



## Plan Docente de “Sistemas Electrónicos de Potencia”

### I. Descripción y contextualización

<i>Identificación y características de la materia</i>				
<i>Denominación</i>	Sistemas Electrónicos de Potencia (105192)			
<i>Curso y Titulación</i>	4º curso de Ingeniero Electrónico			
<i>Área</i>	Tecnología Electrónica			
<i>Departamento</i>	<i>Electrónica e Ingeniería Electromecánica</i>			
<i>Tipo y ctos. LRU</i>	Troncal		6 (3+3)	
<i>Coefficientes</i>	Practicidad: 3		Agrupamiento: 2	
<i>Duración ECTS (créditos)</i>	Primer cuatrimestre		4,8 ECTS (120 h) <sup>1</sup>	
<i>Distribución ECTS (rangos)</i>	Grupo Grande: 25 %	Seminario-Laboratorio: 16,7 %	Tutoría ECTS: 3,3 %	No presenciales: 55 %
	30 Horas	20 Horas (15 Lab / 5 Sem)	4 Horas <sup>2</sup>	66 Horas <sup>3</sup>
<i>Descriptor (según BOE)</i>	Aplicaciones de potencia y control.			
<i>Coordinador-Profesor/es</i>	Enrique Romero Cadaval			
<i>Tutorías complementarias</i>	Despacho D2.6. Tfno: 924.289600. ext 6787. Martes y Jueves, de 10 a 12			

### *Contextualización profesional*

<sup>1</sup> A falta de libro blanco, en este plan docente se ha adoptado que un crédito ECTS equivale a veintisiete horas de dedicación del alumno.

<sup>2</sup> Se han repartido las horas presenciales de forma que GG = SL + Tut. Y se han fijado las horas de tutorías en el múltiplo más cercano de cinco de acuerdo al porcentaje recomendado (5 %).

<sup>3</sup> Ajustado al mínimo recomendado (55 %) y redondeado a un múltiplo de cinco.

### Contextualización curricular

### Contextualización personal

Esta asignatura se imparte en el primer cuatrimestre del primer curso de la titulación *Ingeniero en Electrónica*.

Existe una íntima relación entre las dos asignaturas objeto del presente proyecto, debido al hecho de ser *Ingeniero Técnico Industrial – Especialidad en Electrónica Industrial* la titulación de primer ciclo más afín para el acceso a *Ingeniero en Electrónica*, que se constata en el hecho de ser la única que no precisa de complementos de formación de las impartidas en la Universidad de Extremadura.

Del análisis de los alumnos matriculados en la asignatura de *Sistemas Electrónicos de Potencia*, se obtienen los porcentajes de titulaciones de acceso que se muestran en la Figura 1. Con estos datos es posible anticipar que los alumnos de esta titulación serán alumnos muy motivados pues ya han obtenido un título, y que en lugar de incorporarse al mercado laboral han decidido continuar su formación.

Entre los alumnos que acceden a la titulación de segundo ciclo, cabe destacar la diferente motivación existente entre los que provienen directamente de una titulación de primer ciclo y por tanto presentan una cierta continuidad en su “vida de estudiante” y los que provienen del mundo laboral tras finalizar sus estudios hace cierto tiempo. Las expectativas de ambos tipos de alumnos serán distintas.

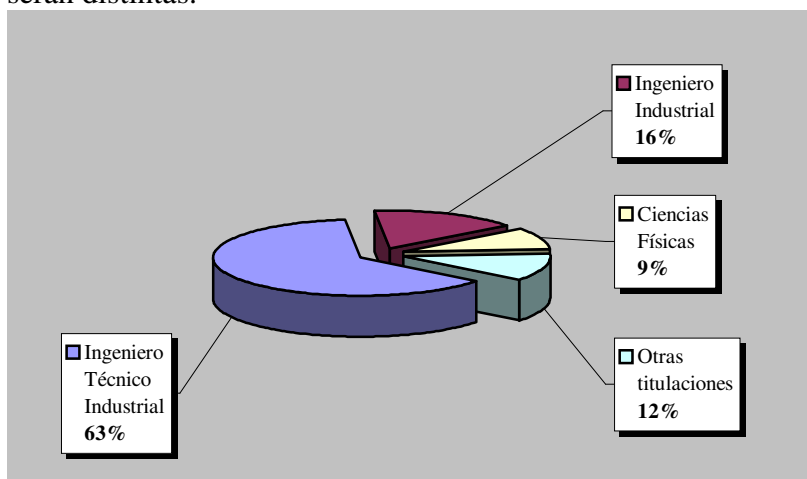


Figura 1. Porcentaje de alumnos matriculados en Ingeniería en Electrónica durante los cursos 2000/2001 y 2001/2002 según la titulación de acceso.

El contexto personal conjunto de las dos titulaciones, se presenta de forma esquemática en la Figura 2, sobre la que se desea destacar que, de las titulaciones de acceso directo a *Ingeniero en Electrónica*, sólo *Ingeniero Técnico Industrial – Especialidad en Electrónica Industrial* se imparte en la Universidad de Extremadura, por lo que es la única que será tomada en cuenta en la planificación de la asignatura de segundo ciclo que se trata en el presente proyecto.

De este contexto personal se debe resaltar el hecho de que todos los alumnos que cursan la asignatura de *Sistemas Electrónicos de Potencia* han cursado previamente la asignatura *Electrónica de Potencia*, bien de forma directa por haber cursado la titulación de primer ciclo *Ingeniero Técnico Industrial – Especialidad en Electrónica Industrial*, bien por haber cursado los complementos formativos necesarios si se ha cursado otra titulación de acceso, entre los que justamente se encontrará dicha asignatura tras la aprobación de las modificaciones del plan de

estudios que se han comentado en el apartado de *contexto curricular*. Hasta que se aprueben estas modificaciones la asignatura de *Electrónica de Potencia* se oferta como libre elección especialmente recomendada para aquellos alumnos que prevean cursar *Ingeniero en Electrónica*.

*Este hecho influirá de forma decisiva en los programas que se proponen para estas asignaturas en el presente proyecto, ya que se enfoca Sistemas Electrónicos de Potencia como una continuación de Electrónica de Potencia.*

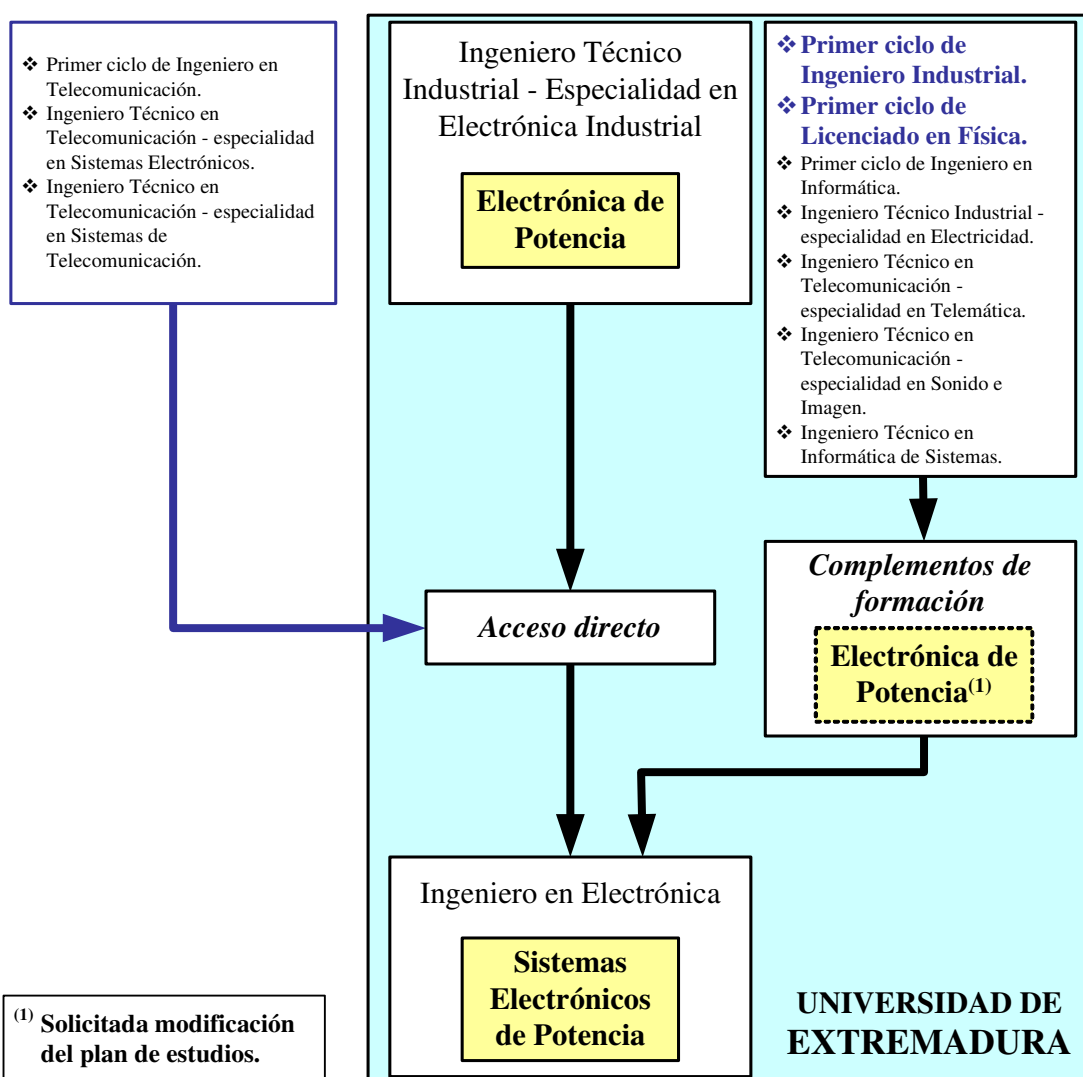


Figura 2. Contexto personal de las asignaturas *Electrónica de Potencia* y *Sistemas Electrónicos de Potencia*.

## II. Objetivos

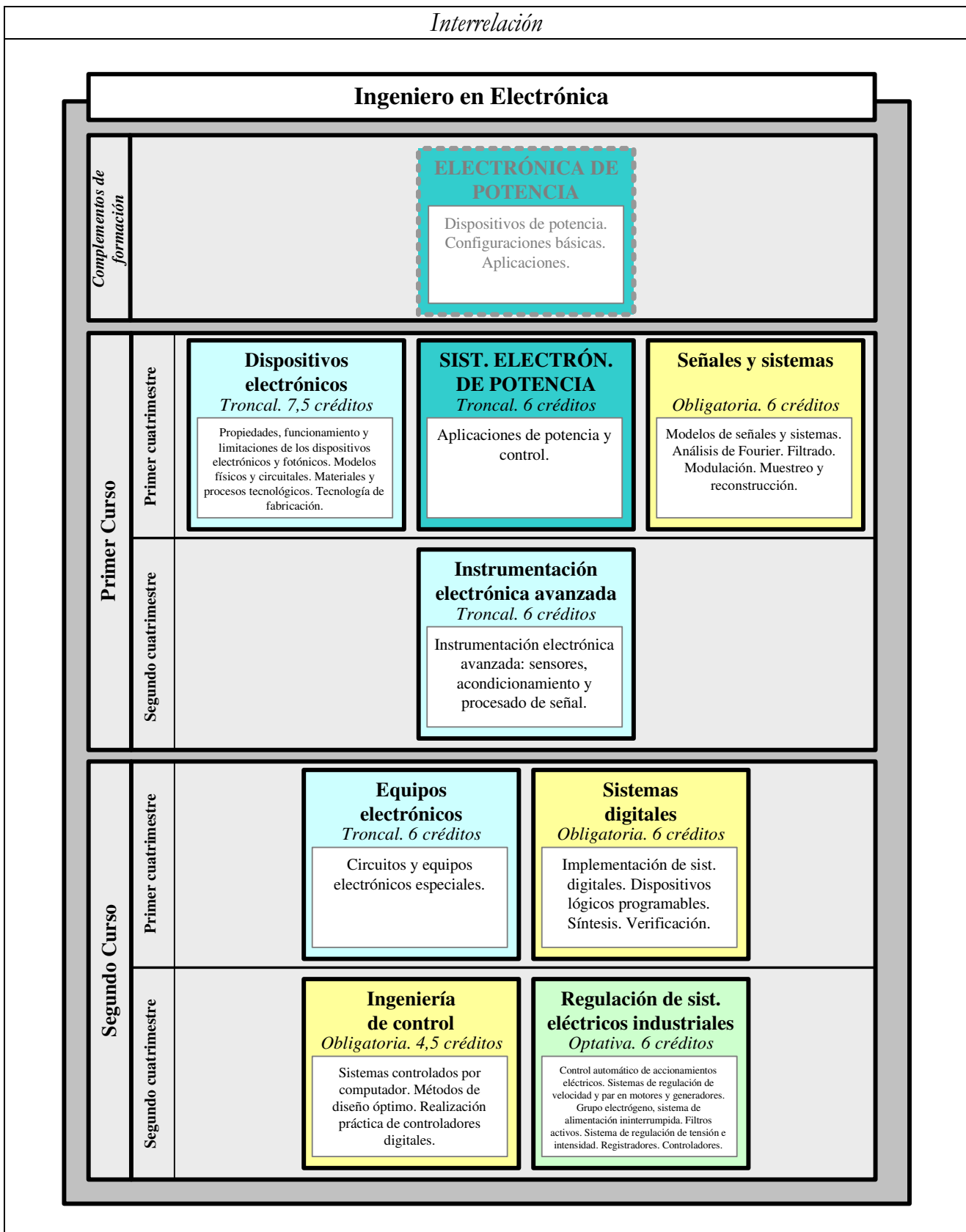
Relacionados con competencias académicas y disciplinares	Vinculación
Descripción	CET <sup>1</sup>
1. Comprensión del objeto de los sistemas electrónicos de potencia	1,13,16

2. Conocimiento de las topologías y sistemas más utilizados en función de su aplicación industrial	1,13,16
3. Análisis del funcionamiento de los circuitos y sistema de potencia	1,9,13,16, 17
4. Conocer cómo se lleva a cabo el control de receptores industriales con los sistemas electrónicos presentados y saber comparar y evaluar distintos sistemas para una misma aplicación	1,9,16
5. Conocimientos del efecto de los sistemas de potencia sobre la calidad en el suministro eléctrico y sobre la operación de otros receptores industriales.	1,9,12,16, 17,20
	<i>Vinculación</i>
Descripción	<i>CG</i>
1. Resolver problemas con creatividad y confianza en los propios conocimientos	1, 2
2. Ser capaz de comunicar conocimientos especializados	5
3. Formarse y actualizar conocimientos de forma continuada	1, 4
4. Trabajar con constancia	1, 4
5. Trabajar en equipo	3, 5

### III. Contenidos

<i>Secuenciación de bloques temáticos y temas</i>	
1.	INTRODUCCIÓN A LOS SISTEMAS ELECTRÓNICOS DE POTENCIA
	1.1. Sistemas Electrónicos de Potencia. 1.2. Interruptores estáticos.
2.	MODELOS EN RÉGIMEN PERMANENTE BÁSICOS
	2.1. Convertidores alterna – continua. 2.2. Convertidores continua – continua. 2.3. Convertidores continua – alterna.
3.	MODELOS EN RÉGIMEN PERMANENTE AVANZADOS
	3.1. Convertidores alterna – continua. Caso del rectificador controlado monofásico. 3.2. Convertidores continua – continua. Caso del convertidor elevador – reductor. 3.3. Convertidores continua – alterna. Caso del inversor monofásico de puente en H.
4.	CONVERTIDORES RESONANTES
	4.1. Convertidores resonantes. 4.2. Análisis de convertidores resonantes.
5.	MODELOS DINÁMICOS
	5.1. Circuitos promedio. Linealización de circuitos promedio. 5.2. Circuitos expresados en variables de estado. Linealización de circuitos expresados en variables de estado. 5.3. Diseño del control en sistemas electrónicos de potencia. 5.4. Compensaciones en lazo abierto. Compensaciones en lazo cerrado.
6.	CONTROL DE MOTORES
	6.1. Motor de continua. 6.2. Motor de inducción
7.	APLICACIONES
	7.1. Fuente de alimentación continua no regulada. 7.2. Control de horno. 7.3. Fuentes de alimentación conmutada. 7.4. Sistemas de alimentación ininterrumpida.
8.	APLICACIONES EN SISTEMAS ELÉCTRICOS DE POTENCIA
	8.1. Generación 8.2. Transporte 8.3. Distribución y consumo.

Interrelación



## IV. Metodología docente y plan de trabajo del estudiante

<i>Actividades de enseñanza-aprendizaje</i>				<i>Vinculación</i>		<i>Tipos</i>			
<i>Descripción y secuenciación de actividades</i>	<i>Tipo<sup>#</sup></i>	<i>D<sup>#</sup></i>	<i>Tema</i>	<i>Objetivo</i>	<i>GG</i>	<i>S-L</i>	<i>T</i>	<i>NP</i>	
1 Presentación de la asignatura	GG	C	1	Todos	-	1			
2 Exposición tema 1	GG	T	2	1	-	2			
3 Trabajo de repaso de contenidos básicos cursados en otras asignaturas	NP	P	5	1	-			5	
4 Puesta en común del trabajo	S	C	1	1	-		1		
5 Exposición tema 2	GG	T	2	2	-	2			
6 Ejercicios de aplicación propuestos	NP	P	2	2	-			2	
7 Puesta en común de los ejercicios	S	C	2	2	-		2		
8 Estudio del tema	NP	T/P	3	2	-			3	
9 Exposición tema 3	GG	T	4	3	-	4			
10 Ejercicios prácticos de aplicación	S	P	2	3	-		2		
11 Realización de problemas propuestos	NP	P	3	3	-			3	
12 Estudio del tema	NP	T/P	6	3	-			6	
13 Exposición tema 4	GG	T	3	4	-	3			
14 Ejercicios práctico de aplicación	S	P	2	4	-		2		
15 Realización de problemas propuestos	NP	P	3	4	-			3	
16 Estudio del tema	NP	T/P	6	4	-			6	
17 Puesta en común de los ejercicios	T	C	1	1-4	-			1	
18 Exposición tema 5	GG	T	4	5	-	4			
19 Ejercicios prácticos de aplicación	S	P	2	5	-		2		
20 Realización de problemas propuestos	NP	P	1	5	-			1	
21 Estudio del tema	NP	T/P	4	5	-			4	
22 Exposición tema 6	GG	T	4	6	-	4			
23 Ejercicios prácticos de aplicación	S	P	2	6	-		2		
24 Realización de problemas propuestos	NP	P	1	6	-			1	
25 Estudio del tema	NP	T/P	6	6	-			6	
26 Exposición tema 7	GG	T	4	7	-	4			
27 Realización de problemas propuestos	NP	P	3	7	-			3	
28 Estudio del tema	NP	T/P	6	7	-			6	
29 Exposición tema 8	GG	T	4	8	-	4			
30 Ejercicios prácticos de aplicación	S	P	3	8	-		3		
31 Realización de problemas propuestos	NP	P	1	8	-			1	
32 Estudio del tema	NP	T/P	8	8	-			8	
33 Puesta en común de los ejercicios	S	C	2	8	-		2		
34 Puesta en común de los ejercicios	T	C	2	5-8	-			2	
35 Visita a empresa	S	P	4	Todos	-		4		
35 Preparación de examen	NP	T/P	8	Todos	-			8	
36 Preparación de examen	T	C	1	Todos	-			1	
37 Examen	GG	C	2	Todos	-	2			
<b>TOTALES</b>			<b>120</b>			<b>30</b>	<b>20</b>	<b>4</b>	<b>66</b>

GG: Gran Grupo S: Seminario/Laboratorio T: Tutoría NP: No presencial	C: Coordinación T: Teóricas P:Prácticas
---	---

## Resumen de dedicación del alumno y del profesor

Distribución del tiempo (ECTS)		Dedicación del alumno		Dedicación del profesor		
<i>Distribución de actividades</i>		<i>Nº alumnos</i>	<i>H. presenc.</i>	<i>H. no presenc.</i>	<i>H. presenc.</i>	<i>H. no presenc.</i>
Grupo grande (Más de 20 alumnos)	Coordinac./evaluac.	60	3	-	5	20
	Teóricas		27	-	25	13
	Prácticas		-	-	-	-
	<b>Subtotal</b>		<b>30</b>	<b>-</b>	<b>30</b>	<b>32</b>
Seminario- Laboratorio (6-20 alumnos)	Coordinac./evaluac.	20 seminario 20 laboratorio	5	-	5	30
	Teóricas		-	-	-	-
	Prácticas		15	-	60	-
	<b>Subtotal</b>		<b>20</b>	<b>-</b>	<b>65</b>	<b>30</b>
Tutoría ECTS (1-5 alumnos)	Coordinac./evaluac.	5	4	-	-	20
	Teóricas		-	-	12	-
	Prácticas		-	-	20	-
	<b>Subtotal</b>		<b>4</b>	<b>-</b>	<b>32</b>	<b>20</b>
Tutoría comp. y preparación de ex.		1	-	66	-	10
<b>TOTALES</b>			<b>54</b> <b>(2,7 ECTS)</b>	<b>66</b> <b>(3,3 ECTS)</b>	<b>127</b>	<b>93</b>



## V. Evaluación

Criterios de evaluación*	Vinculación*	
	Objetivo	CC <sup>iv</sup>
1. Demostrar la adquisición, comprensión de los principales conceptos de la asignatura mediante la resolución de problemas aplicando conocimientos teóricos y basándose en resultados experimentales	Todos	55%
2. Analizar críticamente y con rigor los resultados de las prácticas	Todos	15%
3. Exponer con claridad el tema preparado	Todos	15%
4. Participar activamente en la resolución de problemas en clase.	Todos	15%

Actividades e instrumentos de evaluación		
Seminarios y Tutorías ECTS	Dado el bajo nivel de agrupamiento el profesor asignará una nota de clase obtenida a partir de la participación del alumno en las clases teórico/prácticas de la asignatura. Esta participación será demostrada por pequeños trabajos de montaje y puesta en funcionamiento de distintos sistemas de potencia, programación de variadores para control de motores, respuestas a pequeñas cuestiones teóricas sobre los sistemas tratados.	45%
Examen escrito	El examen de evaluación será escrito y consistirá en un examen que tratará de TODOS los aspectos vistos en la asignatura en las distintas actividades previstas (incluida el seminario en empresa).	55%

## VI. Bibliografía

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. N. Mohan, T.M. Undeland y W.P. Robbins, "Power Electronics. Converters, Applications and Design", John Wiley &amp; Sons, 1995.</li> <li>2. J.G. Kassakian, M.F. Schlecht y G.C. Verghese, "Principles of Power Electroncis", Addison-Wesley Publishing Company, 1992.</li> <li>3. D.W. Hart, "Electrónica de Potencia", Prentice-Hall, 2001.</li> </ol>
BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. J.A. Gualda, S. Martínez, P.M. Martínez, "Electrónica Industrial: Técnicas de potencia", Marcombo, 1992.</li> <li>2. M.H. Mazda, "Electrónica de Potencia. Circuitos, dispositivos y aplicaciones", Paraninfo, 1995.</li> <li>3. M.H. Rashid, "Electrónica de Potencia. Circuitos, dispositivos y aplicaciones", Prentice Hall, 1995.</li> </ol>