



UNIVERSIDAD
POLITÉCNICA
DE MADRID

PROCESO DE
COORDINACIÓN DE LAS
ENSEÑANZAS PR/CL/001



E.T.S. de Ingenieros de
Telecomunicacion

ANX-PR/CL/001-01

GUÍA DE APRENDIZAJE

ASIGNATURA

93001309 - Autoconsumo E Integración Fotovoltaica En Entornos Urbanos

PLAN DE ESTUDIOS

09BP - Master Universitario En Energia Solar Fotovoltaica

CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2022/23 - Segundo semestre

Índice

Guía de Aprendizaje

1. Datos descriptivos.....	1
2. Profesorado.....	1
3. Conocimientos previos recomendados.....	2
4. Competencias y resultados de aprendizaje.....	2
5. Descripción de la asignatura y temario.....	4
6. Cronograma.....	6
7. Actividades y criterios de evaluación.....	9
8. Recursos didácticos.....	12
9. Otra información.....	13

1. Datos descriptivos

1.1. Datos de la asignatura

Nombre de la asignatura	93001309 - Autoconsumo e Integración Fotovoltaica en Entornos Urbanos
No de créditos	6 ECTS
Carácter	Optativa
Curso	Primer curso
Semestre	Segundo semestre
Período de impartición	Febrero-Junio
Idioma de impartición	Castellano
Titulación	09BP - Master Universitario en Energia Solar Fotovoltaica
Centro responsable de la titulación	09 - Escuela Tecnica Superior De Ingenieros De Telecomunicacion
Curso académico	2022-23

2. Profesorado

2.1. Profesorado implicado en la docencia

Nombre	Despacho	Correo electrónico	Horario de tutorías *
Maria Estefania Caamaño Martin (Coordinador/a)	IES-204	estefania.cmartin@upm.es	Sin horario. Concertar por correo electrónico.
Lorenzo Olivieri	ETSAM- DCTA-17	lorenzo.olivieri@upm.es	L - 11:00 - 13:00 Se recomienda concertar previamente por correo electrónico

* Las horas de tutoría son orientativas y pueden sufrir modificaciones. Se deberá confirmar los horarios de tutorías

con el profesorado.

3. Conocimientos previos recomendados

3.1. Asignaturas previas que se recomienda haber cursado

- Fundamentos De Sistemas Fotovoltaicos
- Fundamentos De Ingeniería Eléctrica Y Electrónica
- Software De Simulación Y Optimización De Sistemas Fotovoltaicos

3.2. Otros conocimientos previos recomendados para cursar la asignatura

- Conocimientos básicos sobre Arquitectura e instalaciones en edificios

4. Competencias y resultados de aprendizaje

4.1. Competencias

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.

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

CB8 - 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

CB9 - 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

CE5 - Diseño, análisis, caracterización, planificación e instalación de componentes y sistemas fotovoltaicos de propósito general, autónomos o conectados a la red.

CG5 - Gestión de la información: buscar y gestionar recursos bibliográficos adecuados con eficiencia, aprender a continuar los estudios de manera ampliamente autónoma como base para la futura actividad de investigación e innovación

CG6 - Gestión económica y administrativa: Analizar críticamente y diseñar sistemas y soluciones complejos, aplicar tecnologías para gestionar y afrontar la complejidad con un enfoque sistémico; emitir juicios sobre las implicaciones económicas, sociales, éticas y medioambientales ligadas a la aplicación de sus conocimientos (respetando los principios de igualdad y universalidad de acceso); Analizar, seleccionar, diseñar e integrar tecnologías con un adecuado criterio técnico-económico

CG8 - Aplicar metodologías, procedimientos, herramientas y normas del estado del arte para la creación de nuevos componentes tecnológicos; Construir nuevas hipótesis y modelos, evaluarlos y aplicarlos a la resolución de problemas

CG9 - Comunicar juicios, y conocimientos a audiencias especializadas y no especializadas, de una manera razonada, clara y sin ambigüedades

CT4 - Liderazgo de equipos: realizar trabajos en equipo (como los de algunas de las actividades de evaluación de las asignaturas), integrarse en un grupo de investigación participando activamente en sus reuniones, colaborando con iniciativa propia en trabajos o proyectos de I+D+i; interaccionar con efectividad con los miembros del equipo de trabajo multidisciplinar

4.2. Resultados del aprendizaje

RA13 - RA3 - Conocer las herramientas de simulación más utilizadas para células y sistemas FV

RA14 - RA4 - Capacidad para analizar los resultados

RA15 - RA5 - Relacionar los principios básicos con los aspectos prácticos

RA21 - RA47 - Aprender a argumentar convincentemente

RA8 - RA3 ? RA53 ? Conocer los componentes de los sistemas fotovoltaicos

RA23 - RA71 - Familiarizarse con los aspectos prácticos de fabricación de dispositivos fotovoltaicos

RA18 - RA15 - Formación en técnicas de cálculo de costes

RA19 - RA45 - Capacitar al alumno a hacer presentaciones en público

RA20 - RA46 - Adiestrar al alumno en el trabajo en equipo

RA25 - Conocer el marco institucional de ayudas y subvenciones para la promoción comercial y de la I+D

RA32 - RA24 - Formación en los aspectos teóricos y prácticos del diseño usando primeros principios

RA26 - Conocer la definición y concepto de energía

RA24 - Diseñar ofertas y lanzamientos comerciales

5. Descripción de la asignatura y temario

5.1. Descripción de la asignatura

La asignatura "Autoconsumo e Integración Fotovoltaica en Entornos Urbanos" tiene por objetivos principales dotar a los alumnos de conocimientos y herramientas específicas de ingeniería para el diseño, análisis y simulación de sistemas fotovoltaicos integrados en edificios y entornos urbanos, con un especial énfasis en aplicaciones de autoconsumo.

La dinámica de enseñanza-aprendizaje de esta materia se compone de:

- Clases presenciales apoyadas por medios audiovisuales.
- Propuesta de prácticas de simulación de sistemas fotovoltaicos en edificios
- Propuesta de trabajos y pequeños proyectos evaluables para su resolución por los estudiantes.
- Visitas a instalaciones fotovoltaicas reales integradas en edificios y entornos urbanos.

La documentación suministrada se compone de: transparencias de las clases magistrales, colecciones de ejercicios y simulaciones, artículos, informes, bases de datos y otra documentación y material audiovisual seleccionado. Toda la documentación está accesible a los alumnos a través de la Plataforma Institucional de Teleenseñanza para los Estudios Oficiales de la UPM.

Como herramienta de diseño y simulación se utilizará un software comercial de referencia con licencias de bajo

coste para los estudiantes.

5.2. Temario de la asignatura

1. Sistemas fotovoltaicos para autoconsumo e integración arquitectónica
2. Diseño y simulación de sistemas fotovoltaicos para aplicaciones de autoconsumo
3. Energía, arquitectura y construcción como partes de un único concepto de diseño
4. Montaje y caracterización eléctrica de una instalación fotovoltaica para autoconsumo

6. Cronograma

6.1. Cronograma de la asignatura *

Sem	Actividad en aula	Actividad en laboratorio	Tele-enseñanza	Actividades de evaluación
1	Tema 1. Sistemas fotovoltaicos para autoconsumo e integración arquitectónica Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
2	Tema 1. Sistemas fotovoltaicos para autoconsumo e integración arquitectónica Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Tema 2. Diseño y simulación de sistemas fotovoltaicos para aplicaciones de autoconsumo Duración: 01:40 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio Planteamiento de Ejercicio Puntuable 1: Diseño y simulación de un sistema fotovoltaico para autoconsumo Duración: 00:20 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas		
3	Tema 2. Diseño y simulación de sistemas fotovoltaicos para aplicaciones de autoconsumo Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Tema 2. Diseño y simulación de sistemas fotovoltaicos para aplicaciones de autoconsumo Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
4	Tema 2. Diseño y simulación de sistemas fotovoltaicos para aplicaciones de autoconsumo Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Tema 2. Diseño y simulación de sistemas fotovoltaicos para aplicaciones de autoconsumo Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
5	Tema 2. Diseño y simulación de sistemas fotovoltaicos para aplicaciones de autoconsumo Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Tema 2. Diseño y simulación de sistemas fotovoltaicos para aplicaciones de autoconsumo Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
6	Tema 2. Diseño y simulación de sistemas fotovoltaicos para aplicaciones de autoconsumo Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Tema 2. Diseño y simulación de sistemas fotovoltaicos para aplicaciones de autoconsumo Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
7	Tema 2. Diseño y simulación de sistemas fotovoltaicos para aplicaciones de autoconsumo Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Tema 2. Diseño y simulación de sistemas fotovoltaicos para aplicaciones de autoconsumo Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		

8	<p>Tema 2. Diseño y simulación de sistemas fotovoltaicos para aplicaciones de autoconsumo Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>	<p>Tema 2. Diseño y simulación de sistemas fotovoltaicos para aplicaciones de autoconsumo Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		<p>ENTREGA DEL EJERCICIO PUNTUABLE 1 TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua No presencial Duración: 00:05</p>
9	<p>Tema 2. Diseño y simulación de sistemas fotovoltaicos para aplicaciones de autoconsumo Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Tema 2. Diseño y simulación de sistemas fotovoltaicos para aplicaciones de autoconsumo Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
10	<p>Tema 3. Energía, arquitectura y construcción como partes de un único concepto de diseño Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			
11	<p>Tema 3. Energía, arquitectura y construcción como partes de un único concepto de diseño Duración: 03:40 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Planteamiento del ejercicio puntuable 2 (trabajo individual). Duración: 00:15 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
12	<p>Tema 3. Energía, arquitectura y construcción como partes de un único concepto de diseño Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			
13	<p>Tema 3. Energía, arquitectura y construcción como partes de un único concepto de diseño Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			<p>ENTREGA DEL EJERCICIO PUNTUABLE 2 PI: Técnica del tipo Presentación Individual Evaluación continua Presencial Duración: 02:00</p>
14		<p>Tema 4. Montaje y caracterización eléctrica de un sistema fotovoltaico para autoconsumo Duración: 04:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		
15				<p>TEST DE EVALUACIÓN DE CONTENIDOS BÁSICOS ET: Técnica del tipo Prueba Telemática Evaluación continua y sólo prueba final Presencial Duración: 00:30</p>

16				
17				<p>ENTREGA DEL TRABAJO DE EVALUACIÓN FINAL - EVALUACIÓN PROGRESIVA (El día del examen de la convocatoria ordinaria; entrega en formato electrónico) TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo Evaluación continua No presencial Duración: 00:05</p> <p>ENTREGA DEL TRABAJO DE EVALUACIÓN FINAL - EVALUACIÓN MEDIANTE PRUEBA GLOBAL (El día del examen de la convocatoria ordinaria; entrega en formato electrónico) TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación sólo prueba final No presencial Duración: 00:05</p>

Para el cálculo de los valores totales, se estima que por cada crédito ECTS el alumno dedicará dependiendo del plan de estudios, entre 26 y 27 horas de trabajo presencial y no presencial.

* El cronograma sigue una planificación teórica de la asignatura y puede sufrir modificaciones durante el curso derivadas de la situación creada por la COVID-19.

7. Actividades y criterios de evaluación

7.1. Actividades de evaluación de la asignatura

7.1.1. Evaluación (progresiva)

Sem.	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
8	ENTREGA DEL EJERCICIO PUNTUABLE 1	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	00:05	10%	4 / 10	CG9 CB7 CB8 CB9 CE5 CG5
13	ENTREGA DEL EJERCICIO PUNTUABLE 2	PI: Técnica del tipo Presentación Individual	Presencial	02:00	10%	4 / 10	CB7 CB8 CB9 CE5 CG5 CB6 CG9
15	TEST DE EVALUACIÓN DE CONTENIDOS BÁSICOS	ET: Técnica del tipo Prueba Telemática	Presencial	00:30	20%	4 / 10	CB10 CB6
17	ENTREGA DEL TRABAJO DE EVALUACIÓN FINAL - EVALUACIÓN PROGRESIVA (El día del examen de la convocatoria ordinaria; entrega en formato electrónico)	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	No Presencial	00:05	60%	5 / 10	CG9 CG6 CB7 CB8 CB9 CB10 CE5 CG5 CT4 CB6

7.1.2. Prueba evaluación global

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
15	TEST DE EVALUACIÓN DE CONTENIDOS BÁSICOS	ET: Técnica del tipo Prueba Telemática	Presencial	00:30	20%	4 / 10	CB10 CB6

17	ENTREGA DEL TRABAJO DE EVALUACIÓN FINAL - EVALUACIÓN MEDIANTE PRUEBA GLOBAL (El día del examen de la convocatoria ordinaria; entrega en formato electrónico)	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	00:05	80%	5 / 10	CG9 CG6 CB7 CB8 CB9 CB10 CE5 CG5 CT4 CB6
----	--	---	---------------	-------	-----	--------	---

7.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

No se ha definido la evaluación extraordinaria.

7.2. Criterios de evaluación

Dado el carácter presencial de la asignatura, para poder optar a la evaluación deberá asistir a un mínimo del 75% de las sesiones.

Para la evaluación según la modalidad de Evaluación Progresiva es imprescindible entregar los 2 Ejercicios puntuables, realizar el Test de Evaluación de contenidos básicos y entregar el Trabajo de Evaluación final en modalidad trabajo en grupo, todo ello en las fechas y formatos exigidos. Cada prueba tendrá los pesos y nota mínima especificados en la tabla superior.

Para la evaluación según la modalidad de Evaluación mediante Prueba Global es imprescindible realizar el Test de Evaluación de contenidos básicos y entregar el Trabajo de Evaluación final en modalidad individual, todo ello en las fechas, lugares y formatos exigidos. Cada prueba tendrá los pesos y nota mínima especificados en la tabla superior.

Por defecto, se evaluará según la modalidad de Evaluación Progresiva. Si se desea pasar a la modalidad de Evaluación mediante Prueba Global es necesario informar por correo electrónico a la coordinadora antes de la semana 5 del cronograma de la asignatura.

Criterios de evaluación:

- Ejercicios puntuables: grado de corrección de los trabajos realizados por los alumnos desde un punto de vista técnico.
- Prácticas de laboratorio: viabilidad técnica de los diseños y coherencia de las simulaciones.
- Test de evaluación de contenidos básicos: grado de acierto en las respuestas.
- Trabajo de Evaluación Final: justificación de las soluciones propuestas frente a otras alternativas (conocimiento del estado del arte), viabilidad técnica de la instalación propuesta, validez de las aproximaciones realizadas y la calidad de la presentación.

Importante En el caso de que en el desarrollo de las pruebas de evaluación se aprecie el incumplimiento de los deberes como estudiante universitario, el coordinador de la asignatura podrá ponerlo en conocimiento del Director del Centro, que de acuerdo con lo establecido en el artículo 74 (n) de los Estatutos de la UPM tiene competencias para 'Proponer la iniciación del procedimiento disciplinario a cualquier miembro de la Escuela o Facultad, por propia iniciativa o a instancia de la Comisión de Gobierno? al Rector, en los términos previstos en los estatutos y normas de aplicación.

8. Recursos didácticos

8.1. Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
Transparencias de la asignatura	Otros	Transparencias elaboradas por el profesorado, puestas a disposición de los alumnos a través de la plataforma Moodle.
Herramientas software de análisis de recurso solar y simulación de sistemas fotovoltaicos	Recursos web	Herramientas de uso específico y gratuito para la identificación y análisis del recurso solar disponible y la simulación parcial o total de sistemas fotovoltaicos.
Artículos e Informes técnicos	Bibliografía	Artículos e Informes públicos de interés sobre cualquiera de los temas de la asignatura
Catálogos y hojas de características	Otros	Documentación técnica sobre componentes y equipos de interés para comprensión de los temas y la resolución de ejercicios y problemas
Deutsche Gesellschaft für Sonnenergie, "Planning and Installing Photovoltaic Systems". 3rd Edition, Earthscan, 2013.	Bibliografía	Libro que recopila la experiencia del sector fotovoltaico en Alemania.
Successful Building integration of Photovoltaics	Recursos web	Libro que recopila casos de estudio reales de edificios con instalaciones fotovoltaicas integradas arquitectónicamente recopilados por la Tarea 15 del Programa de Sistemas Fotovoltaicos de la Agencia Internacional de la Energía (IEA-PVPS, Task 15)
N. Martín, I. Fernández-Solla, "La envolvente fotovoltaica en la arquitectura". Ed. Reverté - Colección Estudios Universitarios de Arquitectura, 2007	Bibliografía	Libro de referencia sobre la importancia de las envolventes en la arquitectura, y las posibilidades de envolventes de tipo fotovoltaico.

Bases de datos	Recursos web	Bases de datos de productos y proyectos fotovoltaicos de integración arquitectónica.
Herramienta software PVSyst	Otros	Existe licencia de bajo coste para estudiantes

9. Otra información

9.1. Otra información sobre la asignatura

Esta asignatura está intrínsecamente relacionada con el ODS 7: Energía asequible y no contaminante, así como con el ODS 11 Ciudades y comunidades sostenibles.

Además y debido al carácter transversal de la energía, la consecución del ODS7 afecta de forma indirecta a los ODS siguientes:

- ODS 1: Fin de la pobreza, en particular en lo relacionado con la pobreza energética.
- ODS 4: Educación de calidad.
- ODS 9: Industria, innovación e infraestructuras.
- ODS 13: Acción por el clima.