



GUÍA DOCENTE CURSO: 2019-20

**DATOS BÁSICOS DE LA ASIGNATURA**

Asignatura:	Recurso Solar		
Código de asignatura:	71064108	Plan:	Máster en Energía Solar
Año académico:	2019-20	Ciclo formativo:	Máster Universitario Oficial
Curso de la Titulación:	1	Tipo:	Obligatoria
Duración:	Primer Cuatrimestre		

**DISTRIBUCIÓN HORARIA DE LA ASIGNATURA SEGÚN NORMATIVA**

Créditos:	3
Horas totales de la asignatura:	75
UTILIZACIÓN DE LA PLATAFORMA VIRTUAL:	Apoyo a la docencia

**DATOS DEL PROFESORADO**

Nombre	<b>Sánchez Pérez, José Antonio</b>		
Departamento	Dpto. de Ingeniería Química		
Edificio	Edificio Científico Técnico II - A. Planta 1		
Despacho	38		
Teléfono	+34 950 015314	E-mail (institucional)	<a href="mailto:jsanchez@ual.es">jsanchez@ual.es</a>
Recursos Web personales	<a href="http://cms.ual.es/UAL/personas/persona.htm?id=505553504948525265">http://cms.ual.es/UAL/personas/persona.htm?id=505553504948525265</a>		
Nombre	<b>Zarzalejo Tirado, Luis Fernando</b>		
Departamento	-		
Edificio	Diversos Organismos Oficiales (Centros antiguos dependientes de Ministerios. Planta		
Despacho			
Teléfono	913 466 043	E-mail (institucional)	<a href="mailto:lf.zarzalejo@ciemat.es">lf.zarzalejo@ciemat.es</a>
Recursos Web personales	<a href="http://cms.ual.es/UAL/personas/persona.htm?id=">http://cms.ual.es/UAL/personas/persona.htm?id=</a>		

## ELEMENTOS DE INTERÉS PARA EL APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA

### Justificación de los contenidos

El recurso solar es un área de conocimiento que se encarga de la caracterización, medida, estimación y predicción de la radiación solar que puede ser utilizada por los sistemas y plantas solares para su transformación en energía térmica o eléctrica. Esta caracterización puede realizarse en distintas escalas espacio-temporales dependiendo del momento o etapa así como del tipo de proyecto. En la asignatura recurso solar se comienza realizando una descripción de las características generales de la radiación solar desde su origen hasta su llegada a la superficie receptora, para continuar describiendo las técnicas más modernas de estimación y predicción de las distintas componentes de la radiación solar. Con todos estos conocimientos y con los detalles de cada una de las posibles aplicaciones, los alumnos y alumnas serán capaces de determinar los procedimientos de medida de la radiación solar necesarios, así como de identificar y utilizar las bases de datos de radiación solar y herramientas de tratamiento que suelen utilizarse en plantas termosolares de alta, media y baja temperatura, así como en otras aplicaciones de la energía solar (desalación, agricultura, edificación, ...)

### Materia con la que se relaciona en el Plan de Estudios

Esta asignatura se enmarca en el grupo de materias horizontales del plan de estudios de la titulación y por tanto tiene relación con el resto de materias y asignaturas, puesto que en todos los sistemas solares térmicos (de concentración, sin concentración) y fotovoltaicos son necesarios conocimientos relacionados con la caracterización de la radiación solar incidente.

### Conocimientos necesarios para abordar la Asignatura

No son necesarios conocimientos previos para abordar la asignatura más allá que los que ya disponen los alumnos a partir de sus titulaciones de origen que dan acceso al máster.

### Requisitos previos recogidos en la memoria de la Titulación

No existen en la memoria de la Titulación requisitos previos.

## COMPETENCIAS

### Competencias Básicas y Generales

#### Competencias Básicas

- Aplicación de conocimientos

### Competencias Transversales de la Universidad de Almería

### Competencias Específicas desarrolladas

CE1 - Aprender el conocimiento y desarrollar la capacidad para el análisis del recurso solar

## OBJETIVOS/RESULTADOS DEL APRENDIZAJE

Los objetivos de esta asignatura son los siguientes:

1. Comprender los conceptos básicos de la radiación solar.
2. Aprender a medir y estimar la radiación solar.
3. Entender las distintas técnicas de predicción de la radiación solar.
4. Conocer las diferentes fuentes de datos de radiación solar.
5. Conocer las distintas técnicas de generación de series para simulación.
6. Discernir las técnicas de caracterización del recurso solar necesarias en función de la etapa o el tipo de proyecto solar.

## PLANIFICACIÓN

### Temario

#### Bloque 1. Caracterización, estimación y predicción de la radiación solar

Tema 1. Introducción general a la radiación solar.

Procesos al atravesar la atmosfera y la naturaleza de la radiación solar en la superficie de la Tierra. Modelos de cielo claro y algoritmos de seguimiento.

Tema 2. Medida de la radiación solar.

El proceso de la medida instrumental, instrumentos de medida de las distintas variables. Características de las estaciones, ubicación y elementos necesarios para el registro de las medidas.

Tema 3. Estimación de la radiación solar.

Modelos de estimación clásica de la radiación solar, radiación solar a partir de imágenes de satélite o de reanálisis de modelos numéricos de predicción meteorológica.

#### Bloque 2. Tratamiento y aplicaciones de la radiación solar

Tema 4. Fuentes de datos de radiación solar.

Repaso de las principales bases de datos medidos o estimados. Tratamiento necesario para el uso de los datos de radiación solar: controles de calidad y rellenado de huecos para la obtención de valores mensuales y anuales.

Tema 5. Generación de series para simulación.

Generación de años meteorológicos típicos para simulación de sistemas de aprovechamiento energético de la radiación solar. Generación de series probabilísticas para estudios de rentabilidad. Uso y funciones de herramientas disponibles.

### Metodología y Actividades Formativas

En las horas presenciales, como metodología docente se van a utilizar:

Clases magistrales/participativas para cada uno de los temas de teoría.  
Realización de ejercicios y problemas para cada uno de los módulos.  
Proyecciones audiovisuales.

Con respecto al trabajo autónomo, éste deberá realizar:

Estudio individual de los contenidos teóricos de cada uno de los tres temas.  
Asimilación de los conocimientos derivados de las materias impartidas en las clases teóricas.  
Resolución individual de relaciones de ejercicios propuestos como trabajo individual sobre modelado y control de plantas solares.

### Actividades de Innovación Docente

#### Diversidad Funcional

Aquellos estudiantes con discapacidad o necesidades educativas especiales pueden dirigirse a la Delegación del Rector para la Diversidad Funcional (<http://www.ual.es/discapacidad>) para recibir la orientación o asesoramiento oportunos y facilitar un mejor aprovechamiento de su proceso formativo. De igual forma podrán solicitar la puesta en marcha de las adaptaciones de contenidos, metodología y evaluación necesarias que garanticen la igualdad de oportunidades en su desarrollo académico. El tratamiento de la información sobre este alumnado, en cumplimiento con la LOPD, es de estricta confidencialidad. Los docentes responsables de esta guía aplicaran las adaptaciones aprobadas por la Delegación, tras su notificación al Centro y al coordinador de curso

## PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN DE LAS COMPETENCIAS

### Criterios e Instrumentos de Evaluación

#### Criterios de evaluación

El sistema de evaluación se basa en la realización de las siguientes actividades académicamente dirigidas, en las que se consideran todos los aspectos de la labor del estudiante y que se evalúan entre 0 y 10 puntos, debiendo obtener más de 5 puntos en cada una para poder superar la asignatura:

- Las relaciones de ejercicios y resolución de problemas, donde los alumnos irán resolviendo problemas muy cercanos al ejercicio de la profesión.
- Se realizará un examen final de la asignatura, consistente en una serie de cuestiones teóricas y prácticos.

La memoria de cada una de las actividades junto con el material que se requiera se deberá remitir mediante la herramienta Actividades del curso virtual en formato digital pdf.

Además, se tomarán en cuenta otros aspectos de la labor del estudiante como:

- Participación activa en las sesiones presenciales y debates.
- Asistencia a sesiones presenciales.

En la planificación se publican las fechas de entrega de cada actividad. En caso de que no se pueda entregar en esta fecha por algún motivo excepcional, se debe poner en contacto con el profesor responsable de la unidad para fijar una nueva fecha de entrega si se considera conveniente, y se le informará de la posible aplicación de un factor de reducción por la demora.

El objetivo de la competencia específica (CE1 - Aprender el conocimiento y desarrollar la capacidad para el análisis del recurso solar) , así como las genéricas (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) es comprobar que el alumno ha asimilado y es capaz de integrar, sintetizar y aplicar los conocimientos técnicos adquiridos. La evaluación de la asignatura considera también las observaciones del proceso mediante la asistencia de los alumnos a tutorías y prácticas fundamentalmente.

Para ello, se han planteados los tipos de actividades comentadas anteriormente y se evalúan (sobre 10 puntos) según la expresión:

Calificación= 0.25\*Problemas y ejercicios + 0.5\*Examen + 0.25\*Asistencia y participación

Se deberán haber obtenido una calificación mínima de 5 puntos en cada una de las actividades (la relación de problemas/ejercicios, el examen y la asistencia y participación). Las competencias CE12 y CB7 se evaluarán con el examen, los problemas y ejercicios, así como a través de las consultas que sobre las mismas realicen los profesores.

Las competencias se evaluarán como Excelente, Apto o Insuficiente, debiendo obtener un Apto como mínimo para superar esta asignatura.

#### Instrumentos de evaluación

- Pruebas, ejercicios, problemas.
- Observaciones del proceso.
- Pruebas finales (escritas u orales).

### Mecanismos de seguimiento

- Asistencia a tutorías
- Participación en herramientas de comunicación (foros de debate, correos)
- Entrega de actividades en aula virtual

## BIBLIOGRAFÍA

### Bibliografía recomendada

#### *Básica*

- Goswami, D.Y.. Principles of Solar Engineering. CRC Press. 2015.
- Sengupta, M., Habte, A., Kurtzn, S., Dobos, A., Wilbert, S., Lorenz, E., Stoffel, T., Renné, D., Myers, D., Wilcox, S., Blanc, P., Perez, R.. Best practices handbook for the collection and use of solar resource data for solar energy applications. National Renewable Energy Laboratory. 2015.
- Wong, L.T., Chow, W.K.. Solar radiation model. Appl. Energy 69, 191224. 2001.
- Ramírez, L., Vindel, J.M.. Forecasting and nowcasting of DNI for concentrating solar thermal systems. Advances in Concentrating Solar Thermal Research and Technology. pp. 293310. 2017.
- Ramírez, L., Pagh, K., Vignola, F., Blanco, M., Blanc, P., Meyer, R., Wilbert. Road Map for Creation of Advanced Meteorological Data Sets for CSP Performance Simulations. SolarPACES. International Energy Agency. 2017.

#### *Complementaria*

- Pagola, I., Gastón, M., Fernández-Peruchena, C., Moreno, S., Ramírez, L.. New methodology of solar radiation evaluation using free access databases in specific locations. . Renew. Energy 35, 27922798. 2010.
- Navarro, A.A., Ramírez, L., Domínguez, P., Blanco, M., Polo, J., Zarza, E.. Review and validation of Solar Thermal Electricity potential methodologies. Energy Convers. Manag. 126, 4250. 2016.

#### *Otra Bibliografía*

### Bibliografía existente en el Sistema de Información de la Biblioteca de la UAL

Puede ver la bibliografía existente en la actualidad en el Sistema de Gestión de Biblioteca consultando en la siguiente dirección:

[https://www.ual.es/bibliografia\\_recomendada71064108](https://www.ual.es/bibliografia_recomendada71064108)

### DIRECCIONES WEB