



UNIVERSIDAD  
POLITÉCNICA  
DE MADRID

PROCESO DE  
COORDINACIÓN DE LAS  
ENSEÑANZAS PR/CL/001



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

# ANX-PR/CL/001-01

## GUÍA DE APRENDIZAJE

### ASIGNATURA

**65002032 - Utilización De La Energía Eléctrica**

### PLAN DE ESTUDIOS

06RE - Grado En Ingeniería De Los Recursos Energeticos, Combustibles Y Explosivos

### CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2021/22 - 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.....	3
6. Cronograma.....	6
7. Actividades y criterios de evaluación.....	9
8. Recursos didácticos.....	12
9. Otra información.....	14
10. Adendas.....	16

## 1. Datos descriptivos

---

### 1.1. Datos de la asignatura

<b>Nombre de la asignatura</b>	65002032 - Utilización de la Energía Eléctrica
<b>No de créditos</b>	6 ECTS
<b>Carácter</b>	Obligatoria
<b>Curso</b>	Tercero curso
<b>Semestre</b>	Quinto semestre
<b>Período de impartición</b>	Septiembre-Enero
<b>Idioma de impartición</b>	Castellano
<b>Titulación</b>	06RE - Grado en Ingeniería de los Recursos Energeticos, Combustibles y Explosivos
<b>Centro responsable de la titulación</b>	06 - Escuela Tecnica Superior De Ingenieros De Minas Y Energia
<b>Curso académico</b>	2021-22

## 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 Ramos Millan	519	alberto.ramos@upm.es	M - 10:00 - 12:00 X - 10:00 - 12:00
Vanesa Valiño Lopez (Coordinador/a)	505	vanesa.valino@upm.es	L - 09:00 - 10:00 M - 12:00 - 14:00 X - 13:00 - 14:00 J - 12:00 - 14:00

Jose Manuel Guerrero Granados	501	josemanuel.guerrero@upm.e s	M - 16:00 - 17:00 X - 16:00 - 17:00
----------------------------------	-----	--------------------------------	--

\* 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

- Ampliacion De Matematicas
- Electromagnetismo
- Electrotecnia

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

- IMPORTANTE: es prácticamente indispensable haber cursado la asignatura de ELECTROTECNIA. El alumno debe saber resolver circuitos eléctricos y modelizar ciertos elementos de las redes eléctricas, conocimientos que se imparten en la ELECTROTECNIA de 2º

### 4. Competencias y resultados de aprendizaje

---

#### 4.1. Competencias

CG2 - Poseer capacidad para diseñar, analizar, calcular, proyectar, construir, mantener, conservar, explotar, desarrollar, implementar, gestionar y mejorar productos, sistemas y procesos en los distintos ámbitos de las Tecnologías Mineras, usando técnicas analíticas, computacionales o experimentales apropiadas, incluyendo la función de asesoría en estos campos.

CG4 - Comprender el impacto de la Ingeniería de los Recursos Energéticos, Combustibles y Explosivos en el medio ambiente, el desarrollo sostenible de la sociedad . desarrollando la capacidad para la realización de estudios de ordenación del territorio y de los aspectos medioambientales relacionados con los proyectos, plantas e instalaciones, en su ámbito.

CG5 - Saber comunicar los conocimientos y conclusiones, tanto de forma oral, escrita y gráfica, a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.

CG9 - Organización y planificación en el ámbito de la empresa, y otras instituciones y organizaciones de proyectos y equipos humanos.

F24 - Industrias de generación, transporte, transformación y gestión de la energía eléctrica y térmica.

## 4.2. Resultados del aprendizaje

RA203 - Interpretar y esquematizar circuitos eléctricos de redes de alimentación y receptores.

RA202 - Conocer y utilizar la normativa y reglamentación de baja tensión.

RA201 - Comprender la estructura del sistema de distribución eléctrica y sus garantías de calidad de servicio.

RA204 - Valorar los riesgos asociados a la electrificación en instalaciones domésticas e industriales.

RA205 - Conocer los tipos de canalizaciones eléctricas. Seleccionar cables y su aparatada de maniobra y protección.

RA206 - Comprender el funcionamiento de las máquinas eléctricas y sus aplicaciones.

RA207 - Seleccionar la máquina y el sistema de alimentación adecuados al tipo de servicio.

RA208 - Seleccionar los elementos de protección y control de las máquinas eléctricas.

RA209 - Comprender los distintos aspectos de eficiencia energética en las instalaciones y maquinas eléctricas.

## 5. Descripción de la asignatura y temario

---

### 5.1. Descripción de la asignatura

Cálculo y concepción del proyecto eléctrico en baja tensión.

Introducción al estudio de las máquinas eléctricas. Análisis y aplicaciones del motor asíncrono.

## 5.2. Temario de la asignatura

### 1. CARACTERÍSTICAS FUNDAMENTALES DE LAS REDES DE DISTRIBUCIÓN

- 1.1. Configuración del sistema eléctrico de potencia. Tensiones normalizadas
- 1.2. Estructura y configuraciones típicas de las redes de distribución.
- 1.3. Condiciones de servicio y calidad de suministro: previsión de cargas, factores de simultaneidad, caídas de tensión y aplicación a diferentes distribuidores.
- 1.4. Normativa y reglamentación relativa al tema

### 2. FALLOS ELÉCTRICOS Y SUS EFECTOS EN LAS INSTALACIONES ELÉCTRICAS

- 2.1. Cortocircuitos: tipos y efectos.
- 2.2. Evolución temporal de las corrientes de cortocircuito dependiendo del punto del fallo.
- 2.3. Cálculo de corrientes de cortocircuito. Método de componentes simétricas. Redes de secuencia.
- 2.4. Aplicación a cortocircuitos simétricos trifásicos y desequilibrados. Impedancias de secuencia.
- 2.5. Normativa relativa al tema.

### 3. CANALIZACIONES ELÉCTRICAS

- 3.1. Constitución y tipo de cables.
- 3.2. Criterios de selección de cables: aislamiento, corriente admisible, corriente de cortocircuito y caída de tensión.
- 3.3. Condicionantes adicionales: régimen de servicio y cambios en las condiciones de referencia.
- 3.4. Normativa relativa al tema.

### 4. APARAMENTA DE MANIOBRA Y PROTECCIÓN: CARACTERÍSTICAS Y ESPECIFICACIONES

- 4.1. Introducción. Funciones y mecanismos de la aparamenta. Extinción del arco eléctrico.
- 4.2. Funcionamiento, tipos y características nominales de la aparamenta industrial de maniobra y protección: seccionadores, interruptores, contactores, fusibles y pararrayos. Criterios de selección de aparamenta. Circuitos de mando.
- 4.3. Combinación de aparamenta. Transformadores de protección. Subestaciones, configuraciones. Celdas de protección. Transformadores de medida.
- 4.4. Protecciones. Perturbaciones en la redes. Funcionamiento y tipos de relés. Relés de sobrecorriente.
- 4.5. Coordinación y combinación de protecciones. Esquemas típicos de protección de los elementos de las redes.

4.6. Normativa relativa al tema.

## 5. ELECTRIFICACIÓN EN AMBIENTES CON RIESGO Y ELECTROCUCIÓN

5.1. Tipos de contactos eléctricos. Curvas de electrocución. Tensión de paso y de contacto. Prevención frente a la electrocución.

5.2. Puestas a tierra. Tipos y partes de un sistema de puesta a tierra. Cálculo de la resistencia de puesta a tierra. Mediciones.

5.3. Protección frente a contactos eléctricos. Regímenes de neutro de las instalaciones y dispositivos de corte de los defectos a tierra.

5.4. Normativa relativa al tema.

## 6. FUNDAMENTOS DE MÁQUINAS ELÉCTRICAS

6.1. Introducción a las máquinas eléctricas: generalidades, construcción, principio de funcionamientos, fundamentos magnéticos y generación de campos.

6.2. Rendimientos: pérdidas y rendimientos, calentamiento.

6.3. Características de máquinas eléctricas: asignación de características nominales según el servicio; selección de máquinas eléctricas; estabilidad de funcionamiento; maniobras.

## 7. MÁQUINAS ASÍNCRONAS

7.1. Constitución, principio de funcionamientos de las máquinas de inducción y circuito equivalente.

7.2. Curvas características de las máquinas asíncronas y dependencias. Valores asignados y características nominales.

7.3. Selección de máquinas asíncronas: cargas mecánicas típicas, criterios de selección.

7.4. Maniobra y protección en máquinas asíncronas. Arranque y frenado.

7.5. Motores monofásicos: constitución y características; particularidades del arranque.

7.6. Usos de las máquinas asíncronas: aplicaciones como motor; aplicaciones como generador.

## 6. Cronograma

### 6.1. Cronograma de la asignatura \*

Sem	Actividad presencial en aula	Actividad presencial en laboratorio	Tele-enseñanza	Actividades de evaluación
1	<p><b>Presentación de la asignatura</b> Duración: 00:30 OT: Otras actividades formativas</p> <p><b>T1.1; T1.2</b> Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>T7.1; T7.2</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>		<p><b>Presentación de la asignatura</b> Duración: 00:30 OT: Otras actividades formativas</p> <p><b>T1.1; T1.2</b> Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>T7.1; T7.2</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>	
2	<p><b>Temas T1.1; T1.2; T.3</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>T7.3</b> Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>		<p><b>Temas T1.1; T1.2; T.3</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>T7.3</b> Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>	
3	<p><b>Temas T1.3; T1.4</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Temas T8.1; T8.2</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>		<p><b>Temas T1.3; T1.4</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Temas T8.1; T8.2</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>	
4	<p><b>Temas T1.3; T1.4</b> Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p><b>Temas T8.1; T8.2</b> Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>	<p><b>(L1) Laboratorio Máquinas Eléctricas</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>	<p><b>Temas T1.3; T1.4</b> Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p><b>Temas T8.1; T8.2</b> Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>	
5	<p><b>Temas T2.1; T2.2</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Temas T8.3; T8.4</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>		<p><b>Temas T2.1; T2.2</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Temas T8.3; T8.4</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>	
6	<p><b>Temas T2.2; T2.3</b> Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p><b>Tema T8.5</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>		<p><b>Temas T2.2; T2.3</b> Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p><b>Tema T8.5</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>	

7	<b>Temas T2.4</b> Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas  <b>Temas T2.4</b> Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas		<b>Temas T2.4</b> Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas  <b>Temas T8.6</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	
8	<b>Temas T2.4</b> Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas  <b>Temas T8.6</b> Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas		<b>Temas T2.4</b> Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas  <b>Temas T8.6</b> Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas	
9	<b>Temas T2.4</b> Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas  <b>Temas T8.6</b> Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas		<b>Temas T2.4</b> Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas  <b>Temas T8.6</b> Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas	
10	<b>Temas T3.1; T3.2</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral  <b>Temas T8.6</b> Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas		<b>Temas T3.1; T3.2</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral  <b>Temas T8.6</b> Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas	
11	<b>Temas T3.1; T3.2</b> Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas  <b>Temas T3.1; T3.2</b> Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas		<b>Temas T3.1; T3.2</b> Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas  <b>Temas T3.1; T3.2</b> Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas	
12	<b>Temas T3.2; T3.3</b> Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas  <b>Temas T4.1; T4.2</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		<b>Temas T3.2; T3.3</b> Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas  <b>Temas T4.1; T4.2</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	
13	<b>Temas T4.3; T4.4</b> Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas	<b>(L2-1) Laboratorio Electrificación 2</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio	<b>Temas T4.3; T4.4</b> Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas	
14	<b>Temas T4.3; T4.4</b> Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas  <b>Temas T5.1; T5.2; T5.3</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>(L2-2) Laboratorio Electrificación 2</b> Duración: 01:30 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio	<b>Temas T4.3; T4.4</b> Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas  <b>Temas T5.1; T5.2; T5.3</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>(L2) Evaluación Laboratorio Electrificación</b> EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas Evaluación continua y sólo prueba final Presencial Duración: 00:30
15				<b>(IC) Interrogaciones de clase de "Electrificación" + "Máquinas Eléctricas"</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua No presencial Duración: 02:30

16				<b>(L1) Evaluación Laboratorio Máquinas Eléctricas</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua y sólo prueba final Presencial Duración: 00:30
17				<b>(ExF) Examen Final "Electrificación" + "Máquinas eléctricas"</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua No presencial Duración: 03:30  <b>(ExF) Examen Final "Electrificación" + "Máquinas eléctricas"</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación sólo prueba final No presencial Duración: 03:30

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
14	(L2) Evaluación Laboratorio Electrificación	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Presencial	00:30	10%	0 / 10	CG2 F24
15	(IC) Interrogaciones de clase de "Electrificación" + "Máquinas Eléctricas"	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	No Presencial	02:30	25%	0 / 10	CG5 CG2
16	(L1) Evaluación Laboratorio Máquinas Eléctricas	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	00:30	10%	0 / 10	CG2 F24
17	(ExF) Examen Final "Electrificación" + "Máquinas eléctricas"	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	No Presencial	03:30	55%	2.5 / 10	CG5 CG2 CG4 F24 CG9

#### 7.1.2. Evaluación sólo prueba final

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
14	(L2) Evaluación Laboratorio Electrificación	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Presencial	00:30	10%	0 / 10	CG2 F24
16	(L1) Evaluación Laboratorio Máquinas Eléctricas	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	00:30	10%	0 / 10	CG2 F24
17	(ExF) Examen Final "Electrificación" + "Máquinas eléctricas"	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	No Presencial	03:30	80%	2.5 / 10	CG5 CG2 CG4 F24 CG9

### 7.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
(L1) Examen Laboratorio de Máquinas eléctricas	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	00:30	10%	0 / 10	CG5 CG2
(L2) Examen Laboratorio Electrificación	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	00:30	10%	0 / 10	CG5 CG2
(ExF) Examen final "Electrificación" + "Máquinas Eléctricas"	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	03:30	80%	2.5 / 10	CG5 CG2 CG4 F24 CG9

## 7.2. Criterios de evaluación

### PRÁCTICAS DE LABORATORIO: L1 y L2

Se harán 2 prácticas de laboratorio: Laboratorio 1 (L1) de "Máquinas eléctricas" y Laboratorio 2 (L2) de "Electrificación". Cada práctica se evalúa con su actividad de evaluación correspondiente: el laboratorio de electrificación (L2) se evalúa mediante un examen en la última sesión de prácticas y el laboratorio de máquinas eléctricas (L1) se evalúa mediante unas preguntas a continuación del examen final de la asignatura en cada convocatoria. En el caso de L1, el alumno deberá responder a las preguntas del laboratorio de máquinas en el examen final de cada convocatoria hasta aprobar la asignatura.

Los alumnos repetidores guardan la calificación obtenida en cursos anteriores para este curso 2020-2021. Tienen la opción de repetir los laboratorios cuando no hayan llegado al aprobado en cursos anteriores.

**MUY IMPORTANTE:** Según la **NORMATIVA UPM DE EVALUACIÓN DEL APRENDIZAJE EN LAS TITULACIONES DE GRADO Y MÁSTER UNIVERSITARIO CON PLANES DE ESTUDIO ADAPTADOS AL R.D. 1393/2007** (Aprobada por Consejo de Gobierno en su sesión de 25 de mayo de 2017). Según apartado 14.2.b. "Excepcionalmente, en los sistemas de evaluación mediante una prueba final, también se podrá exigir la asistencia del estudiante a aquellas actividades de evaluación que estando distribuidas a lo largo del curso estén relacionadas con la evaluación de resultados de aprendizaje de difícil calificación en una prueba final. En estos casos, el examen final de la convocatoria ordinaria no incluirá aquellas pruebas que evalúen estos resultados de aprendizaje." Por lo tanto, **si un alumno no ha realizado las prácticas de laboratorio en las sesiones**

**programadas durante el curso** sin que exista causa de fuerza mayor, sobrevenida y justificada; **no podrá ser evaluado del laboratorio** en ninguna de las modalidades de evaluación ("continua" y/o "solo prueba final") de las convocatorias ordinaria y extraordinaria. En consecuencia, al no tener calificación en los laboratorios, **no podrá presentarse a los exámenes ni aprobar la asignatura.**

Los dos laboratorios son actividades presenciales. En caso de fuerza mayor, debido a que las condiciones socio-sanitarias por la pandemia por COVID-19 impidan la realización presencial de los laboratorios, se pueden plantear actividades alternativas no presenciales o, en caso extremo, eliminar estas actividades de evaluación e incluir su peso en la calificación del examen final.

**No se requiere nota mínima en L1 y L2.**

Peso en la calificación (evaluación continua y evaluación final) será: L1 "Máquinas eléctricas" (10%) y L2 "Electrificación" (10%).

**INTERROGACIONES DE CLASE (Evaluación Continua): IC**

A lo largo del semestre se plantearán "Interrogaciones de clase". Se realizan sin previo aviso en determinadas clases. Son preguntas cortas sobre lo trabajado en esa clase o la anterior. Se realizarán mediante cuestionario en Moodle o presencialmente. Cada una se califica sobre 10 puntos.

**No se requiere nota mínima en IC**

Peso en la calificación (**solo evaluación continua**) será: IC (25 %)

**EXÁMEN FINAL: ExF**

Se trata del examen final de la asignatura programado en las fechas oficiales de cada una de las convocatorias, ordinaria y extraordinaria.

Es una prueba escrita con problemas y preguntas tipo test teórico-prácticas. En las preguntas de aplicación práctica (problemas) se pide que los resultados estén bien calculados y razonados, es decir, que aparezca el procedimiento de resolución además del resultado final.

**Se requiere un mínimo de 2,5 puntos en la calificación de ExF tanto para continua como "solo prueba**

final".

Peso en la calificación (evaluación continua) será: ExF (55 %)

Peso en la calificación (solo prueba final y extraordinaria) será: ExF (80 %)

## 8. Recursos didácticos

---

### 8.1. Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
Máquinas eléctricas (Chapman, 2005)	Bibliografía	CHAPMAN, S. Máquinas eléctricas. Mc Graw-Hill, México. (4ª Edición), 2005.
Máquinas eléctricas (Fitzgerald, 2004)	Bibliografía	FITZGERALD, A. E. Máquinas eléctricas. Mc Graw-Hill, México (6ª Edición), 2004.
Máquinas eléctricas (Fraile-Mora, 2008)	Bibliografía	FRAILE MORA, j. Máquinas eléctricas. Mc Graw-Hill, México (6ª Edición), 2008.
Instalaciones eléctricas (Conejo et al., 2007)	Bibliografía	CONEJO, A.J. y coautores. Instalaciones eléctricas. Mc Graw-Hill, México (1ª Edición), 2007.

Instalaciones eléctricas en media y baja tensión (García, 2009)	Bibliografía	GARCÍA TRASANCOS, J. Instalaciones eléctricas en media y baja tensión. Paraninfo (6ª Edición), 2009.
Tecnología eléctrica (Guirado, 2006)	Bibliografía	GUIRADO TORRES, R y coautores. Tecnología eléctrica. Mc Graw-Hill, México (1ª Edición), 2006.
Puesta a tierra en edificios y en instalaciones eléctricas (Martínez y Toledano, 1997)	Bibliografía	MARTÍNEZ REQUENA, J y TOLEDANO GASCA, J. Puesta a tierra en edificios y en instalaciones eléctricas. Paraninfo, 1997
Protecciones en las instalaciones eléctricas. Evaluación y perspectivas (Montané, 1990)	Bibliografía	MONTANÉ, P. Protecciones en las instalaciones eléctricas. Evaluación y perspectivas. Marcombo, Barcelona, (2ª Edición) 1990.
Transformadores de potencia, de medida y de protección (Ras, 1991)	Bibliografía	RAS, E. Transformadores de Potencia, de Medida y de Protección. Marcombo (7ª Edición), 1991
Teoría de circuitos: fundamentos (Ras, 1987)	Bibliografía	RAS, E. Transformadores de Potencia, de Medida y de Protección. Marcombo (7ª Edición), 1991
Corrientes de cortocircuitos en redes trifásicas: (Roeper, 1985)	Bibliografía	ROEPER, R. Corrientes de cortocircuito en redes trifásicas. Marcombo (2ª Edición), 1985.
Tecnología eléctrica (Roger et al., 2010)	Bibliografía	ROGER FOLCH, J y coautores. Tecnología eléctrica. Editorial Síntesis (3ª Edición), 2010.
Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión	Bibliografía	Reglamento Electrotécnico para Baja tensión. Ed. Thomson-Paraninfo. (1ª Edición), 2003. (R.D. 842/2002 e ITCs).
Reglamento sobre centrales eléctricas, subestaciones y centros de transformación (RAT)	Bibliografía	Reglamento sobre centrales eléctricas, subestaciones y centros de transformación (RAT). (R.D. 3275/1982 e ITCs). MINER.
Campus virtual de Schneider	Recursos web	<a href="http://www.schneiderelectric.es/sites/spain/es/productos-servicios/formacion/campus.page">http://www.schneiderelectric.es/sites/spain/es/productos-servicios/formacion/campus.page</a>

Plataforma de telenseñanza Moodle	Recursos web	
Material del laboratorio de Ingeniería Eléctrica del Dpto. de Energía y Combustibles	Equipamiento	
ETAP	Equipamiento	Software de diseño de instalaciones eléctricas. Licencia cedida al Departamento para su uso en prácticas de la asignatura (Laboratorio del bloque de "Electrificación")

## 9. Otra información

---

### 9.1. Otra información sobre la asignatura

**IMPORTANTE:** Esta guía ha sido cumplimentada considerando las condiciones socio-sanitarias del mes de julio de 2021. En caso de que por causas de fuerza mayor derivadas de la pandemia por COVID-19 fuera necesaria realizar alguna modificación, esta se reflejará mediante la agenda correspondiente.

#### Comunicación con el profesorado, resolución de dudas (tutorías)

El método preferido para comunicar con el profesorado es a través del correo electrónico. El origen de los mensajes deberá ser @alumnos.upm.es o podrían no ser atendidos.

Las tutorías para la resolución de dudas podrán resolverse de forma presencial o a través de "chat" privado de la plataforma TEAMS en el horario de tutorías del profesor. Se podrá acordar otro horario más conveniente para el alumno llegando a acuerdo con el profesor a través de correo electrónico. Se ruega no emplear el "chat" de TEAMS para contactar con el profesor fuera de su horario de tutorías y cuando su estado aparezca como "ocupado" o "no molestar".

#### Plataformas para tele-enseñanza

En el caso de que por razones sanitarias fuera necesario emplear plataforma para tele-enseñanza a distancia,

estas serán las modalidades que se podrán emplear:

- Microsoft TEAMS. Preferentemente se utilizará Microsoft TEAMS. Todos los alumnos matriculados deben estar dados de alta en Office 365 para poder integrarse en el equipo (consultar <https://www.upm.es/UPM/ServiciosTecnologicos/Office365>). El nombre del equipo será "UEE-GIRECE" y será agregado al mismo al inicio del semestre.
- Zoom UPM.
- Vídeos. Otra alternativa más adecuada para alguna de las clases podría ser la de clases grabadas en vídeos. El acceso será a través de Moodle y los vídeos estarán alojados en la nube de Office 365 y serán visibles solo durante el período de docencia del semestre.

### **Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS)**

La asignatura se relaciona con los siguientes objetivos de desarrollo sostenible: ODS4, ODS7, ODS9

## 10. Adendas

---

- ACTIVIDADES Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN - La actividad descrita como laboratorio de Electrificación (L2) pasa a ser una actividad solo para los alumnos de evaluación continua y su evaluación se designa como PEC-ETAP (Prueba de evaluación continua ETAP). Los pesos en la calificación final de las distintas actividades de evaluación serán los siguientes: \* Evaluación continua:  $NOTA = 0,1*L1 + 0,1*PEC-ETAP + 0,25*IC + 0,55*ExF$  \* Evaluación solo prueba final:  $NOTA = 0,1*L1 + 0,9*ExF$  \* Evaluación convocatoria extraordinaria:  $NOTA = 0,1*L1 + 0,9*ExF$  - Para el cálculo de la nota media de las interrogaciones de clase, se tendrán en cuenta las n-1 interrogaciones de calificación más alta.