de biogás y su aprovechamiento. Madrid: Fundación Madrid para el Conocimiento.
- Frazier, R. (2014). [en línea]. Disponible en <[http://farm5.staticflickr.com/4133/5210881204\\_4a0a6e57f2.jpg](http://farm5.staticflickr.com/4133/5210881204_4a0a6e57f2.jpg)> [Consultado el 11 de marzo de 2014].

- IDAE. Biomasa: Digestores anaerobios (2007). Madrid: IDAE.
- Instituto de Investigaciones agropecuarias (INIA). (2005). Recomendaciones técnicas para la gestión ambiental en el manejo de purines de la explotación porcina. Santiago de Chile: INIA.
- Instituto para la diversificación y ahorro de la energía IDEA. (2007). Energía de la Biomasa. Madrid: IDAE.
- International Energy Agency (IEA). (2012). Technology Roadmap. Bionergy for heat and power. Paris: AIE.
- International Energy Agency (IEA). (2012). World Energy Outlook [en línea]. Disponible en: <<http://www.worldenergyoutlook.org/publications/weo-2013/>>. [Consultado: 10 de febrero de 2014].
- Marín Gonzalez, S. y Fernández Fernández, S. (2000). Gestión del biogás en vertederos controlados de residuos sólidos urbanos. España. Servicio Publicaciones Principado de Asturias.
- Mario Marchetti, J. (2010). Biodiesel Production Technologies. UK: Nova Science Publishers, Inc.
- Pascual Vidal, A. et al. (2009). Manual del estado del arte de la codigestión anaerobia de residuos ganaderos y agronindustriales. PSE Probiogás. Gobierno de España.
- Pascual Vidal, A. et al. (2011). Situación y potencial de generación de biogás. Estudio técnico PER 2011-2010. Madrid: IDEA.
- R. Turns, S. (2011). An Introduction to Combustion: Concepts and Applications. Mc Graw Hill.

## 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.