



UNIVERSIDAD  
POLITÉCNICA  
DE MADRID

PROCESO DE  
COORDINACIÓN DE LAS  
ENSEÑANZAS PR/CL/001



E.T.S. de Ingenieros  
Industriales

# ANX-PR/CL/001-01

## GUÍA DE APRENDIZAJE

### ASIGNATURA

**53001029 - Centrales Termoelectricas**

### PLAN DE ESTUDIOS

05AX - Master Universitario en Ingeniería de la Energía

### CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2020/21 - 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.....	3
6. Cronograma.....	5
7. Actividades y criterios de evaluación.....	8
8. Recursos didácticos.....	9
9. Otra información.....	9

## 1. Datos descriptivos

### 1.1. Datos de la asignatura

<b>Nombre de la asignatura</b>	53001029 - Centrales Termoelectricas
<b>No de créditos</b>	3 ECTS
<b>Carácter</b>	Obligatoria
<b>Curso</b>	Primer curso
<b>Semestre</b>	Segundo semestre
<b>Período de impartición</b>	Febrero-Junio
<b>Idioma de impartición</b>	Castellano
<b>Titulación</b>	05AX - Master Universitario en Ingenieria de la Energia
<b>Centro responsable de la titulación</b>	05 - Escuela Tecnica Superior de Ingenieros Industriales
<b>Curso académico</b>	2020-21

## 2. Profesorado

### 2.1. Profesorado implicado en la docencia

<b>Nombre</b>	<b>Despacho</b>	<b>Correo electrónico</b>	<b>Horario de tutorías *</b>
Alberto Abanades Velasco (Coordinador/a)	Despacho	alberto.abanades@upm.es	Sin horario. Bajo demanda en su despacho.
Jose Antonio Fernandez Benitez	Lab F. Vighi	ja.fbenitez@upm.es	X - 11:00 - 12:00

\* 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 Master Universitario en Ingeniería de la Energía no tiene definidas asignaturas previas recomendadas para esta asignatura.

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

- centrales termicas
- termodinámica
- ingeniería térmica

## 4. Competencias y resultados de aprendizaje

---

### 4.1. Competencias

CE 36 - Evaluar las consecuencias ambientales del reparto en fases de emisiones, fugas y residuos y establecer criterios para la selección de las mejores tecnologías disponibles de actuación.

CE 46 - Capacidad para analizar energéticamente instalaciones de generación y de consumo conducente al diseño de alternativas más eficientes

CE 49 - Capacidad para contribuir al desarrollo e innovación tecnológicos en sistemas para el aprovechamiento sostenible de los recursos energéticos.

CG 1 - Aplicar conocimientos de ciencias y tecnologías avanzadas a la práctica profesional o investigadora de la Ingeniería Energética.

CG 11. - Creatividad.

CG 3 - Aplicar los conocimientos adquiridos para identificar, formular y resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos multidisciplinares de la Ingeniería Energética.

CG 4 - Ser 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.

CG 5 - 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.

CG 8 - Incorporar nuevas tecnologías y herramientas avanzadas de la Ingeniería Energética en sus actividades profesionales o investigadoras.

## 4.2. Resultados del aprendizaje

RA91 - 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

RA90 - Aplicar los conocimientos adquiridos para identificar, formular y resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos multidisciplinares de la Ingeniería Energética

RA89 - Aplicar conocimientos de ciencias y tecnologías avanzadas a la práctica profesional o investigadora de la Ingeniería Energética

## 5. Descripción de la asignatura y temario

---

### 5.1. Descripción de la asignatura

Las asignatura tiene como objetivo poner al alumno al día en las soluciones avanzadas que se tienen disponibles en relación a centrales termoeléctricas en todas su versiones. Esas soluciones están orientadas a mejorar el rendimiento de las plantas, la mejor utilización de diversos tipos de combustibles y recursos, y la mejora del impacto ambiental, reduciendo emisiones de gases de efecto invernadero y otros tipos de emisiones. También se toca la hibridación con otras tecnologías térmicas, como biomasa o solar.

## 5.2. Temario de la asignatura

1. Introducción a las CCTT
2. Impacto ambiental de centrales termoeléctricas y medidas de reducción de las emisiones (SO<sub>x</sub>, NO<sub>x</sub>, partículas y otros)
3. Impacto ambiental de centrales termoeléctricas y medidas de reducción de las emisiones (CO<sub>2</sub>)
4. Alternativas tecnológicas en la generación termoeléctrica con combustible fósil (ciclos supercríticos; lecho fluido)
5. Alternativas tecnológicas en la generación termoeléctrica con combustible fósil (GICC)
6. Centrales híbridas alimentadas por energías renovables y fósiles (solar termoeléctrica)
7. Almacenamiento de calor
8. Centrales híbridas alimentadas por energías renovables (biomasa)
9. Redes de Calor y de Frío
10. Cogeneración

## 6. Cronograma

### 6.1. Cronograma de la asignatura \*

Sem	Actividad presencial en aula	Actividad presencial en laboratorio	Tele-enseñanza	Actividades de evaluación
1	<b>Tema 1</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		Esta actividad se pasará a realizarse por TEAMS, o Blackboard Collaborate, en caso de restricción por COVID 19, o cualquier otro motivo, lo que puede incluir alumnos que no pueden desplazarse al aula. Duración: 00:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	
2	<b>Tema 1 (continuación)</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		Esta actividad se pasará a realizarse por TEAMS, o Blackboard Collaborate, en caso de restricción por COVID 19, o cualquier otro motivo, lo que puede incluir alumnos que no pueden desplazarse al aula. Duración: 00:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	
3		<b>Trabajo en grupo para los casos que se van a tratar en la asignatura</b> Duración: 02:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas	Esta actividad se pasará a realizarse por TEAMS, o Blackboard Collaborate, en caso de restricción por COVID 19, o cualquier otro motivo, lo que puede incluir alumnos que no pueden desplazarse al aula. Duración: 00:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas	
4	<b>Temas 2 y 3</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		Esta actividad se pasará a realizarse por TEAMS, o Blackboard Collaborate, en caso de restricción por COVID 19, o cualquier otro motivo, lo que puede incluir alumnos que no pueden desplazarse al aula. Duración: 00:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	
5		<b>Trabajo en grupo para los casos que se van a tratar en la asignatura</b> Duración: 02:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas	Esta actividad se pasará a realizarse por TEAMS, o Blackboard Collaborate, en caso de restricción por COVID 19, o cualquier otro motivo, lo que puede incluir alumnos que no pueden desplazarse al aula. Duración: 00:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas	

6	<p><b>Temas 4 y 5</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>		<p>Esta actividad se pasará a realizarse por <b>TEAMS, o Blackboard Collaborate, en caso de restricción por COVID 19, o cualquier otro motivo, lo que puede incluir alumnos que no pueden desplazarse al aula.</b> Duración: 00:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>	
7		<p><b>Trabajo en grupo para los casos que se van a tratar en la asignatura</b> Duración: 02:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas</p>	<p>Esta actividad se pasará a realizarse por <b>TEAMS, o Blackboard Collaborate, en caso de restricción por COVID 19, o cualquier otro motivo, lo que puede incluir alumnos que no pueden desplazarse al aula.</b> Duración: 00:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas</p>	
8	<p><b>Temas 6 y 7</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>		<p>Esta actividad se pasará a realizarse por <b>TEAMS, o Blackboard Collaborate, en caso de restricción por COVID 19, o cualquier otro motivo, lo que puede incluir alumnos que no pueden desplazarse al aula.</b> Duración: 00:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>	
9		<p><b>Trabajo en grupo para los casos que se van a tratar en la asignatura</b> Duración: 02:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas</p>	<p>Esta actividad se pasará a realizarse por <b>TEAMS, o Blackboard Collaborate, en caso de restricción por COVID 19, o cualquier otro motivo, lo que puede incluir alumnos que no pueden desplazarse al aula.</b> Duración: 00:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas</p>	
10	<p><b>Temas 8 y 9</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>		<p>Esta actividad se pasará a realizarse por <b>TEAMS, o Blackboard Collaborate, en caso de restricción por COVID 19, o cualquier otro motivo, lo que puede incluir alumnos que no pueden desplazarse al aula.</b> Duración: 00:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>	
11	<p><b>Tema 10</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>		<p>Esta actividad se pasará a realizarse por <b>TEAMS, o Blackboard Collaborate, en caso de restricción por COVID 19, o cualquier otro motivo, lo que puede incluir alumnos que no pueden desplazarse al aula.</b> Duración: 00:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>	
12	<p><b>Tema 10 (continuación)</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>		<p>Esta actividad se pasará a realizarse por <b>TEAMS, o Blackboard Collaborate, en caso de restricción por COVID 19, o cualquier otro motivo, lo que puede incluir alumnos que no pueden desplazarse al aula.</b> Duración: 00:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>	



13			<p><b>Presentación de trabajos por medios telemáticos, tales como TEAMS o Blackboard Coolaborate</b></p> <p>Duración: 00:00</p> <p>OT: Otras actividades formativas</p>	<p><b>Presentación de trabajos</b></p> <p>PI: Técnica del tipo Presentación Individual</p> <p>Evaluación continua</p> <p>Presencial</p> <p>Duración: 02:00</p>
14			<p><b>Presentación de trabajos por medios telemáticos, tales como TEAMS o Blackboard Coolaborate</b></p> <p>Duración: 00:00</p> <p>OT: Otras actividades formativas</p>	<p><b>Presentación de trabajos</b></p> <p>PI: Técnica del tipo Presentación Individual</p> <p>Evaluación continua</p> <p>Presencial</p> <p>Duración: 02:00</p>
15				
16				
17				<p><b>Examen final</b></p> <p>EX: Técnica del tipo Examen Escrito</p> <p>Evaluación sólo prueba final</p> <p>Presencial</p> <p>Duración: 01:00</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 continua

Sem.	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
13	Presentación de trabajos	PI: Técnica del tipo Presentación Individual	Presencial	02:00	50%	4 / 10	CG 1 CG 8 CG 4 CG 3 CG 11. CG 5
14	Presentación de trabajos	PI: Técnica del tipo Presentación Individual	Presencial	02:00	50%	4 / 10	CG 1 CG 8 CG 4 CG 3 CG 11. CG 5

#### 7.1.2. Evaluación sólo prueba final

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
17	Examen final	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	01:00	100%	4 / 10	CG 1 CG 8 CG 4 CG 3 CG 11. CG 5

#### 7.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

No se ha definido la evaluación extraordinaria.

## 7.2. Criterios de evaluación

Trabajo individual: 50 % de la nota final (mínimo de 3 sobre 10)

Trabajo en equipo final: 50 % de la nota final (mínimo de 3 sobre 10)

## 8. Recursos didácticos

---

### 8.1. Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
Black & Veatch . Power plant engineering	Bibliografía	Libro de consulta
Babcock & Wilcox Company . Steam: Its Generation and Use	Bibliografía	Libro de consulta

## 9. Otra información

---

### 9.1. Otra información sobre la asignatura

El contenido de la asignatura puede variar en función del perfil de los alumnos, para adaptarse al conocimiento previo que hayan adquirido.

Esta asignatura está relacionada con el ODS 7, y ODS 13.