

	<b>PROCESO PARA EL DESARROLLO DE LAS ENSEÑANZAS DE LA ESCUELA DE INGENIERÍAS AGRARIAS</b>		
	EDICION 1ª	P/CL_D002_16_17_MIA_ Modernización y eficiencia energética en instalaciones agrarias	

## Modernización y eficiencia energética en instalaciones agrarias

Curso académico 2016-2017

Identificación y características de la asignatura			
Código	401675	Créditos ECTS	6
Denominación (español)	<b>Modernización y Eficiencia Energética en Instalaciones Agrarias</b>		
Denominación (inglés)	Modernization and Energetic Efficiency in Agricultural Facilities		
Titulación	Máster Universitario en Ingeniería Agronómica		
Centro	Escuela de Ingenierías Agrarias		
Semestre	3º	Carácter	Optativa
Módulo	Optatividad		
Materia	Tecnología y Planificación del Medio Rural		
Profesor/es			
Nombre	Despacho	Correo-e	Página web
<b>José Luis Guijarro Merelles</b>	D-606	jlguijarro@unex.es	
<b>Pedro la Calle Villalón</b>	D-607	placalle@unex.es	
Área de conocimiento	Ingeniería Agroforestal		
Departamento	Ingeniería del Medio Agronómico y Forestal		
Profesor coordinador	<b>Pedro la Calle Villalón</b>		
Competencias*			
<b>1. Competencias Básicas y Generales</b> 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. 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. CG1 - Capacidad para planificar, organizar, dirigir y controlar los sistemas y procesos productivos desarrollados en el sector agrario y la industria agroalimentaria, en un marco			

\* Los apartados relativos a competencias, breve descripción del contenido, actividades formativas, metodologías docentes, resultados de aprendizaje y sistemas de evaluación deben ajustarse a lo recogido en la memoria verificada del título.

	<b>PROCESO PARA EL DESARROLLO DE LAS ENSEÑANZAS DE LA ESCUELA DE INGENIERÍAS AGRARIAS</b>		
	EDICION 1ª	P/CL_D002_16_17_MIA_ Modernización y eficiencia energética en instalaciones agrarias	

que garantice la competitividad de las empresas sin olvidar la protección y conservación del medio ambiente y la mejora y desarrollo sostenible del medio rural.

CG2 - Capacidad para diseñar, proyectar y ejecutar obras de infraestructura, los edificios, las instalaciones y los equipos necesarios para el desempeño eficiente de las actividades productivas realizadas en la empresa agroalimentaria.

CG4 - Capacidad para aplicar los conocimientos adquiridos para la solución de problemas planteados en situaciones nuevas, analizando la información proveniente del entorno y sintetizándola de forma eficiente para facilitar el proceso de toma de decisiones en empresas y organizaciones profesionales del sector agroalimentario.

CG7 - Aptitud para desarrollar las habilidades necesarias para continuar el aprendizaje de forma autónoma o dirigida, incorporando a su actividad profesional los nuevos conceptos, procesos o métodos derivados de la investigación, el desarrollo y la innovación.

## 2. Transversales

CT1 - Dominio de las TIC.

CT2 - Capacidad de razonamiento crítico, análisis y síntesis en el ámbito científico o profesional concreto.

CT3 - Capacidad de gestión eficaz y eficiente con espíritu emprendedor, iniciativa, creatividad, organización, planificación, control, toma de decisiones y negociación.

CT4 - Conocimiento de los principios y métodos de la investigación científica y técnica.

CT5 - Capacidad de trabajo en equipos multidisciplinares.

## 3. Específicas

CEOPMR1: Conocimiento y capacidad para desarrollar la tecnología propia en la modernización y eficiencia energética de instalaciones agrarias

### Temas y Contenidos

#### Breve descripción del contenido\*

Tipos de fuentes de energía. Estudio del sistema energético actual, sus problemas de sostenibilidad, económicos y medioambientales. Eficiencia de los sistemas energéticos.

Definición del concepto de energía renovable. Las energías renovables como una alternativa de solución a medio plazo. Estudio de las tecnologías utilizadas en las energías renovables: energía solar térmica, solar fotovoltaica, de la biomasa, hidráulica, eólica, mareomotriz, geotérmica. Integración de las energías renovables en el sistema energético. Promoción de las energías renovables. Aspectos económicos. Fuentes de información sobre energías renovables.

El contexto energético. Gestión energética. Normas ISO y UNE. Medidas de ahorro y eficiencia energética. Auditorías energéticas. Actualidad y tendencias. Líneas de ayudas e incentivos. Certificación energética de edificios. Aplicación informática CALENER.

#### Temario de la asignatura

Todo el temario, en conjunto, está relacionado con todas las competencias y los resultados de aprendizaje se corresponden igualmente con todos los temas de la asignatura.

### BLOQUE I

Denominación del tema 1: **La energía: definición, clasificación, unidades de medida. Eficiencia energética. Fuentes de energía no renovables: los combustibles fósiles.**  
 Contenidos del tema 1: Definición de energía. Unidades para medir la energía. Formas de energía. Energía cinética. Energía potencial. Fuentes energéticas. Eficiencia energética.

	<b>PROCESO PARA EL DESARROLLO DE LAS ENSEÑANZAS DE LA ESCUELA DE INGENIERÍAS AGRARIAS</b>		
	EDICION 1ª	P/CL_D002_16_17_MIA_ Modernización y eficiencia energética en instalaciones agrarias	

Panorama energético nacional e internacional. Fuentes energéticas escasas. El petróleo y sus productos derivados. Extracción del petróleo. El barril de crudo. Principales productos derivados del petróleo. Gases licuados del petróleo. Gas natural. El carbón. Centrales térmicas o termoeléctricas. Ventajas e inconvenientes de las centrales térmicas. Captura de dióxido de carbono.

Denominación del tema 2: **El cambio climático y los combustibles fósiles. La electricidad: generación y aplicaciones**

Contenidos del tema 2: Problemas creados por los combustibles fósiles. La lluvia ácida. El efecto invernadero. La capa de ozono. Cambio climático y desarrollo sostenible. El Protocolo de Kyoto. Energías renovables: definición e historia. Principales fuentes de energías renovables (solar, eólica, hidráulica, biomasa geotérmica, hidrógeno). Ventajas e inconvenientes de las energías renovables.

Denominación del tema 3: **Fuentes de energías renovables. Energía de origen geotérmico. La energía hidráulica. La energía eólica**

Contenidos del tema 3: Energías renovables: definición e historia. Principales fuentes de energías renovables (solar, eólica, hidráulica, biomasa geotérmica, hidrógeno). Ventajas e inconvenientes de las energías renovables. Clasificación de la energía geotérmica. Usos directos de la energía geotérmica. Principio de funcionamiento de la bomba de calor, rendimiento. Climatización de edificios por bombas geotérmicas. Energía hidráulica y centrales hidroeléctricas. Tipos de centrales hidroeléctricas (principio de funcionamiento). Centrales hidroeléctricas en España y en el mundo. Ventajas e inconvenientes de las centrales hidroeléctricas. Energía eólica. Los aerogeneradores: principio de funcionamiento. Especificaciones de un aerogenerador. Parques eólicos. Ventajas e inconvenientes de los parques eólicos. Centrales hidroeólicas. Aerogeneradores de pequeñas prestaciones (pequeñas instalaciones, granjas). Aerogeneradores flotantes. La energía eólica en España y en el mundo

Denominación del tema 4: **La biomasa. La cogeneración.**

Contenidos del tema 4: Orígenes y clasificación de la biomasa. Transformación de la biomasa en energía. Tipos y aplicaciones de la biomasa (bioetanol, biodiesel). Desarrollos recientes para aumentar el rendimiento de la biomasa. Biodiesel: obtención y aplicaciones. Bioetanol: obtención y aplicaciones. Instalaciones de biogás en combinación con plantas de cogeneración. La cogeneración. Eficiencia energética de la cogeneración. Elección de las distintas tecnologías de cogeneración. Cogeneración con turbinas de gas. Cogeneración de ciclo combinado. Cogeneración con motores de combustión interna. Elección de la planta de cogeneración más adecuada para cada caso

Denominación del tema 5: **La energía solar. Instalaciones solares térmicas**

Contenidos del tema 5: El Sol: fuente de energía. Aprovechamiento de la energía solar. Tipos de instalaciones de aprovechamiento de la energía solar (instalaciones solares térmicas, instalaciones solares fotovoltaicas, instalaciones solares termoeléctricas). Definición componentes de una instalación solar térmica. Paneles solares térmicos: características y tipos. Clasificación de los paneles solares térmicos. Depósitos acumuladores solares. Otros componentes de las instalaciones solares térmicas. Instalaciones solares térmicas con paneles termodinámicos.

Denominación del tema 6: **Instalaciones solares termoeléctricas. Energía solar fotovoltaica.**

	<b>PROCESO PARA EL DESARROLLO DE LAS ENSEÑANZAS DE LA ESCUELA DE INGENIERÍAS AGRARIAS</b>		
	EDICION 1ª	P/CL_D002_16_17_MIA_ Modernización y eficiencia energética en instalaciones agrarias	

Contenidos del tema 6: Características de las instalaciones solares termoeléctricas. Captadores cilíndrico parabólicos para la concentración solar (aplicaciones termoeléctricas). Captadores de discos (disco Stirling) para captación solar (aplicaciones termoeléctricas). torres solares. Planta termoeléctrica con tecnología cilíndrico-parabólicas. Definición y características de la energía solar fotovoltaica. Las células fotovoltaicas (el efecto fotoeléctrico. Tipos de células fotovoltaicas (el silicio). Células solares fotovoltaicas de otros materiales. Paneles solares fotovoltaicos. Instalaciones solares fotovoltaicas: aisladas, conectadas a la red y centrales fotovoltaicas. Cálculo de una instalación solar fotovoltaica. Sistemas fotovoltaicos de concentración. Paneles solares fotovoltaicos ultra grandes

**Competencias adquiridas Bloque I: CB6, CB7, CB10, CG1, CG2, CG4, CG7, CT1, CT2, CT3, CT4, CT5, CEOPMR1**

**Resultados aprendizaje Bloque I: RA52**

#### BLOQUE II:

Denominación del tema 7.- **Contexto Energético.**

Contenidos del tema 7: Contexto energético actual y necesidades de energía. Energía y repercusiones ambientales. Importancia del sector agroalimentario empresarial. Mercado eléctrico.

Denominación del Tema 8.- **Gestión Energética.**

Contenidos del tema 8: Gestión energética. Sistema de gestión energética. Norma ISO 50.001. Certificación.

Denominación del Tema 9.- **Medidas de ahorro y eficiencia energética.**

Contenidos del tema 9: Clasificación de las medidas de ahorro. Casos prácticos. Viabilidad y nivel de sostenibilidad energética.

Denominación del Tema 10.- **Auditoría Energética.**

Contenidos del tema 10: Definición de auditoría energética. La norma UNE 216.501. Metodología de realización.

Denominación del Tema 11.- **Actualidad y tendencias en la eficiencia energética.**

Contenidos del tema 11: tendencias y proyectos de mejora. Líneas de ayuda e incentivos. Empresas de servicios energéticos. Relación de indicadores ambientales.

Denominación del Tema 12.- **Certificación energética de edificios.**

Contenidos del tema 12: Metodología de certificación. Normas técnicas. Aplicación del programa Calener. Caso práctico.

**Competencias adquiridas Bloque II: CB6, CB7, CB10, CG1, CG2, CG4, CG7, CT1, CT2, CT3, CT4, CT5, CEPMR1.**

**Resultados aprendizaje Bloque II: RA52**

#### Actividades formativas\*

Horas de trabajo del alumno por tema		Presencial		Actividad de seguimiento	No presencial
Tema	Total	GG	SL	TP	EP
1.- La energía: definición, clasificación, unidades de medida. Eficiencia energética. Fuentes de energía no renovables: los combustibles fósiles	11.3	2	2.5		6.8

	<b>PROCESO PARA EL DESARROLLO DE LAS ENSEÑANZAS DE LA ESCUELA DE INGENIERÍAS AGRARIAS</b>			
	EDICION 1ª	P/CL_D002_16_17_MIA_ Modernización y eficiencia energética en instalaciones agrarias		

2.- El cambio climático y los combustibles fósiles. La electricidad: generación y aplicaciones	13.3	2.5	2.5	1.5	6.8
3.- Fuentes de energías renovables. Energías de origen geotérmico, hidráulico y eólico	11.8	2.5	2.5		6.8
4.- La biomasa. La cogeneración	13.3	2.5	2.5	1.5	6.8
5.- La energía solar. Instalaciones solares térmicas	13.3	2.5	2.5	1.5	6.8
6.- Instalaciones solares termoeléctricas. Energía solar fotovoltaica	11.3	2	2.5		6.8
7.- Contexto Energético.	11.3	2	2.5		6.8
8.- Gestión Energética.	13.3	2.5	2.5	1.5	6.8
9. Medidas de ahorro y eficiencia energética.	11.8	2.5	2.5		6.8
10.- Auditoría Energética.	11.8	2.5	2.5		6.8
11.- Actualidad y tendencias en la eficiencia energética.	13.6	2.5	2.5	1.5	7.1
12.- Certificación energética de edificios.	11.9	2	2.5		7.4
<b>Evaluación del conjunto</b>	<b>2</b>	<b>2</b>			
<b>Total</b>	<b>150</b>	<b>30</b>	<b>30</b>	<b>7,5</b>	<b>82,5</b>

GG: Grupo Grande (100 estudiantes).

SL: Seminario/Laboratorio (prácticas clínicas hospitalarias = 7 estudiantes; prácticas laboratorio o campo = 15; prácticas sala ordenador o laboratorio de idiomas = 30, clases problemas o seminarios o casos prácticos = 40).

TP: Tutorías Programadas (seguimiento docente, tipo tutorías ECTS).

EP: Estudio personal, trabajos individuales o en grupo, y lectura de bibliografía.

### Metodologías docentes\*

Clase magistral. Exposición de contenidos por parte del profesor.

Búsqueda y análisis de documentos escritos en grupos medianos o pequeños y discusión del trabajo del estudiante. Enseñanza participativa.

Sesiones de trabajo en el aula para la resolución de ejercicios.

Desarrollo, redacción y análisis, individualmente o en grupo, de trabajos.

	<b>PROCESO PARA EL DESARROLLO DE LAS ENSEÑANZAS DE LA ESCUELA DE INGENIERÍAS AGRARIAS</b>		
	EDICION 1ª	P/CL_D002_16_17_MIA_ Modernización y eficiencia energética en instalaciones agrarias	

**Resultados de aprendizaje\***

El estudiante será capaz de:

- RA52. Identificar los sistemas de modernización de instalaciones agrarias, Mejora de la eficiencia energética de instalaciones agrarias.

**Sistemas de evaluación\***

<b>SISTEMA DE EVALUACIÓN</b>	<b>PONDERACIÓN MÍNIMA</b>	<b>PONDERACIÓN MÁXIMA</b>
Exámenes(finales o parciales acumulativos o eliminatorios).	60%	60%
Asistencia y aprovechamiento, en las clases, prácticas y otras actividades presenciales.	30%	30%
Realización de trabajos tutorizados.	10%	10%

El examen final constará de dos partes diferenciadas correspondientes a los dos bloques impartidos por los distintos profesores. El tipo de examen es un examen escrito en el que se desarrollaran varias preguntas de test, teoría y de resolución de problemas vistos en clase.

Apartado	Peso	Forma de evaluación
Cuestiones elementales	0-5%	Se evaluarán conocimientos elementales previos que el alumno debe dominar de forma inexcusable. El alumno que no supere este apartado, no se le corregirá el resto del examen.
Test	25-35%	Se evaluará a través de un examen escrito de 100 preguntas de verdadero o falso y/o tipo test.. La pregunta contestada correctamente se puntuará con un punto, la pregunta mal contestada con menos un punto y la no contestada con cero puntos.
Desarrollo Teoría	25-35%	Se evaluará a través de un examen de desarrollo, del contenido teórico impartido, donde el alumno debe responder con claridad a la pregunta realizada (Explicar, definir, esquema etc.)
Problemas	25-35%	Se realizará un examen de problemas, con enunciados semejantes a los entregados durante el curso en una colección de problemas tipo, a través de la plataforma virtual y el servicio de reprografía., u obtenidos de la combinación entre ellos. . En este apartado se valorará negativamente los errores de concepto y de dimensiones, considerándose mal contestada la pregunta o problema que incurra en estos errores.

En ningún caso se realizará la media aritmética si en una de las partes de la calificación es inferior a 3,5 sobre 10 en algún apartado. En este supuesto la nota final será la correspondiente a la parte que impide la realización de la media.

	<b>PROCESO PARA EL DESARROLLO DE LAS ENSEÑANZAS DE LA ESCUELA DE INGENIERÍAS AGRARIAS</b>		
	EDICION 1ª	P/CL_D002_16_17_MIA_ Modernización y eficiencia energética en instalaciones agrarias	

Los resultados obtenidos por el alumno en cada una de las materias del plan de estudios se calificarán en función de la siguiente escala numérica de 0 a 10, con expresión de un decimal, a la que podrá añadirse su correspondiente calificación cualitativa: 0 - 4,9: Suspenso (SS), 5,0 - 6,9: Aprobado (AP), 7,0 - 8,9: Notable (NT), 9,0 - 10: Sobresaliente (SB). La mención de Matrícula de Honor podrá ser otorgada a alumnos que hayan obtenido una calificación igual o superior a 9.0. Su número no podrá exceder del 5 % de los alumnos matriculados en una asignatura en el correspondiente curso académico, salvo que el número de alumnos matriculados sea inferior a 20, en cuyo caso se podrá conceder una sola Matrícula de Honor.

### Bibliografía (básica y complementaria)

- Energías alternativas y tradicionales : sus problemas ambientales. Lucena Bonny, Antonio. Madrid : Talasa, D.L. 1998
- Energías alternativas de carácter renovable. Hermoso Poves, Manuel. Jaén : Universidad, Servicio de Publicaciones e Intercambio Científico, 1997
- Energías alternativas. Commoner, Barry. Barcelona : Gedisa, 1980
- Guía completa de las energías renovables y fósiles. Madrid Vicente, Antonio. Madrid: AMC ediciones, 2012
- Energías renovables. Gonzalez Velasco, Jaime. Barcelona : Reverté, 2009
- Energías renovables: avances en refrigeración e hidrógeno solar. Congreso Ibérico de Refrigeración e Hidrógeno con Energías Renovables (1. 2007. Burgos). Burgos : Universidad de Burgos, Servicio de Publicaciones, 2008
- Energías renovables. Creus Solé, Antonio. Barcelona : Ceysa, D.L. 2004
- Biblioteca multimedia de las energías renovables. Colmenar Santos, Antonio. Madrid : Universidad Nacional de Educación a Distancia : Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía, 1998
- Instalación solar térmica para ACS y calefacción en vivienda unifamiliar. Flores Barrera, Ana. Cáceres: Escuela Politécnica, 2011.
- Instalaciones solares fotovoltaicas. Tobajas Vázquez, Manuel. Barcelona: Ceysa, 2011.
- Guía completa de la biomasa y los combustibles. Fernández Salgado, José M. Madrid: A. Madrid Vicente Ediciones, 2010.
- Energía solar fotovoltaica. Romero Tous, Marcelo. Barcelona: CEAZ, 2010.
- Instalaciones solares fotovoltaicas. Roldán Vilorio, José. Madrid, Paraninfo, 2010.
- Energía geotérmica de baja temperatura. Creus Solé, Antonio. [Barcelona] : Ceysa, 2008
- Guía completa de la energía solar térmica y termoeléctrica : (adaptada al Código Técnico de Edificación). Fernández Salgado, José M. Madrid: A. Madrid Vicente, 2008
- Guía completa de la energía solar fotovoltaica : (adaptada al Código Técnico de Edificación). Fernández Salgado, José M. Madrid : AMV Ediciones, 2007
- Energía solar fotovoltaica. Tobajas Vázquez, Manuel. Barcelona : Ceysa, D.L. 2002.
- Los biocombustibles. Camps Michelena, Manuel. Madrid: Mundi-Prensa, 2002
- Energías alternativas y tradicionales : sus problemas ambientales. Lucena Bonny, Antonio Madrid : Talasa, D.L. 1998
- Manuales de energía renovable. Madrid : Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía, D.L. 1996
- Energías del Siglo XXI. De las energías fósiles a las alternativas. G. Gil García. Ed. Mundi-Prensa

	<b>PROCESO PARA EL DESARROLLO DE LAS ENSEÑANZAS DE LA ESCUELA DE INGENIERÍAS AGRARIAS</b>		
	EDICION 1ª	P/CL_D002_16_17_MIA_ Modernización y eficiencia energética en instalaciones agrarias	

Energías renovables (Fundamentos, Tecnologías y Aplicaciones). A. Madrid. Ed. Mundi -Prensa 2008  
- Energías renovables en Extremadura. Santiago Hernández Fernández. Universidad de Extremadura  
- Energías renovables, sustentabilidad y creación de empleo. Emilio Menéndez Pérez. Ed. La Catarata

### Otros recursos y materiales docentes complementarios

[www.idae.es](http://www.idae.es)  
[www.appa.es](http://www.appa.es)  
[www.ciemat.es](http://www.ciemat.es)  
[www.energias-renovables.com](http://www.energias-renovables.com)  
[www.ehn.es](http://www.ehn.es)  
[www.eufores.es](http://www.eufores.es)  
[www.gamesa.es](http://www.gamesa.es)  
[www.isofoton.es](http://www.isofoton.es)  
[www.bpsolar.com](http://www.bpsolar.com)  
[www.erec-renewables.org/default.htm](http://www.erec-renewables.org/default.htm)[www.appa.com](http://www.appa.com)  
[www.greenpeace.com](http://www.greenpeace.com)  
[www.todoenergia.com](http://www.todoenergia.com)  
[www.dip-badajoz.es/organismos/eae](http://www.dip-badajoz.es/organismos/eae) "AGENEX, Agencia Extremeña de la Energía"  
[www.iea.org](http://www.iea.org) "International Energy Agency"

### Horario de tutorías

Ver web EIA  
<http://www.unex.es/conoce-la-uex/estructura-academica/centros/eia/informacion-academica/horarios>

### Recomendaciones

Se recomienda la asistencia a clases teóricas y prácticas.  
Los días de clase se recomienda el repaso de los contenidos impartidos en la misma, utilizando la bibliografía recomendada o material disponible en la web para la comprensión de los contenidos.  
Uso de las tutorías para resolver dudas.