



**FICHA DE MÓDULO DE
MÁSTER PROPIO - CURSO
2012-2014**

NOMBRE DEL MÓDULO 6

ENERGÍA SOLAR FOTOVOLTAICA

NOMBRE DEL MÓDULO EN INGLÉS

PHOTOVOLTAIC SOLAR ENERGY

CRÉDITOS ECTS:	9	CUATRIMESTRE:	2	CARÁCTER:	Obligatoria	X	Optativa	
-----------------------	---	----------------------	---	------------------	-------------	---	----------	--

DISTRIBUCIÓN DE CRÉDITOS

Teóricos:	6	Prácticos:	3	Actividades dirigidas:	
-----------	---	------------	---	------------------------	--

PROFESORADO

Nombre: Manuel Pérez García		DNI: [REDACTED]
Teléfono: 950015295	E-mail: mperez@ual.es	Créditos:1 T+3P
Área de conocimiento: Física Aplicada		
Departamento: Física Aplicada		
Organismo: Universidad de Almería		
Nombre: Nuria Martín Chivelet		DNI: [REDACTED]
Teléfono: [REDACTED]	E-mail: [REDACTED]	Créditos:1 T
Área de conocimiento:		
Departamento: Departamento de Energía-Unidad de Energía Fotovoltaica		
Organismo: CIEMAT		
Nombre: José Lorenzo Balenzategui Manzanares		DNI: [REDACTED]
Teléfono: [REDACTED]	E-mail: [REDACTED]	Créditos: 1 T
Área de conocimiento:		
Departamento: Departamento de Energía-Unidad de Energía Fotovoltaica		
Organismo: CIEMAT		
Nombre: Miguel Alonso Abella		DNI: [REDACTED]
Teléfono: [REDACTED]	E-mail: [REDACTED]	Créditos: 1.2 T
Área de conocimiento:		
Departamento: Departamento de Energía-Unidad de Energía Fotovoltaica		
Organismo: CIEMAT		



Nombre: Mario Gómez Rodríguez		DNI: [REDACTED]
Teléfono: [REDACTED]	E-mail: [REDACTED]	Créditos: 1 T
Área de conocimiento:		
Departamento: Gerente		
Organismo: ESTCI		
Nombre: Alejandro Aguilar Rubio		DNI: [REDACTED]
Teléfono: [REDACTED]	E-mail: [REDACTED]	Créditos: 0.8 T
Área de conocimiento:		
Departamento: Gerente		
Organismo: ENERPAL		

OBJETIVOS:

- Promover la utilización de la energía solar fotovoltaica en aquellos casos que así lo requieran dentro de un marco general de aplicaciones solares
- Contribuir a la implementación de tecnologías específicas en proyectos e iniciativas públicas y privadas.
- Dar un cuerpo formal y sistematizar las actividades por parte de técnicos y profesionales en este campo.

OBJETIVOS EN INGLÉS:



- Promotion of photovoltaic solar energy use in the required cases inside of the general field of solar applications.
- Contribute in the implementation of specific technologies in public and private projects.
- Establish a formal basis and systematize the activities of engineers and professionals in the field.

**COMPETENCIAS:**

- Conocimiento de técnicas y componentes solares fotovoltaicos
- Diseño y valoración funcional y económica de proyectos.
- Evaluación y diagnóstico de sistemas.

CONTENIDOS TEÓRICOS:

TEMA I: INTRODUCCIÓN A LA ENERGÍA SOLAR FOTOVOLTAICA.

Marco de desarrollo de las aplicaciones solares fotovoltaicas. Análisis de situación y perspectivas.

TEMA II: FUNDAMENTOS DE LA CONVERSIÓN FOTOVOLTAICA.

Modelos de bandas de energía en sólidos. Materiales semiconductores. Uniones P-N. Células solares. Corrientes de oscuridad, cortocircuito y fotovoltaica. Dispositivos típicos. Eficiencia.

TEMA III: TIPOLOGÍA Y FABRICACIÓN DE LAS CÉLULAS SOLARES.

Obtención y tratamiento del silicio. Tecnologías de fabricación de células. Células monocristalinas, multicristalinas, células de alta eficiencia y células de concentración. Células y módulos solares de silicio amorfo. Materiales policristalinos en lámina delgada. Otros semiconductores y células

TEMA IV: SISTEMAS FOTOVOLTAICOS: SUBSISTEMA GENERADOR.

Estructura y funcionamiento los módulos fotovoltaicos. Efectos de la irradiancia y la temperatura. Características nominales. Acoplamiento serie-paralelo. Punto de operaciói. Sistemas de concentración. Aspectos no eléctricos. Modelos de simulaciói.

TEMA V: SISTEMAS FOTOVOLTAICOS: SUBSISTEMA DE ACUMULACIÓN Y SUBSISTEMA DE ACONDICIONAMIENTO DE POTENCIA.

Estructura y funcionamiento de los acumuladores electroquímicos. Tipos de baterías. Características de operación y parámetros de funcionamiento. Modelos elementales de acumuladores fotovoltaicos. Opciones tecnológicas disponibles. Control, mantenimiento y seguridad. Reguladores de carga.

TEMA VI: APLICACIONES FOTOVOLTAICAS I: SISTEMAS FOTOVOLTAICOS AUTÓNOMOS.

Componentes y configuración de los sistemas fotovoltaicos autónomos. Análisis de cargas demandadas. Dimensionado y acoplamiento de elementos. Seguridad y protecciones. Aná lisis de aplicaciones específicas.

TEMA VII: APLICACIONES FOTOVOLTAICAS II: SISTEMAS FOTOVOLTAICOS DE BOMBEO.

Análisis de demanda energética de impulsión. Características electro-mecánicas de las bombas. Modos de acoplamiento generador solar-sistema de bombeo. Dimensionado. Ejemplos y aplicaciones.

TEMA VIII: APLICACIONES FOTOVOLTAICAS III: SISTEMAS CONECTADOS A RED.
Componentes y configuración de los sistemas fotovoltaicos conectados red. Marco normativo. Dimensionado de elementos y sistemas. Seguridad y protecciones. Análisis de aplicaciones específicas: huertos solares, edificios fotovoltaicos y plantas de producción.

TEMA IX: IMPLEMENTACIÓN, VARIABILIDAD Y NORMATIVA DE LOS SISTEMAS FOTOVOLTAICOS.

Valoración de inversiones en sistemas fotovoltaicos. Mecanismos de financiación y subvención. Ciclo de vida. Normativa técnica y administrativa. Programas nacionales e internacionales. Organismos e instituciones.

CONTENIDOS PRÁCTICOS:

PRÁCTICA I: Caracterización eléctrica de un panel fotovoltaico.

PRÁCTICA II: Interconexión de generadores fotovoltaicos.

PRÁCTICA III: Análisis de un sistema fotovoltaico autónomo.

PRÁCTICA IV: Estudio de un sistema de bombeo fotovoltaico.

PRÁCTICA V: Análisis de un sistema fotovoltaico conectado a red.

ACTIVIDADES DIRIGIDAS:

No están previstas

BIBLIOGRAFÍA:

Alonso Abella, M. *Sistemas Fotovoltaicos. Introducción al diseño y dimensionamiento de instalaciones de energía solar fotovoltaica*. Ed. SAPT. Madrid, 2004

Lorenzo, E.: *Electricidad solar. Ingeniería de los Sistemas Fotovoltaicos*. Ed. PROGENSA, 1994.

Markvart T. y K. Bogus: *Solar Electricity*. Ed. John Wiley & Sons. Chichester, 1996.

Messeger R. y J. Ventre: *Photovoltaic Systems Engineering*. Ed. CRC Press. Boca Raton, 2000

Pérez M. et al.: *Prácticas de energía solar para estudiantes de ciencias e ingeniería*. Ed. Servicio de Publicaciones de la Universidad de Almería. Almería, 2001.

SISTEMA DE EVALUACIÓN:

- Prueba escrita (1) sobre conceptos y aspectos teóricos (20 %)
- Casos prácticos (3) de diseño y análisis de instalaciones (20 %)
- Elaboración de un proyecto técnico y defensa del mismo (40 %)
- Guiones de actividades de laboratorio (20 %)