

## 28710 - Electrotecnia

### Información del Plan Docente

**Año académico:** 2022/23

**Asignatura:** 28710 - Electrotecnia

**Centro académico:** 175 - Escuela Universitaria Politécnica de La Almunia

**Titulación:** 423 - Graduado en Ingeniería Civil

**Créditos:** 6.0

**Curso:** 2

**Periodo de impartición:** Segundo semestre

**Clase de asignatura:** Formación básica

**Materia:**

## 1. Información Básica

### 1.1. Objetivos de la asignatura

La asignatura y sus resultados previstos responden a los siguientes planteamientos y objetivos:

- Establecer una panorámica de la generación, transporte, distribución y consumo de la energía eléctrica.
- Mostrar los conceptos básicos de la teoría de circuitos eléctricos y estudiar los distintos tipos de circuitos resultantes, basándose en el análisis de redes, según la naturaleza de la fuente de alimentación. Si la fuente es invariante en el tiempo se estudian los circuitos de corriente continua, mientras que si es de tipo senoidal se estudian los circuitos de corriente alterna monofásica y trifásica.
- Introducir conceptos fundamentales sobre el sistema eléctrico de potencia, clasificación de las redes, así como sobre tipos de líneas y conductores. Calcular la sección de los conductores de las líneas eléctricas y valorar su importancia desde un punto de vista técnico y sin perder de vista aspectos económicos.
- Dar a conocer la normativa existente sobre baja y alta tensión.

Estos planteamientos y objetivos están alineados con los siguientes Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) de la Agenda 2030 de Naciones Unidas (<https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/>), de tal manera que la adquisición de los resultados de aprendizaje de la asignatura proporciona capacitación y competencia para contribuir en cierta medida a su logro:

**Objetivo 4:** Educación de calidad

**Objetivo 7:** Energía asequible y no contaminante

**Objetivo 9:** Industria, innovación e infraestructura

y, en concreto, con las metas:

- **Meta 4.3** De aquí a 2030, asegurar el acceso igualitario de todos los hombres y las mujeres a una formación técnica, profesional y superior de calidad, incluida la enseñanza universitaria.
- **Meta 4.4** De aquí a 2030, aumentar considerablemente el número de jóvenes y adultos que tienen las competencias necesarias, en particular técnicas y profesionales, para acceder al empleo, el trabajo decente y el emprendimiento.
- **Meta 4.7** De aquí a 2030, asegurar que todos los alumnos adquieran los conocimientos teóricos y prácticos necesarios para promover el desarrollo sostenible, entre otras cosas mediante la educación para el desarrollo sostenible y los estilos de vida sostenibles, los derechos humanos, la igualdad de género, la promoción de una cultura de paz y no violencia, la ciudadanía mundial y la valoración de la diversidad cultural y la contribución de la cultura al desarrollo sostenible.
- **Meta 7.1** De aquí a 2030, garantizar el acceso universal a servicios energéticos asequibles, fiables y modernos
- **Meta 7.3** De aquí a 2030, duplicar la tasa mundial de mejora de la eficiencia energética

**Meta 7.a** De aquí a 2030, aumentar la cooperación internacional para facilitar el acceso a la investigación y la tecnología relativas a la energía limpia, incluidas las fuentes renovables, la eficiencia energética y las tecnologías avanzadas y menos contaminantes de combustibles fósiles, y promover la inversión en infraestructura energética y tecnologías limpias

- **Meta 9.4:** De aquí a 2030, modernizar la infraestructura y reconvertir las industrias para que sean sostenibles, utilizando los recursos con mayor eficacia y promoviendo la adopción de tecnologías y procesos industriales limpios y ambientalmente racionales, y logrando que todos los países tomen medidas de acuerdo con sus capacidades respectivas

## 1.2. Contexto y sentido de la asignatura en la titulación

La asignatura de Electrotecnia, forma parte del Grado en Ingeniería Civil que imparte la EUPLA, enmarcándose dentro del grupo de asignaturas que conforman el módulo denominado Formación Básica y dentro de este a la materia Física. Se trata de una asignatura de segundo curso ubicada en el cuarto semestre y de carácter de formación básica (FB), con una carga lectiva de 6 créditos ECTS.

Dicha asignatura implica un impacto muy importante en la adquisición de las competencias de la titulación, además de aportar una formación adicional útil en el desempeño de las funciones del Ingeniero/a Civil relacionadas con el campo de la electricidad.

La necesidad de la asignatura dentro del plan de estudios de la presente titulación está más que justificada y se entiende que lo ideal sería que, como estudiante, se comenzara esta asignatura con conceptos claros acerca de qué es un circuito eléctrico, qué componentes tiene, así como la física que subyace tras ello, es decir, la teoría de campos eléctricos y magnéticos, conocimientos previos adquiridos en estudios anteriores.

## 1.3. Recomendaciones para cursar la asignatura

El desarrollo de la asignatura de Electrotecnia exige poner en juego conocimientos y estrategias procedentes de asignaturas relacionados con dibujo técnico, física, química y matemáticas.

En relación con lo anterior, en el primer curso y de forma anticipada se cursan asignaturas relacionadas con dichas materias, proporcionando los conocimientos básicos para poder seguir sin ningún tipo de problema la evolución de la asignatura.

Esta asignatura no posee ningún prerrequisito normativo ni requiere de conocimientos específicos complementarios. Aunque es necesario tener claro que se necesita una base formativa adecuada en las disciplinas anteriormente indicadas.

# 2. Competencias y resultados de aprendizaje

## 2.1. Competencias

Como competencias genéricas y específicas el alumno adquirirá:

- C10: Conocimientos fundamentales sobre el sistema eléctrico de potencia: generación de energía, red de transporte, reparto y distribución, así como sobre tipos de líneas y conductores. Conocimiento de la normativa sobre baja y alta tensión.
- G01: Capacidad de organización y planificación.
- G02: Capacidad para la resolución de problemas.
- G03: Capacidad para tomar decisiones.
- G04: Aptitud para la comunicación oral y escrita de la lengua nativa.
- G05: Capacidad de análisis y síntesis.
- G06: Capacidad de gestión de la información.
- G07: Capacidad para trabajar en equipo.
- G08: Capacidad para el razonamiento crítico.
- G09: Capacidad para trabajar en un equipo de carácter interdisciplinar.
- G10: Capacidad de trabajar en un contexto internacional.
- G11: Capacidad de improvisación y adaptación para enfrentarse a nuevas situaciones.
- G12: Aptitud de liderazgo.
- G13: Actitud social positiva frente a las innovaciones sociales y tecnológicas.

- G14: Capacidad de razonamiento, discusión y exposición de ideas.
- G15: Capacidad de comunicación a través de la palabra y de la imagen.
- G16: Capacidad de búsqueda, análisis y selección de la información.
- G17: Capacidad para el aprendizaje autónomo.
- G23: Conocer y comprender el respeto a los derechos fundamentales, a la igualdad de oportunidades entre mujeres y hombres, la accesibilidad universal para personas con discapacidad, y el respeto a los valores propios de la cultura de la paz y los valores democráticos.
- G24: Fomentar el emprendimiento.
- G25: Conocimientos de tecnologías de la información y la comunicación.

## 2.2. Resultados de aprendizaje

El estudiante, para superar esta asignatura, deberá demostrar haber adquirido fundamentos básicos de la electrotecnia y su aplicación en la Ingeniería Civil siendo capaz de:

- Clasificar, analizar, calcular y diseñar la utilización de circuitos eléctricos de corriente continua y alterna en sistemas monofásicos y polifásicos.
- Analizar, calcular y diseñar las necesidades energéticas, la potencia eléctrica y su distribución en obras civiles.
- Diseñar, calcular y definir, desde los puntos de vista técnico, científico y social, la producción, transformación y distribución de energía eléctrica.
- Identificar, analizar y justificar una instalación luminotécnica para cubrir las necesidades de obras civiles.
- Identificar, interpretar, calcular, diseñar y justificar los elementos de maniobra, medida, protección y seguridad en las instalaciones eléctricas de obras civiles.

## 2.3. Importancia de los resultados de aprendizaje

Esta asignatura tiene un marcado carácter ingenieril, es decir, ofrece una formación con contenidos de aplicación y desarrollo inmediato en el mercado laboral y profesional. A través de la consecución de los pertinentes resultados de aprendizaje se obtiene la capacidad necesaria para el entendimiento del funcionamiento de circuitos y líneas eléctricas, los cuales serán absolutamente imprescindibles para el diseño y puesta en marcha de cualquier aplicación, planta, proceso, etc. incluidas dentro del ámbito de la Ingeniería Civil.

## 3. Evaluación

### 3.1. Tipo de pruebas y su valor sobre la nota final y criterios de evaluación para cada prueba

Para superar la asignatura el estudiante deberá demostrar que ha alcanzado los resultados de aprendizaje previstos mediante alguno de los siguientes procedimientos:

#### 3.1.1 EVALUACIÓN CONTINUA

Para que los alumnos puedan optar los alumnos deben asistir al menos al 80% de las clases presenciales (clases magistrales, prácticas, visitas técnicas, etc.)

El sistema de evaluación continua va a contar con el siguiente grupo de actividades calificables:

#### **VISITAS y/o CHARLAS TÉCNICAS**

Si las hubiera serían requisito necesario para ser calificado mediante evaluación continua.

#### **PRACTICAS DE LABORATORIO**

Se realizarán prácticas correspondientes a cada uno de los bloques temáticos. Estas servirán para asimilar y aplicar los conceptos vistos en teoría. Cada alumno deberá realizar las prácticas de forma individual.

Durante las practicas el alumno tendrá que ir realizando una memoria de prácticas que contendrá los cálculos y análisis previos a la realización de las mismas, comparando este análisis con las medidas realizadas en el laboratorio y mostrando el correcto funcionamiento. Además, deberá incluir la metodología seguida durante las prácticas. Dicha memoria deberá entregarse al acabar la evaluación continua. El profesor podrá pedir pasada una semana de la realización de una de las practicas la parte correspondiente a la misma de la memoria.

Las prácticas de laboratorio contribuirán en un 10% de la nota final de la asignatura. Siendo requisito necesario para ser calificado mediante evaluación continua.

Si algún alumno/a no pudiera asistir a las clases de prácticas de manera justificada o no llegará al mínimo para promediar en una de las prácticas, se habilitará una sesión extraordinaria para que se puedan realizar o completar las prácticas no superadas para aprobar la asignatura.

### TRABAJOS PROPUESTOS

El profesor propondrá diferentes trabajos a realizar de manera individual.

Serán de carácter obligatorio, se evaluará la memoria de los trabajos siendo la exposición/defensa pública de los mismos. Dicha actividad contribuirá con hasta un 25 % a la nota final de la asignatura, para tener en cuenta esta nota, se deberá entregar los trabajos en las fechas marcadas, en caso de no entregarse en plazo y forma serán evaluados con un 0.

### PRUEBAS DE EVALUACION ESCRITAS

Serán realizadas para regular el reparto de esfuerzo a lo largo del tiempo. Dichas pruebas recogerán cuestiones teórico y/o prácticas de los diferentes temas a evaluar, el número de pruebas será entre cuatro y/o cinco a lo largo del semestre. Dicha actividad contribuirá con un 65 % a la nota final de la asignatura.

Consistirán en el típico examen escrito puntuado de 0 a 10 puntos. La calificación final de dicha actividad vendrá dada por la media aritmética de dichas pruebas, siempre y cuando no exista una nota unitaria por debajo de 4 puntos, en este caso la actividad quedará suspensa. Se valorará el planteamiento y la correcta resolución, así como la justificación de la metodología empleada a la hora de resolver los ejercicios.

La siguiente tabla sirve como resumen de lo anteriormente expuesto:

Actividades del sistema de evaluación continua	Ponderación
Prácticas de laboratorio	10 %
Trabajos propuestos	25 %
Pruebas escritas	65 %

Previamente a la primera convocatoria oficial, el profesor de la asignatura notificará a cada alumno/a si ha superado o no la asignatura en función del aprovechamiento del sistema de evaluación continua, en base a la suma de las puntuaciones obtenidas en las distintas actividades desarrolladas a lo largo de la misma, contribuyendo cada una de ellas con un mínimo de su 40 %. En caso de no aprobar de este modo, el alumno dispondrá de dos convocatorias adicionales para hacerlo (prueba global de evaluación), por otro lado, el alumno que haya superado la asignatura mediante esta dinámica, también podrá optar por la prueba global de evaluación, en primera convocatoria, para subir nota.

#### 3.1.2 PRUEBA GLOBAL

En caso de que el alumno no opte por el sistema de evaluación continua, ya sea por su coyuntura personal, no pueda adaptarse al ritmo de trabajo requerido por el sistema de evaluación continua, haya suspendido o quiera subir nota habiendo sido partícipe de dicha metodología de evaluación, siguiendo la normativa de la Universidad de Zaragoza al respecto, se programará una prueba global tanto para las prácticas de laboratorio como de un examen escrito.

De la misma manera que la metodología de evaluación continua, la prueba global de evaluación tiene que tener por finalidad comprobar si los resultados del aprendizaje han sido alcanzados. Los alumnos que opten por la prueba de evaluación global deberán realizar las siguientes actividades calificables:

#### PRACTICAS DE LABORATORIO

Consistirá en una prueba en la que el alumno deberá resolver en el laboratorio de prácticas una serie de ejercicios de nivel similar a las prácticas realizadas durante la evaluación continua que será evaluado de 0 a 10. Deberá entregarse también tanto la justificación teórica del ejercicio como los resultados obtenidos durante la realización de la práctica. Contribuirá en un 10% del valor de la nota final.

#### TRABAJOS PROPUESTOS

El alumno tendrá que entregar los trabajos propuestos durante el curso, realizados de manera individual, una semana antes de la prueba global. Se evaluarán tanto los trabajos presentados como su posible exposición/defensa pública de los mismos. Contribuirá en un 25% del valor de la nota final.

#### PRUEBA EVALUACION ESCRITA

Dicha prueba será única con teoría y ejercicios contribuyendo con un 65 % a la nota final de la asignatura. Consistirá en la resolución de ejercicios de aplicación teórica y/o práctica de similares características a los resueltos durante el desarrollo convencional de la asignatura.

Como resumen a lo anteriormente expuesto se ha diseñado la siguiente tabla de ponderación del proceso de calificación de las diferentes actividades en la que se ha estructurado la prueba global de evaluación de la asignatura.

Actividades del sistema de evaluación por prueba global	Ponderación
Prácticas de laboratorio	10 %
Trabajos propuestos	25 %
Examen escrito	65 %

Se habrá superado la asignatura en base a la suma de las puntuaciones obtenidas en las distintas actividades

desarrolladas supere el 50%, contribuyendo cada una de ellas con un mínimo de su 40 %.

Para aquellos alumnos/as que hayan suspendido el sistema de evaluación continua, pero algunas de sus actividades, a excepción de las pruebas de evaluación escritas, las hayan realizado podrán promocionarlas a la prueba global de evaluación, pudiendo darse el caso de sólo tener que realizar el examen escrito.

Todas las actividades contempladas en la prueba global de evaluación, a excepción del examen escrito, podrán ser promocionadas a la siguiente convocatoria oficial, dentro del mismo curso académico.

Los criterios de evaluación a seguir para las actividades de la prueba global serán los mismos que se han definido para el sistema de evaluación continua, teniéndose en cuenta que el examen escrito constará de uno o dos ejercicios por cada bloque.

## 4. Metodología, actividades de aprendizaje, programa y recursos

### 4.1. Presentación metodológica general

**El proceso de aprendizaje que se ha diseñado para esta asignatura se basa en lo siguiente:**

En una fuerte interacción profesor/alumno. Esta interacción se materializa por medio de un reparto de trabajo y responsabilidades entre alumnado y profesorado. No obstante, se tendrá que tener en cuenta que en cierta medida el alumnado podrá marcar su ritmo de aprendizaje en función de sus necesidades y disponibilidad, siguiendo las directrices marcadas por el profesor.

La presente asignatura de Electrotecnia se concibe como un conjunto único de contenidos, pero trabajados bajo tres formas fundamentales y complementarias como lo son: los conceptos teóricos de cada unidad didáctica, la resolución de problemas o cuestiones y las prácticas de laboratorio, apoyadas a su vez por otra serie de actividades.

La organización de la docencia se realizará siguiendo las pautas siguientes:

- **Clases teóricas:** Actividades teóricas impartidas de forma fundamentalmente expositiva por parte del profesor, de tal manera que se exponga los soportes teóricos de la asignatura, resaltando lo fundamental, estructurándolos en temas y/o apartados y relacionándolos entre sí.
- **Clases prácticas:** El profesor resuelve problemas o casos prácticos con fines ilustrativos. Este tipo de docencia complementa la teoría expuesta en las clases magistrales con aspectos prácticos.
- **Prácticas de laboratorio:** El grupo total de las clases magistrales se dividirá en varios, según el número de alumnos/as matriculados, de forma que se formen a su vez grupos más reducidos de dos o tres alumnos/as. Los alumnos/as realizarán ensayos, mediciones, montajes etc. en los laboratorios en presencia del profesor de prácticas.
- **Tutorías grupales:** Actividades programadas de seguimiento del aprendizaje en las que el profesor se reúne con un grupo de estudiantes para orientar sus labores de aprendizaje autónomo y de tutela de trabajos dirigidos o que requieren un grado de asesoramiento muy elevado por parte del profesor.
- **Tutorías individuales:** Son las realizadas a través de la atención personalizada, de forma individual, del profesor en el departamento. Tienen como objetivo ayudar a resolver las dudas que encuentran los alumnos/as, especialmente de aquellos que por diversos motivos no pueden asistir a las tutorías grupales o necesitan una atención puntual más personalizada. Dichas tutorías podrán ser presenciales o virtuales.

El planteamiento, metodología y evaluación de esta guía está preparado para ser el mismo en cualquier escenario de docencia. Se ajustarán a las condiciones socio-sanitarias de cada momento, así como a las indicaciones dadas por las autoridades competentes.

### 4.2. Actividades de aprendizaje

**El programa que se ofrece al estudiante para ayudarle a lograr los resultados previstos comprende las siguientes actividades...**

**Actividades genéricas presenciales.**

- Clases teóricas: Se explicarán los conceptos teóricos de la asignatura y se desarrollarán ejemplos prácticos ilustrativos como apoyo a la teoría cuando se crea necesario.
- Clases prácticas: Se realizarán problemas y casos prácticos como complemento a los conceptos

teóricos estudiados.

- Prácticas de laboratorio: Los alumnos serán divididos en varios grupos de no más de 20 alumnos, estando tutorizados por el profesor.

#### **Actividades genéricas no presenciales.**

- Estudio y asimilación de la teoría expuesta en las clases magistrales.
- Comprensión y asimilación de problemas y casos prácticos resueltos en las clases prácticas.
- Preparación de seminarios, resolución de problemas propuestos, etc.
- Preparación de las prácticas de laboratorio, elaboración de los guiones e informes correspondientes.
- Preparación de las pruebas escritas de evaluación continua y exámenes finales.

#### **Actividades autónomas tutorizadas.**

Aunque tendrán más bien un carácter presencial se han tenido en cuenta a parte por su idiosincrasia, estarán enfocadas principalmente a seminarios y tutorías bajo la supervisión del profesor.

#### **Actividades de refuerzo.**

De marcado carácter no presencial, a través de un portal virtual de enseñanza (Moodle) se dirigirán diversas actividades que refuercen los contenidos básicos de la asignatura. Estas actividades podrán ser personalizadas o no, controlándose su realización a través del mismo.

### **4.3. Programa**

El programa de la asignatura se estructura en torno a dos componentes de contenidos complementarios:

- Teóricos.
- Prácticos.

#### **CONTENIDOS TEÓRICOS**

Los contenidos teóricos se articulan en base a ocho unidades didácticas, relación adjunta, bloques indivisibles de tratamiento, dada la configuración de la asignatura que se programa. Dichos temas recogen los contenidos necesarios para la adquisición de los resultados de aprendizaje predeterminados.

- **TEMA 1:** Conceptos básicos eléctricos.
- **TEMA 2:** Esquemas Eléctricos. Elementos de protección y mando.
- **TEMA 3:** Generación, transporte y distribución de la energía eléctrica.
- **TEMA 4:** Puesta en obra.
- **TEMA 5:** Conceptos básicos de corriente alterna monofásica senoidal.
- **TEMA 6:** Circuitos básicos de alterna senoidal
- **TEMA 7:** Corriente trifásica alterna senoidal
- **TEMA 8:** Calculo de líneas monofásicas y trifásicas.
- **TEMA 9:** Iluminación

#### **CONTENIDOS PRÁCTICOS.**

Se indican a continuación aquellas prácticas a desarrollar en el laboratorio que serán realizadas por los alumnos/as en sesiones de una hora de duración.

- **PRÁCTICA LAB 1:** Introducción a la instrumentación de laboratorio.
- **PRÁCTICA LAB 2:** Circuitos en DC.
- **PRÁCTICA LAB 3:** Circuitos en AC.
- **PRÁCTICA LAB 4:** Iluminación de una obra civil

### **4.4. Planificación de las actividades de aprendizaje y calendario de fechas clave**

La asignatura consta de 6 créditos ECTS, lo cual representa 150 horas de trabajo del alumno/a en la asignatura durante el semestre, es decir, 10 horas semanales durante 15 semanas lectivas.

La distribución temporal orientativa de una semana lectiva es la siguiente:

- 45 horas de clase magistral, con un 40 % de exposición teórica y un 60 % de resolución de problemas tipo.

- 10 horas de prácticas de laboratorio, en sesiones de 1 ó 2 horas.
- Horas de pruebas de evaluación escritas, a razón de una o dos horas por prueba.
- 90 horas de estudio personal del alumno, repartidas a largo de las 15 semanas de duración del semestre.

Las pruebas escritas de evaluación continua, prácticas de laboratorio y trabajos propuestos estarán relacionadas con los temas de la siguiente forma:

TEMA 1	TEMA 2	TEMA 3	TEMA 4	TEMA 5	TEMA 6	TEMA 7	TEMA 8	TEMA 9
TRABAJO	TRABAJO	TRABAJO	TRABAJO	TRABAJO				TRABAJO
EV 1 Y 2				EV 3	EV 4		EV 5	
								LAB 4
LAB 1	LAB 2			LAB 3				

La memoria de prácticas de laboratorio deberá entregarse al acabar la evaluación continua.

Los trabajos propuestos se entregarán el día de antes de su defensa oral pública. El calendario de las mismas se indicará durante las primeras semanas de clase.

Las pruebas escritas de evaluación continua se fijarán en consenso durante la actividad docente de la asignatura.

Las fechas de la prueba global de evaluación serán las publicadas de forma oficial en:

<https://eupla.unizar.es/asuntos-academicos/examenes>

El horario semanal de la asignatura se encontrará publicado de forma oficial en:

<http://www.eupla.unizar.es/asuntos-academicos/calendario-y-horarios>

#### **4.5. Bibliografía y recursos recomendados**

<http://psfunizar10.unizar.es/br13/egAsignaturas.php?codigo=28710>