



Universidad  
de Alcalá

# GUÍA DOCENTE

## Electrónica de Potencia

**Grado en**  
**Ingeniería en Electrónica y Automática Industrial**

**Universidad de Alcalá**

---

**Curso Académico 2022/2023**

3<sup>er</sup> Curso - 2<sup>o</sup> Cuatrimestre

# GUÍA DOCENTE

Nombre de la asignatura:	<b>Electrónica de Potencia</b>
Código:	<b>600017</b>
Titulación en la que se imparte:	<b>Grado en Ingeniería en Electrónica y Automática Industrial</b>
Departamento y Área de Conocimiento:	<b>Electrónica Tecnología Electrónica</b>
Carácter:	<b>Obligatoria</b>
Créditos ECTS:	<b>9.0</b>
Curso y cuatrimestre:	<b>3<sup>er</sup> Curso, 2<sup>o</sup> Cuatrimestre</b>
Profesorado:	Por definir <a href="https://www.uah.es/es/estudios/estudios-oficiales/grados/asignatura/Electronica-de-Potencia-600017/">https://www.uah.es/es/estudios/estudios-oficiales/grados/asignatura/Electronica-de-Potencia-600017/</a>
Horario de Tutoría:	Consultar al comienzo de la asignatura
Idioma en el que se imparte:	Español

## 1a. PRESENTACIÓN

Esta asignatura va dirigida a los estudiantes del tercer curso del Grado en Ingeniería en Electrónica y Automática Industrial, impartándose en el segundo cuatrimestre. Supone la iniciación del alumno en la disciplina de electrónica de potencia, sobre el soporte de las asignaturas de electricidad y electrónica cursadas anteriormente.

Los contenidos de la asignatura abarcan el estudio de los dispositivos específicos de potencia y aspectos básicos de convertidores de electrónica de potencia (DC/AC, DC/DC, AC/DC), incluyendo sus topologías más comunes, modos de operación, limitaciones, posibles aplicaciones, etc.

La asignatura tiene un carácter teórico-práctico, esto es, a la vez que se manejan los desarrollos conceptuales es necesario practicar ciertas habilidades de comprensión basadas en el desarrollo sistemático de ejercicios y supuestos prácticos, así como la simulación e implementación de algunos de los sistemas de potencia en el laboratorio. El enfoque práctico de la asignatura con enseñanza en laboratorio será especialmente potenciado con la formación de grupos pequeños que permitan el empleo de metodologías docentes colaborativas.

Las competencias específicas adquiridas en esta asignatura serán útiles, tanto para la continuación de estudios más avanzados en la materia, como para el desarrollo profesional una vez finalizado el Grado en Ingeniería en Electrónica y Automática Industrial, esto último en campos tan diversos como la automatización industrial, los sistemas de alimentación, las energías renovables, la generación y distribución de energía eléctrica, etc.

### **Prerrequisitos y Recomendaciones**

Para abarcar los contenidos de la asignatura se requieren unos conocimientos previos en análisis de circuitos eléctricos y electrónicos, en sus diferentes regímenes de funcionamiento (permanente, transitorio), deben conocer los dispositivos y circuitos electrónicos más habituales utilizados en electrónica analógica y electrónica digital convencionales y poseer suficiente conocimiento y capacidad de uso de las herramientas matemáticas habituales en sistemas de control y de potencia (series y transformadas, álgebra matricial, ecuaciones diferenciales, etc.). De bastante importancia se considera el haber cursado previamente la asignatura de Tecnología Electrónica de 2º curso, especialmente los temas dedicados a sistemas de potencia lineales.

Como co-requisito muy aconsejable, cabe destacar el conocimiento de herramientas de simulación como MATLAB/SIMULINK y PSPICE.

Los alumnos deberán acudir a los exámenes provistos de un documento acreditativo de su identidad (carnet universitario, DNI o pasaporte).

Se utilizará el Aula Virtual (plataforma Blackboard) como herramienta de comunicación entre alumno-profesor y para colgar materiales docentes, tareas y ejercicios de evaluación, en su caso. Es imprescindible que el alumno tenga actualizado su correo y fotografía en la plataforma virtual para el seguimiento de las actividades de evaluación continua y exámenes.

Se recomienda que el alumno realice un estudio continuado de la asignatura, dado el carácter acumulativo de muchos de los temas, lo contrario supondrá desconexiones en el proceso de enseñanza-aprendizaje difíciles de recuperar. Igualmente, es muy importante la entrega de trabajos y prácticas en las fechas programadas, con el fin de evitar períodos de tiempo sobrecargados de trabajo.

## 1b. COURSE SUMMARY

This course is intended for students in the third year of the Degree of Engineering Electronics and

Industrial Automation, being taught in the second semester. It involves the initiation of students in the discipline of power electronics based on subjects previously studied about electricity and electronics.

The contents of the course include the study of specific power devices and basic aspects of power electronic converters (DC/AC, DC/DC, AC/DC), including their most common topologies, operating modes, limitations, potential applications, etc.

The course follows a theoretical and practical approach, based on the systematic development of exercises and practical cases, as well as simulation and implementation of some of the power systems in the laboratory. The specific skills acquired in this course will be useful for both continuing with further studies in the field and, also, for the professional development in such diverse fields as industrial automation, power systems, renewable energy generation and distribution, etc.

Prerequisites and recommendations

Electrical and electronic circuit analysis.  
Common digital and analog electronic devices knowledge.  
Mathematics for engineering (ODE, Fourier and Laplace transform, linear algebra)  
Matlab/Simulink.

Students must come to exams with a document of identity (student card, ID card or passport). Virtual Classroom (Blackboard platform) is used as a tool for student-teacher communication and as a repository for the different teaching materials and tasks. Each student has to upload a recent photograph in this platform at the beginning of the semester.

It is recommended that the student follows a continuous study of the subject. It is also very important to respect the job submission dates.

Note: There is an English version of this guide as this subject is also thought in English.

## 2. COMPETENCIAS

### Competencias básicas, generales y transversales.

Esta asignatura contribuye a adquirir las siguientes competencias básicas, generales y transversales definidas en el apartado 3 del Anexo de la Orden CIN/351/2009:

**TR2** - Conocimiento en materias básicas y tecnológicas, que les capacite para el aprendizaje de nuevos métodos y teorías, y les dote de versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.

**TR3** - Capacidad de resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, creatividad, razonamiento crítico y de comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas en el campo de la Ingeniería Industrial.

**TR4** - Conocimientos para la realización de mediciones, cálculos, valoraciones, tasaciones, peritaciones, estudios, informes, planes de labores y otros trabajos análogos.

**TR5** - Capacidad para el manejo de especificaciones, reglamentos y normas de obligado cumplimiento.

**TR9** - Capacidad de trabajar en un entorno multilingüe y multidisciplinar.

**TRU1** - Capacidad de análisis y síntesis.

**TRU2** - Comunicación oral y escrita.

**TRU3** - Capacidad de gestión de la información.

**TRU4** - Capacidad de aprendizaje autónomo.

**TRU5** - Capacidad para trabajar en equipo.

### Competencias de Carácter Profesional

Esta asignatura proporciona la(s) siguiente(s) competencia(s) de carácter profesional definida(s) en el apartado 5 del Anexo de la Orden CIN/351/2009:

**CEI4** - Conocimiento aplicado de electrónica de potencia.

**CEI6** - Capacidad para diseñar sistemas electrónicos analógicos, digitales y de potencia.

**CEI7** - Conocimiento y capacidad para el modelado y simulación de sistemas.

### Resultados de aprendizaje

Al terminar con éxito esta asignatura/enseñanza, los estudiantes serán capaces de:

**RAEI7.** Describir y explicar el funcionamiento de los dispositivos electrónicos en conmutación y sus aplicaciones típicas.

**RAEI8.** Utilizar herramientas y programas de análisis de circuitos electrónicos en apoyo del diseño y modelado de circuitos electrónicos.

**RAEI9.** Utilizar herramientas de búsqueda de recursos bibliográficos relacionados con la electrónica industrial.

**RAEI10.** Explicar los conceptos generales de la electrónica de potencia.

**RAEI11.** Describir los componentes básicos de los convertidores de potencia.

**RAEI12.** Aplicar los conocimientos de electrónica a la resolución de problemas técnicos.

**RAEI13.** Modelar, simular y diseñar sistemas de potencia.

## 3. CONTENIDOS

El programa se ha dividido en temas sucesivos, que incluyen contenidos para grupos grandes (teóricos y prácticos que suponen la realización de ejercicios o problemas) y para grupos pequeños (complementos de teoría, problemas o desarrollo de trabajos de simulación o prácticos en laboratorio). Se indica, en cada caso, las horas presenciales dedicadas a cada parte en grupo grande o en grupo pequeño.

Bloques de contenido	Total de horas
<b>TEMA 0: INTRODUCCIÓN</b> (1 h grupo grande)  LECCIÓN 0. Introducción a los Sistemas Electrónicos de Potencia. 0.1. Necesidad de la asignatura. 0.2. Ubicación de la asignatura en el plan de estudios. 0.3. Metodología. 0.4. Evaluación. 0.5. Fuentes de información.	1 horas

<p><b>TEMA 1: ASPECTOS GENERALES DE ELECTRÓNICA DE POTENCIA</b> (6h grupo grande y 3h grupo pequeño)</p> <p>LECCIÓN 1: Sistemas electrónicos de potencia. 1.1. Introducción. 1.2. Electrónica de Potencia versus Electrónica Lineal. 1.3. Aplicaciones de la Electrónica de Potencia. 1.4. Clasificación de los procesadores y convertidores de potencia. 1.5. Naturaleza interdisciplinar de la Electrónica de Potencia. 1.6. Simulación por ordenador de convertidores y sistemas de potencia: Matlab/Simulink, PSPICE, PSCAD-EMTDC, ... 1.7. Resumen y conclusiones.</p> <p>LECCIÓN 2: Revisión de análisis de potencia en circuitos eléctricos. 2.1. Aspectos generales: nomenclatura y conceptos básicos. 2.2. Respuesta de bobinas y condensadores. 2.3. Circuitos eléctricos AC monofásicos y trifásicos. 2.4. Ejercicios de simulación</p>	9 horas
<p><b>TEMA 2: DISPOSITIVOS ELECTRÓNICOS PARA CONVERTIDORES DE POTENCIA</b> (4h grupo grande y 3h grupo pequeño)</p> <p>LECCIÓN 3. Dispositivos electrónicos de potencia. 3.1. Características generales de dispositivos de potencia. 3.2. Conmutación con cargas resistivas e inductivas. 3.3. Cálculo de pérdidas en conmutación. 3.4. Dispositivos de potencia (estructura, características, parámetros principales, áreas de funcionamiento, dispositivos y circuitos de control, etc). 3.5. Comparación entre los diferentes dispositivos de potencia. 3.6. Circuitos de protección.</p>	7 horas

**TEMA 3: CONVERTIDORES DC/DC CONMUTADOS** (11h grupo grande y 12h grupo pequeño)

LECCIÓN 4. Aspectos generales. Convertidor reductor 4.1. Introducción.

4.2. Modo de funcionamiento de convertidores DC-DC mediante PWM.

4.3. Topologías básicas de convertidores DC/DC.

4.4. Estructura básica de un convertidor reductor (Buck).

LECCIÓN 5. Convertidores elevador y reductor/elevador

5.1 Estructura básica de un convertidor elevador (Boost).

5.2 Estructura básica de un convertidor elevador/reductor (Buck-Boost).

LECCIÓN 6. Convertidor por puente completo

6.1 Estructura y funcionamiento del convertidor por puente completo

6.2 Modos de conmutación

6.3 Comparación con otros convertidores DC/DC. Rendimiento de uso del conmutador.

LECCIÓN 7. Convertidores DC-DC con aislamiento eléctrico. Fuentes conmutadas con transformador.

7.1 Aspectos generales de las fuentes de alimentación (requerimientos, campos de aplicación, etc.)

7.2 Tipologías básicas de las fuentes de alimentación conmutadas y elementos que la constituyen y características más importantes de cada uno de ellos.

7.3 Convertidores flyback (a partir del convertidor Buck-Boost): tipología simple, con dos conmutadores, paralelo.

7.4 Convertidores directo (a partir del convertidor Buck): tipología simple, con dos conmutadores, paralelo.

7.5 Convertidor push-pull (a partir del convertidor Buck)

7.6 Convertidor en medio puente y en puente completo (a partir del convertidor Buck)

7.7 Análisis y diseño de lazos de control

7.8 Protecciones.

7.9 Comparación entre las diferentes topologías.

23 horas

**TEMA 4: CIRCUITOS RECTIFICADORES NO CONTROLADOS Y CONTROLADOS** (10h grupo grande y 9h grupo pequeño)

LECCIÓN 8. Aspectos generales y circuitos rectificadores no controlados monofásicos

- 8.1. Introducción
- 8.2. Conceptos básicos
- 8.4. Rectificadores monofásicos dobladores de tensión.
- 8.5. Efecto de rectificadores monofásicos en sistemas trifásicos de cuatro hilos

LECCIÓN 9. Circuitos rectificadores no controlados trifásicos

- 9.1. Rectificadores trifásicos en puente.
- 9.2. Comparación entre rectificadores monofásicos y trifásicos.
- 9.3. Transitorios de tensión y corriente en la puesta en marcha.
- 9.4. Problemas provocados por los armónicos de la corriente de línea. Normativa.
- 9.5. Introducción a rectificadores multipulso.
- 9.6. Resumen y Conclusiones.

LECCIÓN 10. Circuitos rectificadores controlados

- 10.1. Introducción.
- 10.2. Circuitos básicos basados en tiristores y su control.
- 10.3. Rectificadores monofásicos con puente de tiristores.
- 10.4. Rectificadores trifásicos.
- 10.5. Circuitos rectificadores prácticos.
- 10.6. Modo de operación como inversor
- 10.7. Formas de onda de la tensión AC (“Notching” y distorsión en la línea).Normativa.

19 horas

**TEMA 5. CONVERTIDORES DC/AC** (10h grupo grande y 12h grupo pequeño)

LECCIÓN 11. Aspectos generales y convertidores DC/AC monofásicos

- 11.1. Introducción.
- 11.2. Conceptos básicos sobre inversores en modo conmutado.
- 11.3. Inversores en medio puente (monofásicos).
- 11.4. Inversores en puente completo (monofásicos).
- 11.5. Inversores en “Push-Pull”.
- 11.6. Resumen y conclusiones.

LECCIÓN 12. Convertidores DC/AC trifásicos

- 12.1. Introducción a los inversores trifásicos.
- 12.2. Técnicas de control en lazo abierto.
- 12.3. Efecto de los tiempos muertos sobre la tensión de salida.
- 12.4. Propuesta de otras técnicas de control.
- 12.5. Modo de funcionamiento como rectificador.
- 12.6. Convertidores AC/AC a partir de rectificadores e inversores.
- 12.7. Resumen y conclusiones.

22 horas

## 4. METODOLOGÍAS DE ENSEÑANZA APRENDIZAJE. ACTIVIDADES FORMATIVAS

### 4.1. Distribución de créditos (especificar en horas)

Número de horas presenciales:	86 horas (81 horas de clase presencial +5 horas de evaluación)
Número de horas del trabajo propio del estudiante:	139 (Incluye horas de estudio, elaboración de actividades, preparación de exámenes)
Total horas	225

### 4.2. Estrategias metodológicas, materiales y recursos didácticos

En el proceso de enseñanza-aprendizaje se realizarán las siguientes actividades formativas:

- \* Clases Teóricas.
- \* Clases Prácticas: resolución de problemas.
- \* Clases Prácticas: laboratorio.
- \* Tutorías: individuales y grupales.

Además se podrán utilizar, entre otros, los siguientes recursos complementarios:

- \* Trabajos individuales o en grupo: conllevando además de su realización, la correspondiente exposición públicamente el resto de sus compañeros para propiciar el debate.
- \* Asistencia a conferencias, reuniones o discusiones científicas relacionadas con la materia.

A lo largo del curso al alumno se le irán proponiendo actividades y tareas tanto teóricas como prácticas. Se realizarán distintas prácticas coordinadamente con la impartición de los conceptos teóricos; de esta manera el alumno puede experimentar y consolidar así los conceptos adquiridos, tanto individualmente como en grupo.

Para la realización de las prácticas, el alumno dispondrá en el laboratorio de un puesto con instrumental básico (osciloscopio, fuente de alimentación, generador de señal), así como un ordenador con software de diseño y simulación de circuitos electrónicos. En esta asignatura, se propone que las prácticas se realicen en grupos de dos alumnos, aunque también puede ser individual. Adicionalmente, se dispondrá de todo el potencial del Aula Virtual de la Universidad de Alcalá y software en línea.

Durante todo el proceso de aprendizaje en la asignatura, el alumno deberá hacer uso de distintas fuentes y recursos bibliográficos o electrónicos, de manera que se familiarice con los entornos de documentación que en un futuro utilizará profesionalmente.

El profesorado facilitará los materiales necesarios para el seguimiento de la asignatura (fundamentos teóricos, ejercicios y problemas, manuales de prácticas, referencias audiovisuales, etc.) de manera que el alumno pueda cumplir con los objetivos de la asignatura, así como alcanzar las competencias previstas.

El alumno dispondrá a lo largo del cuatrimestre de tutorías grupales programadas, e individuales según las necesidades del mismo. Ya sea de manera individual o en grupos reducidos, estas tutorías permitirán resolver las dudas y afianzar los conocimientos adquiridos. Además, ayudarán a realizar un

adecuado seguimiento de los alumnos y a evaluar el buen funcionamiento de los mecanismos de enseñanza-aprendizaje.

Si el estudiante participa únicamente en una o ninguna de las actividades de evaluación planteadas a lo largo de la asignatura se considerará como no presentado.

## 5. EVALUACIÓN: Procedimientos, criterios de evaluación y calificación

Preferentemente se ofrecerá a los alumnos un sistema de evaluación continua que tenga características de evaluación formativa de manera que sirva de realimentación en el proceso de enseñanza-aprendizaje por parte del alumno.

### 5.1. PROCEDIMIENTOS

La evaluación debe estar inspirada en los criterios de evaluación continua (Normativa de Evaluación de los Aprendizajes, NEA, art 3). No obstante, respetando la normativa de la Universidad de Alcalá se pone a disposición del alumno un proceso alternativo de evaluación final de acuerdo a la [Normativa de Evaluación de los Aprendizajes](#) según lo indicado en su Artículo 10, los alumnos tendrán un plazo de quince días desde el inicio del curso para solicitar por escrito al Director de la Escuela Politécnica Superior su intención de acogerse al modelo de evaluación no continua aduciendo las razones que estimen convenientes. La evaluación del proceso de aprendizaje de todos los alumnos que no cursen solicitud al respecto o vean denegada la misma se realizará, por defecto, de acuerdo al modelo de evaluación continua. El estudiante dispone de dos convocatorias para superar la asignatura, una ordinaria y otra extraordinaria.

#### Convocatoria ordinaria

##### Evaluación continua:

Puesto que la materia de la asignatura tiene una utilidad teórico-práctica, la evaluación se centrará en el desarrollo y verificación de los aspectos teórico-prácticos incluyendo la aplicación de los conceptos estudiados, su verificación práctica (ejercicios y prácticas de laboratorio) y el uso de distinto software de simulación.

Siguiendo esa línea, las principales herramientas de evaluación serán:

1. **Hojas de Trabajo (HT).** Resolución de problemas prácticos de forma individual o en grupos reducidos o entrega de hojas de resultados en prácticas de laboratorio.
2. **Entregables de Laboratorio (EL).** Realización de prácticas de laboratorio y entrega de las correspondientes memorias. La evaluación considerará la observación sistemática, donde el profesor registrará las principales dificultades y habilidades observadas en cada alumno, y la realización de una memoria final de prácticas, por parte de cada uno de los grupos de alumnos que la hayan realizado.
3. **Pruebas de Evaluación Intermedia (PEI1, PEI2).** Realización de pruebas escritas centradas en los aspectos tanto prácticos como teóricos de la asignatura.

##### Evaluación mediante examen final:

En el caso de evaluación mediante examen final, los elementos de evaluación a emplear serán los siguientes:

1. **Prueba de laboratorio (PL).**
2. **Prueba Evaluación Final (PEF).** Similar a las pruebas de respuesta corta o de tipo test realizadas

durante la evaluación continua.

De acuerdo a la normativa vigente y por considerarse la parte de laboratorio experimental esencial para la adquisición de las competencias objetivo de la asignatura, la asistencia a todas las sesiones de laboratorio y la superación de las prácticas obligatorias presenciales será considerada elemento imprescindible de la evaluación, tanto en la convocatoria ordinaria como en la extraordinaria (normativa reguladora de los procesos de evaluación de los aprendizajes aprobada en Consejo de Gobierno de 24 de marzo de 2011, Artículo 6, párrafo 4). Por esta razón, las prácticas de laboratorio son comunes e imprescindibles en los dos tipos de evaluación: continua y no continua.

### Convocatoria extraordinaria

El procedimiento será una adaptación del descrito para la evaluación mediante examen final en la convocatoria ordinaria.

## 5.2. EVALUACIÓN

### CRITERIOS DE EVALUACIÓN

El proceso de evaluación tiene por objetivo la valoración del grado y profundidad de la adquisición por el alumno de las competencias planteadas en la asignatura. En consecuencia, los criterios de evaluación que se apliquen en las diversas pruebas que forman parte del proceso, garantizarán que el alumno posee el nivel adecuado en los siguientes conocimientos y destrezas:

Para los contenidos conceptuales, el alumno debe demostrar a lo largo del curso que:

- \* CE1: Comprende y conoce los conceptos e ideas principales de cada uno de los temas.
- \* CE2: Sabe relacionar los contenidos con los casos prácticos.
- \* CE3: Desarrolla las ideas de forma coherente.
- \* CE4: Es capaz de resolver los problemas de modo comprensivo.
- \* CE5: Tiene capacidad de síntesis.
- \* CE6: Es cuidadoso con la presentación y riguroso en su planteamiento.

Para los contenidos prácticos debe demostrar que:

- \* CE7: Acierta en la interpretación de los datos, problemas y esquemas de montaje práctico.
- \* CE8: Realiza correctamente las simulaciones de sistemas de potencia.
- \* CE9: Relaciona la teoría con la práctica adecuadamente.
- \* CE10: Realiza correctamente los montajes de sistemas prácticos en laboratorio.
- \* CE11: Es riguroso en la toma de medidas e interpretación de las mismas.
- \* CE12: Presenta con coherencia trabajos prácticos originales en el tiempo asignado.
- \* CE13: Sabe trabajar en equipo.

### INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN

A continuación se detallan los instrumentos de evaluación que serán aplicados a cada uno de los criterios de calificación, correspondientes a las convocatorias ordinaria y extraordinaria.

#### 1) Convocatoria Ordinaria, Evaluación Continua

Los estudiantes serán evaluados de forma continuada mediante pruebas distribuidas a lo largo del cuatrimestre. El tipo de pruebas a realizar y los porcentajes de peso de tales pruebas sobre la calificación final es el siguiente:

- a) Prácticas de laboratorio, de asistencia obligatoria. Las prácticas cubrirán los conocimientos adquiridos en la parte teórica de la asignatura. Se resolverán también problemas o supuestos prácticos que relacionen la teoría con la práctica. Las pruebas se dividirán en dos tramos, el primero de ellos comprende las actividades de evaluación realizadas hasta mediados de curso (PL1), el

segundo las realizadas en la segunda mitad del curso (PL2). El conjunto de pruebas, PL1 y PL2, realizadas en ambos tramos suponen, cada uno, el 25% de la nota final del alumno (50% en total). Para cada uno de los tramos se utilizan los siguientes recursos de evaluación:

i) Hojas de trabajo (HT): para favorecer el seguimiento continuado del alumno y la retroalimentación formativa, los alumnos agrupados en parejas, o individualmente, entregarán tras cada sesión de laboratorio una hoja de trabajo en la que se ilustren los principales resultados obtenidos.

ii) Entregable Laboratorio (E): tras cada tramo de laboratorio los alumnos agrupados en parejas, o individualmente, entregarán los archivos de simulación generados junto con un informe (E1 para el primer tramo y E2 para el segundo) auto-contenido incluyendo el análisis crítico e interpretación de los problemas propuestos y las soluciones aportadas.

iii) Prueba de evaluación parcial laboratorio (PL) de carácter individual, consistente en la resolución de un problema práctico con herramientas de simulación de dificultad semejante a los desarrollados durante el curso.

La calificación en cada tramo para las pruebas de laboratorio PL1 o PL2 será la media obtenida en todos los entregables, junto con el seguimiento en clase, todo ello ponderado con la nota de la prueba de evaluación parcial del laboratorio.

b) Pruebas de evaluación intermedia (PEI), divididas en dos tramos: el primero, comprende las pruebas realizadas hasta mediados de cuatrimestre (PEI1: 25% de la nota final del alumno); el segundo abarca las realizadas desde mediados hasta final de cuatrimestre (PEI2: 25% de la nota final del alumno). Dichas pruebas consistirán en cuestiones (análisis y/o síntesis) referidas a aspectos concretos del temario abarcado por las clases de teoría y ejercicios. La PEI2 coincide en fecha y hora con la PEF de la modalidad “Convocatoria Ordinaria, Evaluación Final”.

## CRITERIOS DE CALIFICACIÓN

En la convocatoria **ordinaria–evaluación continua** la relación entre las competencias, resultados del aprendizaje, criterios e instrumentos de evaluación, es la siguiente.

Competencia	Resultado de Aprendizaje	Criterio de Evaluación	Instrumento de evaluación	Peso en la calificación
TR2, TR3, TR4, TR5, TR9 CEI4, CEI6, CEI7	RAEI6, RAEI7, RAEI9, RAEI10, RAEI11, RAEI12	CE1,CE2, CE3, CE4, CE5, CE6	PEI1 PEI2	25% 25%
TR2, TR3, TR4, TR5, TR9 CEI4, CEI6, CEI7	RAEI6, RAEI8, RAEI9, RAEI12, RAEI13	CE7, CE8, CE9, CE10, CE11, CE12, CE13	PL1 PL2	25% 25%

Se considerará que los alumnos han superado la asignatura (demostrando la adquisición de las competencias de carácter teórico-práctico) siguiendo la evaluación continua si se cumplen los siguientes requisitos:

\* Han superado satisfactoriamente la evaluación de las competencias relacionadas con las prácticas de laboratorio y problemas o supuestos prácticos. Se entenderá que un alumno adquiere satisfactoriamente estas competencias, si su calificación en el conjunto de pruebas relacionadas en cada tramo, PL1 y PL2, es igual o superior al 35% de la calificación máxima obtenible.

\* Han superado satisfactoriamente la evaluación de las competencias relacionadas con el conjunto de todas las pruebas teóricas. Se entenderá que un alumno adquiere satisfactoriamente estas competencias, si su calificación en el conjunto de pruebas relacionadas, en el tramo 1 (PEI1) y en el tramo 2 (PEI2), es igual o superior al 35% del máximo calificable.

\* La calificación final ponderada de todas las pruebas de evaluación continua definidas resulta ser

igual o superior a 5 sobre 10.

En caso de no superarse las competencias de alguna de las partes (pruebas teóricas y laboratorio), el alumno aparecerá suspenso asignándosele una calificación numérica igual a la media ponderada de todas las pruebas de evaluación continua, en cualquier caso siempre inferior a 5 puntos.

El alumno que siga el modelo de evaluación continua, se considerará no presentado en la convocatoria ordinaria, cuando participe únicamente en una o ninguna de las actividades de evaluación planteadas a lo largo de la asignatura.

## 2) Convocatoria Ordinaria, Evaluación Final

Los alumnos que opten por la evaluación final deberán superar dos pruebas finales con los siguientes contenidos:

- a) Varias pruebas teórico-prácticas (PEF), que abarcarán de manera amplia los contenidos de todos los temas de las clases de teoría y ejercicios (70 %). La calificación será de no presentado si no se realiza esta prueba.
- b) Prácticas y prueba de evaluación de laboratorio (PL), con asistencia previa obligatoria a las sesiones programadas de laboratorio, que cubrirán los objetivos de esta parte de la asignatura (30%).

En la convocatoria **ordinaria–evaluación final** la relación entre las competencias, resultados del aprendizaje, criterios e instrumentos de evaluación, es la siguiente.

Competencia	Resultado de Aprendizaje	Criterio de Evaluación	Instrumento de evaluación	Peso en la calificación
TR2, TR3, TR4, TR5, TR9 CEI4, CEI6, CEI7	RAEI6, RAEI7, RAEI9, RAEI10, RAEI11, RAEI12	CE1, CE2, CE3, CE4, CE5, CE6	PEF	70%
TR2, TR3, TR4, TR5, TR9 CEI4, CEI6, CEI7	RAEI6, RAEI8, RAEI9, RAEI12, RAEI13	CE7, CE8, CE9, CE10, CE11, CE12, CE13	PL	30%

Se considerará que los alumnos han superado la asignatura (demostrando la adquisición de las competencias de carácter teórico-práctico) siguiendo la evaluación final si se cumplen los siguientes requisitos:

- \* Han superado satisfactoriamente la evaluación de las competencias relacionadas con las prácticas de laboratorio y problemas o supuestos prácticos. Se entenderá que un alumno adquiere satisfactoriamente estas competencias, si ha asistido al laboratorio y su calificación en el conjunto de las pruebas relacionadas es igual o superior al 35% de la calificación máxima obtenible.
- \* Han superado satisfactoriamente la evaluación de las competencias relacionadas con las pruebas teórico-prácticas. Se entenderá que un alumno adquiere satisfactoriamente estas competencias, si su calificación en el conjunto de las pruebas relacionadas es igual o superior al 35% del máximo calificable.
- \* La calificación final ponderada de las pruebas de evaluación resulta ser igual o superior a 5 sobre 10.

### Convocatoria extraordinaria

Tanto para la evaluación continua como final, la relación entre los criterios, instrumentos y calificación es la misma que en la convocatoria ordinaria, que se ha descrito anteriormente.

1) Evaluación continua: Los alumnos que, habiendo participado en el proceso de evaluación continua no obtengan una nota final superior a 5 sobre 10 en la convocatoria ordinaria podrán conservar para la convocatoria extraordinaria de julio la nota de las partes que hayan superado. Esta convocatoria tendrá

para ellos el mismo procedimiento y criterio de calificación descrito para la convocatoria ordinaria. Para los alumnos que hayan sido evaluados de las prácticas de laboratorio y problemas o supuestos prácticos en la convocatoria ordinaria y no las hayan superado, se habilitarán pruebas teórico-prácticas específicas para demostrar la adquisición de las competencias correspondientes.

2) Evaluación no continua: El procedimiento y el criterio de calificación para este tipo de evaluación serán idénticos en ambas convocatorias.

## 6. BIBLIOGRAFÍA

### 6.1. Bibliografía básica

Profesores de la asignatura. Documentación explícitamente preparada por el profesorado de la asignatura, que será proporcionada a los alumnos de manera directa, o a través del entorno virtual de publicación docente.

N. Mohan, T. M. Undeland y W. P. Robbins. "Power Electronics: Converters, Applications, and Design". Ed. John Wiley&Sons, Inc. 2002. ISBN: 0-471-58408-8.

Este libro, que está realizado con una orientación muy didáctica, abarca la totalidad de los temas incluidos en el programa propuesto en la asignatura de Electrónica de Potencia. La asignatura sólo cubre los ocho primeros capítulos de este libro, el resto analizan otros sistemas electrónicos de potencia, útiles para cursos más avanzados.

J. Ureña, M. A. Sotelo, F. J. Rodríguez, R. Barea, M. Domínguez, E. Bueno, P. A. Revenga. "Electrónica de Potencia". Servicio de Publicaciones de la Universidad de Alcalá. 1999. ISBN: 84-8138-332-5.

Estos apuntes desarrollados por profesores del Departamento de Electrónica de la UAH, cubren de manera secuencial la materia programada.

A. Barrado, A. Lázaro. "Problemas de Electrónica de Potencia". Ed. Pearson - Prentice Hall. 2007. ISBN: 9788420546520.

Este libro es una obra que cubre mediante ejercicios resueltos prácticamente todas las áreas de la Electrónica de Potencia y, por supuesto, los temas propuestos en la asignatura.

Bin Wu. "High-Power Converters and AC Drives". Wiley & IEEE Press, 2006. ISBN-13 978-0-471-73171-9. <http://www.ee.ryerson.ca/~bwu/publications.html>

Se trata de un libro que hace un estudio muy detallado sobre diferentes topologías de convertidores empleados en aplicaciones de alta potencia. Para esta asignatura resulta muy útil el estudio que hace sobre rectificadores multipulso, convertidores monofásicos full-bridge y convertidores DC-AC trifásicos.

### 6.2. Bibliografía complementaria

R. W. Erickson, D. Maksimovic. "Fundamentals of Power Electronics". Second Edition. Ed. Springer Science+Business Media Inc. 2001. ISBN: 0-7923-7270-0  
<http://ecee.colorado.edu/~pwrelect/book/SecEd.html> .

En este caso, los convertidores se analizan haciendo un análisis más riguroso del modelo de cada uno de los elementos, lo que da lugar finalmente a un modelo de conmutación promediado, a partir del cual se obtienen las funciones de transferencia.

Daniel W. Hart. "Introduction to Power Electronics". Ed. Prentice Hall. Edición internacional, 1997. ISBN: 0-13-180415-4. <http://diamond.gem.valpo.edu/~dhart/> (disponible también edición en castellano).

Se trata de un excelente libro por su concreción, sin descuidar por ello su contenido, que puede resultar muy útil para una adecuada introducción a la Electrónica de Potencia, haciendo honor a su propio título.

Muhammad H. Rashid. "Electrónica de potencia: Circuitos, dispositivos y aplicaciones". Ed. Prentice Hall. 2005. ISBN: 968-880-586-6.

Su contenido, unido al hecho de haber sido traducido al castellano, le convierten en una referencia básica para el estudio de algunas partes de la asignatura.

Simon S. Ang. "Power Switching Converters". Ed. Marcel Dekker, Inc. ISBN: 0-8247-9630-6.

S. Maniktala. "Switching Power Supply Design & Optimization". McGraw-Hill Professional Engineering. ISBN 0-07-143483-6.

C. P. Basso. "Switch-Mode Power Supplies Simulations and Practical Designs". McGraw-Hill Professional Engineering. ISBN: P/N 978-0-07-150859-9 of set 978-0-07-150858-2.

M.P. Kazmierkowski, R. Krishnan, F. Blaabjerg. "Control in Power Electronics". Academic Press, 2003.

D.G. Holmes, T.A. Lipo. "Pulse Width Modulation for Power Converters. Principles and Practice". IEEE Press Series on Power Engineering. ISBN: 0-471-20814-0.

D.O. Neacsu. "Power-Switching Converters. Medium and High Power". CRC Taylor & Francis. ISBN-10: 0-8247-2625-1.

[Acceso a biblioteca para comprobar bibliografía](#)

## **NOTA INFORMATIVA**

La Universidad de Alcalá garantiza a sus estudiantes que, si por exigencias sanitarias las autoridades competentes impidieran la presencialidad total o parcial de la actividad docente, los planes docentes alcanzarían sus objetivos a través de una metodología de enseñanza-aprendizaje y evaluación en formato online, que retornaría a la modalidad presencial en cuanto cesaran dichos impedimentos.