



UNIVERSIDAD  
POLITÉCNICA  
DE MADRID

PROCESO DE  
COORDINACIÓN DE LAS  
ENSEÑANZAS PR/CL/001



E.T.S. de Ingenieros de Minas y  
Energía

# ANX-PR/CL/001-01

## GUÍA DE APRENDIZAJE

### ASIGNATURA

**65004025 - Energia Renovables**

### PLAN DE ESTUDIOS

06IE - Grado En Ingenieria De La Energia

### CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2022/23 - Primer 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.....	5
7. Actividades y criterios de evaluación.....	8
8. Recursos didácticos.....	11
9. Otra información.....	12

## 1. Datos descriptivos

---

### 1.1. Datos de la asignatura

<b>Nombre de la asignatura</b>	65004025 - Energia Renovables
<b>No de créditos</b>	6 ECTS
<b>Carácter</b>	Optativa
<b>Curso</b>	Cuarto curso
<b>Semestre</b>	Séptimo semestre
<b>Período de impartición</b>	Septiembre-Enero
<b>Idioma de impartición</b>	Castellano
<b>Titulación</b>	06IE - Grado en Ingeniería de la Energía
<b>Centro responsable de la titulación</b>	06 - Escuela Técnica Superior De Ingenieros De Minas Y Energía
<b>Curso académico</b>	2022-23

## 2. Profesorado

---

### 2.1. Profesorado implicado en la docencia

<b>Nombre</b>	<b>Despacho</b>	<b>Correo electrónico</b>	<b>Horario de tutorías *</b>
Pablo Reina Peral (Coordinador/a)	516	pablo.reina@upm.es	L - 09:00 - 10:00 M - 09:00 - 10:00 X - 09:00 - 10:00 J - 09:00 - 10:00 V - 09:00 - 10:00 V - 16:00 - 17:00

Alberto Ramos Millan	518	alberto.ramos@upm.es	X - 11:00 - 14:00 J - 11:00 - 14:00
----------------------	-----	----------------------	--

\* 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

El plan de estudios Grado en Ingeniería de la Energía no tiene definidas asignaturas previas recomendadas para esta asignatura.

#### 3.2. Otros conocimientos previos recomendados para cursar la asignatura

- Eficiencia y ahorro energético
- máquinas térmicas
- Estadística
- Utilización de la energía eléctrica

### 4. Competencias y resultados de aprendizaje

---

#### 4.1. Competencias

CE37 - Conocer las técnicas de optimización energética y su aplicación a edificios y plantas industriales.

CE44 - Aplicar los principios del aprovechamiento de las energías alternativas.

CE45 - Aplicación de conocimientos de ingeniería al diseño, implantación y puesta en operación de plantas energéticas.

CE46 - Comprender la operación y las técnicas de mantenimiento de las máquinas e instalaciones energéticas.

CE48 - Comprender el aprovechamiento, transformación y gestión de los recursos energéticos.

CE51 - Conocer y aplicar las técnicas de utilización de Energía Solar, Eólica, Biomasa en la generación de Energía Eléctrica y Térmica.

CE53 - Aplicar los principios de la tecnología ambiental a la evaluación de impactos, al tratamiento de residuos y a la sostenibilidad.

CG1 - Conocer y aplicar conocimientos de ciencias y tecnologías básicas a la práctica de la Ingeniería de la Energía.

CG2 - Poseer capacidad para diseñar, desarrollar, implementar, gestionar y mejorar productos, sistemas y procesos en los distintos ámbitos energéticos, usando técnicas analíticas, computacionales o experimentales apropiadas.

CG3 - Aplicar los conocimientos adquiridos para identificar, formular y resolver problemas dentro de contextos amplios y multidisciplinarios, siendo capaces de integrar conocimientos, trabajando en equipos multidisciplinarios.

CG4 - Comprender el impacto de la ingeniería energética en el medio ambiente, el desarrollo sostenible de la sociedad y la importancia de trabajar en un entorno profesional y responsable.

## 4.2. Resultados del aprendizaje

RA129 - Comprender los principios básicos de aprovechamiento de las energías alternativas

RA130 - Conocer el impacto medioambiental de las energías alternativas

RA131 - Conocer las técnicas más usuales para conseguir el ahorro energético y la optimización energética.

RA132 - Comprender el funcionamiento de los sistemas de conversión energética y evaluar sus limitaciones.

RA133 - Calcular y evaluar las características fundamentales de los parques eólicos, de instalaciones solares térmicas y fotovoltaicas

RA134 - Conocer el ciclo de vida de las energías renovables más importantes

## 5. Descripción de la asignatura y temario

---

### 5.1. Descripción de la asignatura

En la asignatura se describen las tecnologías de energías renovables de más impacto actualmente. Se centra en el estudio de la energía solar térmica y fotovoltaica y de la energía eólica. El enfoque que se da es generalista y trata de abarcar desde el recurso hasta la subestación de enlace. El alumno aprenderá como caracterizar el recurso solar y eólico, las tecnologías que aprovechan el recurso y como sería una central de generación de energía que use estas fuentes de energía.

La asignatura esta íntimamente ligada a las asignaturas de Mercados y transporte de la energía eléctrica (4º curso), Técnicas avanzadas en combustibles y energía (4º curso) y la asignatura de Centrales de generación (3er curso). Este conjunto de asignaturas tratan de dar una visión global del sector eléctrico desde la generación al consumo.

### 5.2. Temario de la asignatura

1. Energía solar
  - 1.1. Irradiancia e irradiación.
  - 1.2. Módulo solar. Tipos y aplicaciones
  - 1.3. Evaluación de las características de un módulo.
  - 1.4. Acondicionamiento de potencia
  - 1.5. Dimensionado de una instalación solar
2. Energía eólica
  - 2.1. Caracterización del régimen de vientos
  - 2.2. Variación del viento con la altura
  - 2.3. Evaluación del recurso eólico
  - 2.4. Conversión energética en turbinas eólicas
  - 2.5. Constitución de los aerogeneradores
  - 2.6. Configuración de un parque eólico
  - 2.7. Sistemas eléctricos y de control de un aerogenerador

## 6. Cronograma

### 6.1. Cronograma de la asignatura \*

Sem	Actividad en aula	Actividad en laboratorio	Tele-enseñanza	Actividades de evaluación
1	<b>Introducción a las energías renovables</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral  <b>Caracterización régimen de vientos</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
2	<b>Caracterización del recurso solar. Irradiancia e irradiación</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral  <b>Caracterización regimen de vientos</b> Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas			
3	<b>Caracterización del recurso solar. Irradiancia e irradiación</b> Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas  <b>Caracterización regimen de vientos</b> Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas			
4	<b>Módulos solares</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral  <b>Conversión energética en turbinas eólicas</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
5	<b>Módulos solares</b> Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas  <b>Conversión energética en turbinas eólicas</b> Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas			
6	<b>Módulos solares</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral  <b>Conversión energética en turbinas eólicas</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Laboratorio de solar. La fecha del laboratorio dependerá de la climatología</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		

7	<p><b>Módulos solares</b> Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p><b>Conversión energética en turbinas eólicas</b> Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
8	<p><b>Acondicionamiento de potencia</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Configuración parque eólico</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			
9	<p><b>Dimensionado de una instalación solar fotovoltaica</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Configuración parque eólico</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			<p><b>Laboratorio Renovables</b> TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo Evaluación continua y sólo prueba final No presencial Duración: 05:00</p>
10	<p><b>Dimensionado de una instalación solar fotovoltaica</b> Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p><b>Sistemas eléctricos y de control parque eólico</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			<p><b>Trabajo de energía eólica</b> TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo Evaluación continua No presencial Duración: 10:00</p>
11	<p><b>Esquemas de centrales solares térmicas</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Sistemas eléctricos y de control parque eólico</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			
12	<p><b>Dimensionado de planta solar térmica</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Sistemas eléctricos y de control parque eólico</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			
13	<p><b>Dimensionado central solar térmica</b> Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p><b>Sistemas eléctricos y de control parque eólico</b> Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			



14	<p><b>Dimensionado Central solar térmica</b> Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p><b>Sistemas eléctricos y de control parque eólico</b> Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
15	<p><b>Evaluación del impacto medioambiental de una instalación fotovoltaica</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Evaluación del impacto medioambiental de un parque eólico</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			
16				<p><b>Examen de evaluación continua</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Presencial Duración: 02:00</p> <p><b>Examen Final</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación sólo prueba final Presencial Duración: 02:00</p>
17				

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
9	Laboratorio Renovables	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	No Presencial	05:00	20%	0 / 10	CG1 CE37 CE44 CE48 CE51
10	Trabajo de energía eólica	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	No Presencial	10:00	20%	0 / 10	CG1 CG3 CG4 CE44 CE45 CE51 CE53
16	Examen de evaluación continua	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	60%	2 / 10	CG1 CG2 CG3 CG4 CE44 CE53 CE45 CE46 CE48 CE51

#### 7.1.2. Prueba evaluación global

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
9	Laboratorio Renovables	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	No Presencial	05:00	20%	0 / 10	CG1 CE37 CE44 CE48 CE51
16	Examen Final	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	80%	0 / 10	CG3 CG4 CE37 CE44 CE45 CE46 CE48 CE51

								CE53
								CG1
								CG2

### 7.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
Examen Final Julio	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	80%	0 / 10	CG1 CG2 CG3 CG4 CE37 CE44 CE45 CE46 CE48 CE51 CE53
Laboratorio Renovables	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	Presencial	05:00	20%	0 / 10	CE44 CE48 CE51

## 7.2. Criterios de evaluación

### Laboratorio y Trabajos

El laboratorio es obligatorio y no recuperable en las evaluaciones global y extraordinaria, debiendo asistir todos los alumnos al mismo. La evaluación del laboratorio se basará en el informe que los alumnos entreguen.

Se conservará las notas de los laboratorios realizados en otras convocatorias, pudiendo repetirlo en el presente curso.

La recuperación de los laboratorios solo se realizaran a aquellos alumnos que no han podido asistir por causas sobrevenidas y debidamente justificadas.

Los trabajos son obligatorios, y en caso de suspender los mismos, las competencia evaluadas en ellos estarán contenidas dentro de la prueba global.

Ni el laboratorio ni los trabajos tendrán nota mínima.

### Evaluación progresiva

La evaluación progresiva consistirá en la realización de todos los trabajos y el laboratorio, así como la realización de la prueba global, que se realizará en la fecha programada.

La resolución de la prueba escrita puede requerir el uso de software específico usando durante el curso.

En la calificación por evaluación progresiva, el laboratorio contará un 20%, los trabajos otro 20% y la prueba global contará un 60%.

### Evaluación global

La evaluación global consistirá una prueba sobre todos los contenidos del curso, con preguntas teórico-prácticas, que se realizará en la fecha programada.

La resolución de la prueba escrita puede requerir el uso de software específico usando durante el curso.

En la calificación por evaluación global, el laboratorio contará un 20% y la prueba escrita contará un 80%.

Los alumnos tendrán como calificación de la asignatura la mejor nota de la evaluación progresiva y de la global

### Evaluación Extraordinaria

La evaluación extraordinaria consistirá una prueba sobre todos los contenidos del curso, con preguntas teórico-prácticas, que se realizará en la fecha programada.

La resolución de la prueba escrita puede requerir el uso de software específico usando durante el curso.

En la calificación por evaluación extraordinaria, el laboratorio contará un 20% y la prueba escrita contará un 80%.

Los alumnos tendrán como calificación de la asignatura la mejor nota de la evaluación progresiva y de la extraordinaria

## 8. Recursos didácticos

---

### 8.1. Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
Fundamentos, dimensionado y aplicaciones de la energía solar fotovoltaica.	Bibliografía	CIEMAT. volumen I y II
Sistemas eólicos de producción de energía eléctrica	Bibliografía	Rodriguez Amenedo, Calero Péres. Ed. Prentice Hall, 2009
módulos solares	Equipamiento	Módulos fotovoltaicos y trazadores de curvas I-V

Presentaciones de clase	Bibliografía	
Software	Equipamiento	Se usará matlab, excel y software específico de cálculo de parques eólicos

## 9. Otra información

---

### 9.1. Otra información sobre la asignatura