



## Guía de Aprendizaje – Información al estudiante

### Datos Descriptivos

<b>ASIGNATURA:</b>	0203 ELECTROTECNIA
<b>MATERIA:</b>	TEORÍA DE CIRCUITOS Y MÁQUINAS ELÉCTRICAS
<b>CRÉDITOS EUROPEOS:</b>	6
<b>CARÁCTER:</b>	OBLIGATORIA
<b>TITULACIÓN:</b>	GRADO EN INGENIERÍA MARÍTIMA; GRADO EN ARQUITECTURA NAVAL
<b>CURSO/SEMESTRE</b>	2º CURSO, PRIMER SEMESTRE
<b>ESPECIALIDAD:</b>	

<b>CURSO ACADÉMICO</b>	2013-2014		
<b>PERIODO IMPARTICION</b>	<b>Septiembre- Enero</b>	<b>Febrero - Junio</b>	
	X		
<b>IDIOMA IMPARTICIÓN</b>	<b>Sólo castellano</b>	<b>Sólo inglés</b>	<b>Ambos</b>
	X		

<b>DEPARTAMENTO:</b>	SISTEMAS OCEÁNICOS Y NAVALES	
<b>PROFESORADO</b>		
<b>NOMBRE Y APELLIDO (C =Coordinador)</b>	<b>DESPACHO</b>	<b>Correo electrónico</b>
<b>JOSÉ A. SOMOLINOS SÁNCHEZ (C)</b>	P01.37	<a href="mailto:joseandres.somolinos@upm.es">joseandres.somolinos@upm.es</a>
<b>ARTURO PIÑEYRO TABERNERO</b>	P01.39	<a href="mailto:arturo.pineyro@upm.es">arturo.pineyro@upm.es</a>
<b>MONTSERRAT ESPÍN GARCÍA</b>	P01.39	<a href="mailto:montserrat.espin@upm.es">montserrat.espin@upm.es</a>
<b>GUILLERMO GUILLÉN MARTÍN</b>	P01.39	<a href="mailto:guillermo.guillen@upm.es">guillermo.guillen@upm.es</a>

<b>CONOCIMIENTOS PREVIOS REQUERIDOS PARA PODER SEGUIR CON NORMALIDAD LA ASIGNATURA</b>	
<b>ASIGNATURAS SUPERADAS</b>	0101 ÁLGEBRA LINEAL Y GEOMETRÍA (Números complejos y cálculo matricial)
	0102 CÁLCULO I (Funciones de una variable. Derivabilidad)
	0105 FÍSICA I (Medidas y sistemas de unidades)
	0106 FÍSICA II (Fundamentos de Electricidad y Magnetismo)
<b>OTROS RESULTADOS DE APRENDIZAJE NECESARIOS</b>	

## **Objetivos de Aprendizaje**

<b>COMPETENCIAS Y NIVEL ASIGNADAS A LA ASIGNATURA</b>		
<b>Código</b>	<b>COMPETENCIA</b>	<b>NIVEL</b>
CG5	Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.	3
CT UPM 2	Trabajo en equipo	3
CE09	Conocimiento de la teoría de circuitos y de las características de las máquinas eléctricas y capacidad para realizar cálculos de sistemas en los que intervengan dichos elementos	3
CE21	Conocimiento de las máquinas eléctricas y de los sistemas eléctricos navales.	2

<b>Código</b>	<b>RESULTADOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA</b>
RA01. -	Conocer los elementos de circuitos lineales, tanto pasivos como activos, y comprender la teoría de circuitos eléctricos.
RA02. -	Analizar y resolver circuitos de corriente continua en régimen permanente.
RA03. -	Analizar y resolver circuitos de corriente alterna en régimen permanente.
RA04. -	Analizar y resolver circuitos trifásicos en régimen permanente.
RA05. -	Conocer los principios de la conversión de energía electromecánica.
RA06. -	Conocer los aspectos constructivos, los ensayos eléctricos, aplicaciones y análisis en régimen permanente de los transformadores eléctricos.
RA07. -	Conocer los aspectos constructivos, los ensayos eléctricos, aplicaciones y análisis en régimen permanente de las máquinas asíncronas.
RA08. -	Conocer los aspectos constructivos, los ensayos eléctricos, aplicaciones y análisis en régimen permanente de las máquinas síncronas.
RA09. -	Conocer los aspectos constructivos mínimos y clasificación de las máquinas de corriente continua.
RA10.-	Introducirse en contenidos de Tecnología Eléctrica orientados al ámbito Naval, Marítimo y Oceánico

## Contenidos y Actividades de Aprendizaje

CONTENIDOS ESPECÍFICOS (TEMARIO)		
TEMA / CAPITULO	APARTADO	Indicadores Relacionados
<b>PARTE I. ANÁLISIS DE CIRCUITOS (30 horas de profesor)</b>		
<b>Tema 1. Introducción y Elementos de Circuitos</b>	1.1.- Introducción.	T01-01
	1.2.- Elementos Activos.	T01-02
	1.3.- Elementos Pasivos.	T01-03
<b>Tema 2. Análisis de Circuitos</b>	2.1.- Conceptos fundamentales de Circuitos.	T02-01
	2.2.- Asociación de elementos Activos.	T02-02
	2.3.- Asociación de elementos Pasivos.	T02-03
	2.4.- Análisis por métodos matriciales	T02-04
	2.5.- Teoremas Fundamentales	T02-05
<b>Tema 3. Análisis en Régimen Estacionario Senoidal</b>	3.1.- Introducción. Régimen Estacionario Senoidal	T03-01
	3.2.- Respuesta Senoidal de los Elementos Pasivos	T03-02
	3.3.- Análisis de Circuitos en Régimen Estacionario Senoidal	T03-03
	3.4.- Potencia en Corriente Alterna Senoidal	T03-04
	3.5.- Medida de la Potencia en Corriente Alterna	T03-05
<b>Tema 4. Análisis de Circuitos Trifásicos</b>	4.1.- Introducción. Sistemas Trifásicos	T04-01
	4.2.- Conexión de Sistemas Trifásicos	T04-02
	4.3.- Análisis de Circuitos Trifásicos Equilibrados	T04-03
	4.4.- Potencia en Sistemas Trifásicos	T04-04
	4.5.- Medida de la Potencia en Sistemas Trifásicos	T04-05

<b>CONTENIDOS ESPECÍFICOS (TEMARIO)</b>		
<b>TEMA / CAPITULO</b>	<b>APARTADO</b>	<b>Indicadores Relacionados</b>
<b>PARTE II. MÁQUINAS ELÉCTRICAS (26 horas de profesor)</b>		
<b>Tema 5. Circuitos Magnéticos</b>	5.1.- Introducción. Circuitos Magnéticos. Caracterización	T05-01
	5.2.- Conversión de la Energía en Sistemas Magnéticos	T05-02
<b>Tema 6. Transformadores Eléctricos</b>	6.1.- Transformadores. Introducción y Aspectos Generales.	T06-01
	6.2.- Circuito Equivalente del Transformador	T06-02
	6.3.- Ensayos de un Transformador	T06-03
	6.4.- Transformadores Trifásicos	T06-04
	6.5.- Armónicos	T06-05
<b>Tema 7. Máquinas Asíncronas</b>	7.1.- Aspectos Generales de la Máquina Asíncrona	T07-01
	7.2.- Fundamentos del Motor Asíncrono	T07-02
	7.3.- Circuito equivalente del Motor Asíncrono	T07-03
	7.4.- Ensayos del Motor Asíncrono	T07-04
	7.5.- Arranque y Regulación de Velocidad	T07-05
	7.6.- Motor de Inducción Monofásico	T07-06
<b>Tema 8. Máquinas Síncronas</b>	8.1.- Aspectos Generales de la Máquina Síncrona	T08-01
	8.2.- Circuito Equivalente de la Máquina Síncrona	T08-02
	8.3.- Análisis Lineal y No Lineal de la Máquina Síncrona	T08-03
	8.4.- Ensayos de la Máquina Síncrona	T08-04
	8.5.- Alternador en una Red Aislada y Acoplado a una Red	T08-05
	8.6.- Motores Síncronos. Aplicaciones	T08-06
<b>Tema 9. Máquinas de Corriente Continua</b>	9.1.- Aspectos Generales de la Máquina de Corriente Continua	T09-01
	9.2.- Circuitos Equivalentes	T09-02

<b>CONTENIDOS ESPECÍFICOS (TEMARIO)</b>		
<b>TEMA / CAPITULO</b>	<b>APARTADO</b>	<b>Indicadores Relacionados</b>
<b>PARTE III. SEMINARIOS (3 horas de profesor)</b>		
<b>Seminarios. Tecnología Eléctrica</b>	S.1.- Protecciones Eléctricas	S-01
	S.2.- Energías Renovables Marinas	S-02
	S.3.- Mercado Eléctrico	S-03

**BREVE DESCRIPCIÓN DE LAS MODALIDADES ORGANIZATIVAS  
UTILIZADAS Y METODOS DE ENSEÑANZA EMPLEADOS**

<b>CLASES DE TEORIA</b>	<p>Se seguirá la metodología docente en el marco del Espacio Europeo de Educación Superior.</p> <p>Las clases de teoría seguirán el patrón de Lección Magistral (LM) y serán expositivas, con abundancia de ejemplos aclaratorios y promoviendo la participación activa del alumno en su proceso de aprendizaje, además de la verificación continua de aprovechamiento y asimilación de contenidos.</p>
<b>CLASES DE PROBLEMAS</b>	<p>Las clases de problemas serán de resolución y realización de ejercicios prácticos (EP) en el aula, haciendo hincapié en los aspectos de mayor dificultad además de fomentar el uso de simplificaciones válidas para los cálculos a realizar.</p>

<p><b>PRACTICAS</b></p>	<p>Especial mención requieren las prácticas de laboratorio, que son obligatorias y que se realizarán en forma de Trabajo Práctico Escalonado (TPE), consistente en la realización de los pasos siguientes:</p> <p><b>Paso 1.-</b> El profesor propone un conjunto de ejercicios a realizar de un modo manuscrito o manual, por parte del alumno, haciendo hincapié en los aspectos más relevantes de la materia que se trata.</p> <p><b>Paso 2.-</b> Tras la evaluación de la comprensión de contenidos y de la validez de resultados, el alumno pasa a realizar cálculos basados en PS-SPICE / Electronics Workbench y/o MATLAB-OCTAVE, disponibles en la Escuela o de libre distribución, validando los resultados, completando y analizando cuestiones complementarias.</p> <p><b>Paso 3.-</b> Finalmente, el alumno, en el Laboratorio, monta, mide, comprueba los resultados, y analiza las diferencias y similitudes de los valores medidos con respecto a los obtenidos anteriormente, con la supervisión de un profesor y con elementos reales.</p> <p>Los tres TPEs previstos son:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>TPE-1 Análisis de Circuitos Básicos</b></li> <li>- <b>TPE-2 Circuitos en corriente alterna y sistemas trifásicos</b></li> <li>- <b>TPE-3 Modelado, análisis y medidas de máquinas eléctricas</b></li> </ul>
<p><b>TRABAJOS AUTONOMOS</b></p>	<p>Los TPEs implican la realización de trabajos autónomos en los pasos 1 y 2 de resolución de ejercicios y de realización de cálculos con herramientas informáticas además de la validación de resultados.</p>



<b>TRABAJOS EN GRUPO</b>	Los TPEs implican la realización de trabajos en grupo de prácticas en el Laboratorio, estando asignado un número máximo reducido de alumnos por grupo.
<b>TUTORÍAS</b>	Sí. En los horarios establecidos.

**RECOMENDACIONES DE ESTUDIO AL ALUMNO**

El profesorado desea ayudarte en tu proceso de aprendizaje de la materia y espera que puedas conseguir por ello la máxima calificación. No dudes en acudir al despacho en horas de tutoría para exponer cualquier duda, dificultad en el seguimiento de la materia, u otras cuestiones.

Sin embargo, los profesores no podemos aprender ni trabajar por ti. Es necesario que tomes el control de tu carrera académica desde su mismo inicio. Es posible que algunos de los hábitos de trabajo que has aplicado en Educación Secundaria o Bachillerato no funcionen ya para el nivel Universitario. Por este motivo, te ofrecemos algunas ideas que creemos pueden serte de utilidad a la hora de plantear la asignatura. Estaremos encantados de poder hablar sobre el tema y tratar personalmente cualquier dificultad que nos plantees al respecto.

**Resolver problemas.** Aprender a resolver problemas de Electrotecnia requiere practicar. Del mismo modo que un jugador de baloncesto tiene que entrenar tiros libres o un pianista necesita tiempo diario de ensayo, un estudiante de Electrotecnia necesita práctica resolviendo problemas. Esa práctica no se adquiere leyendo problemas resueltos, mirando al profesor resolverlos en clase o viendo como los resuelve un compañero. *¡Es imprescindible hacerlos uno mismo, y cuantos más mejor!* Para esto nos ayudan las colecciones de problemas con soluciones que se trabajan en la asignatura y que existen en los libros recomendados. Este trabajo puede ser duro a veces, incluso frustrante, pero es necesario. Cuando un problema se te resista después de haberlo pensado seriamente déjalo para otro momento y sigue con otros. Vuelve al problema más tarde o pregunta sobre él; nunca dejes "lagunas": problemas o conceptos sin entender.

**Trabajar diariamente.** Cada lección magistral de una hora requiere al menos a dos horas de trabajo. Intenta entender cuáles son los conceptos fundamentales, cómo lo estudiado encaja en el hilo de la asignatura y repite los ejemplos de clase. Después dedica tiempo a trabajar los problemas de las colecciones de problemas y otros que puedas conseguir por otras vías. Repasa los conceptos trabajados y asegúrate de que entiendes todo. En caso contrario, acude a tus compañeros que por su rendimiento académico estén en disposición de ayudarte o al profesorado.

**Aprovechar bien el tiempo de clase.** Hay una enorme diferencia en el aprendizaje cuando el tiempo de clase se utiliza activamente. Esto incluye tomar notas detalladas en las lecciones magistrales (piensa que luego las tienes que entender tú mismo), el trabajar activamente en las sesiones prácticas y no conformarte hasta que entiendas perfectamente el problema que estás trabajando.

<b>RECURSOS DIDÁCTICOS</b>	
<b>BIBLIOGRAFÍA</b> Parte I	<b>BIBLIOGRAFÍA BÁSICA</b>
	Electrotecnia. Análisis de Circuitos. J.A.Somolinos y E. Tremps Servicios Editoriales de la ETS.I.Navales. U.P.M.
	Trabajos Prácticos Escalonados. Electrotecnia. J.A.Somolinos y A. López. Servicios Editoriales de la ETS.I.Navales. U.P.M.
	Circuitos Eléctricos. J. Fraile Mora. Editorial Pearson. Edición 2012
	Electromagnetismo y Circuitos Eléctricos. J.Fraile Mora. Editorial McGraw-Hill. Edición 2005
	Circuitos Eléctricos para la Ingeniería. A. Conejo y otros. Editorial McGraw-Hill. Edición 2004
	<b>BIBLIOGRAFÍA ADICIONAL</b>
	Problemas resueltos de Electrotecnia. A. Hernández, R. M. <sup>a</sup> de Castro, M. Izzeddine, R. Asensi, J. Martínez, S. Martínez Editorial Sección de publicaciones de la ETSII, 2007
	Teoría de Circuitos. Ejercicios de Autoevaluación. A. Gómez Expósito, J.L.Martínez Ramos y otros. Editorial Thomson. 2005
	Problemas de Electrotecnia. Tomo 1. Teoría de Circuitos. Tomo 2. Circuitos Trifásicos, X. Alabern, L. Humet y otros. Editorial Paraninfo.
	Circuitos Eléctricos. Volumen I, Pastor, A.; Ortega, J.; Parra V.M.; Pérez, A. Editorial Universidad Nacional de Educación a Distancia, 2003
Análisis de Circuitos Lineales. F. López Ferreras. Editorial Ciencia 1994	
<b>BIBLIOGRAFÍA</b> Parte II	<b>BIBLIOGRAFÍA BÁSICA</b>
	Máquinas Eléctricas. S. Chapman. Editorial McGraw-Hill. 2012
	Máquinas Eléctricas. Jesús Fraile Mora. Editorial McGraw-Hill. Varias Ediciones
	Máquinas Eléctricas y Sistemas de Potencia. Theodore Wildi. Editorial Pearson. 2007
	Problemas de Máquinas Eléctricas J. Fraile Editorial McGraw-Hill. Serie Schaum. 2005.
	<b>BIBLIOGRAFÍA ADICIONAL</b>
	Electric Machines and Drives. Gordon R. Slemon. Editorial Addison-Wesley. 1992
	Three-Phase Electrical Machine Systems. Computer Simulation. John R. Smith, Meng-Jen Chen. Editorial John Wiley and Sons. Electrical Machines Series. 1993
	Máquinas Eléctricas. J.Sanz Feito. Editorial Pearson 2002
	Problemas Resueltos de Máquinas Eléctricas. G. Ortega Gómez, M. Gómez Alós A. Bachiller Soler. Editorial Thomson. 2002

<b>BIBLIOGRAFÍA</b> Parte III	Aunque existen diversos textos relacionados con los seminarios a impartir, todos ellos son de una extensión amplia, por lo que no se recomienda ningún texto en concreto para esta parte.
<b>RECURSOS WEB</b>	Página web de la asignatura <a href="http://moodle.upm.es">http://moodle.upm.es</a> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guía de aprendizaje de la Asignatura</li> <li>• Colección de ejercicios de clase</li> <li>• Ejercicios de exámenes (en el futuro)</li> <li>• Guiones y/o cuadernos de Trabajos Prácticos Escalonados (TPE's)</li> </ul>
	Recursos públicos de la UPM <a href="http://ocw.upm.es">http://ocw.upm.es</a>
<b>EQUIPAMIENTO</b>	Aulas docentes asignadas
	Centro de Cálculo con software de libre distribución PS-SPICE y MATLAB-OCTAVE
	Biblioteca
	Salas de estudio

## Cronograma de trabajo de la asignatura

Semana	Actividades Aula	Trabajo individual	Actividades Evaluación
<b>PARTE I (ANÁLISIS DE CIRCUITOS)</b>			
Semana 1	Inauguración Curso		
Semana 2	Presentación 1 h Tema 1-01/02/03: 3 h	Lectura tema y estudio. Resolución de problemas propuestos: 5h	
Semana 3	Tema 2-01/02: 4 h	Lectura tema y estudio. Resolución de problemas propuestos: 5h	Inscripción TPE + fin plazo Tipo Evaluación
Semana 4	Tema 2-03/04: 4 h	Lectura tema y estudio. Resolución de problemas propuestos: 6h  Estudio caso TPE	
Semana 5	Tema 2-05: 1 h Tema 3-01/02: 3 h	Lectura tema y estudio. Resolución de problemas propuestos. Trabajo TPE: 6h	Evaluación TPE-1
Semana 6	Tema 3-03/04/05: 4 h	Lectura tema y estudio. Resolución de problemas propuestos. Trabajo TPE: 6h	Evaluación TPE-1
Semana 7	Tema 3-05: 1 h Tema 4-01/02: 3 h	Lectura tema y estudio. Resolución de problemas propuestos. Trabajo TPE. Repaso general 1 <sup>er</sup> parcial: 8h	Evaluación TPE-1 Examen parcial: 1 h
Semana 8	Tema 4-02/03: 4 h	Lectura tema y estudio. Resolución de problemas propuestos. Trabajo TPE: 6h	
Semana 9	Tema 4-04/05: 3 h	Lectura tema y estudio. Resolución de problemas propuestos. Trabajo TPE: 6h	Evaluación TPE-2

Semana	Actividades Aula	Trabajo individual	Actividades Evaluación
<b>PARTE II (MÁQUINAS ELÉCTRICAS)</b>			
Semana 9	Tema 5-01: 1 h	Lectura tema y estudio. Resolución de problemas propuestos. Trabajo TPE: 2h	Evaluación TPE-2
Semana 10	Tema 5-02: 1 h Tema 6-01/02/03: 3 h	Lectura tema y estudio. Resolución de problemas propuestos. Trabajo TPE: 6h	Evaluación TPE-2
Semana 11	Tema 6-04/05: 3 h Tema 7-01: 1 h	Lectura tema y estudio. Resolución de problemas propuestos. Trabajo TPE: 6h	Evaluación TPE-2
Semana 12	Tema 7-02/03: 4 h	Lectura tema y estudio. Resolución de problemas propuestos. Trabajo TPE. Repaso general 2º parcial: 8h	Examen parcial: 1 h
Semana 13	Tema 7-04/05/06: 3 h Tema 8-01: 1 h	Lectura tema y estudio. Resolución de problemas propuestos. Trabajo TPE: 6h	Evaluación TPE-3
Semana 14	Tema 8-02/03/04: 4 h	Lectura tema y estudio. Resolución de problemas propuestos. Trabajo TPE: 6h	Evaluación TPE-3
Semana 15	Tema 8-05/06: 3 h Tema 9-01/02: 1 h	Lectura tema y estudio. Resolución de problemas propuestos. Trabajo TPE. Repaso general 3º parcial: 8h	Evaluación TPE-3 Examen parcial: 1 h
<b>PARTE III (SEMINARIO. TECNOLOGÍA ELÉCTRICA)</b>			
Semana 16	Sesión final: 1 h Seminarios y/o recuperación de festivos, caso de ser necesario: 3 h		
Exámenes			Examen final: 2 h
<b>Total</b>	60 h	90 h + 9 h (TPE)	3 h + 2 h

Como resumen, la tabla siguiente muestra la carga de trabajo de la asignatura. En ella se especifican las horas de clases teóricas, las horas de ejercicios prácticos, las prácticas de laboratorio y las evaluaciones.

<b>PARTE I. Análisis de circuitos</b>					
	Teor.	Probl	Total Aula	Laborat.	Trabajo Personal Del Alumno
Tema 1. Introducción y elementos de circuitos	3	0	3	0	4
Tema 2. Análisis de Circuitos	5	4	9	3	15
Tema 3. Análisis en Régimen Estacionario Senoidal	4	4	8	3	10
Tema 4. Análisis de Circuitos Trifásicos	5	5	10		15
<b>TOTAL PARTE I</b>	<b>17</b>	<b>13</b>	<b>30</b>	<b>6</b>	<b>44</b>
<b>PARTE II. Máquinas Eléctricas</b>					
	Teor.	Probl.	Total Aula	Laborat.	
Tema 5. Circuitos Magnéticos	2	0	2	0	2
Tema 6. Transformadores Eléctricos	4	2	6	3	8
Tema 7. Máquinas Asíncronas	4	4	8		10
Tema 8. Máquinas Síncronas	4	4	8		10
Tema 9. Máquinas de Corriente Continua	2	0	2	0	4
<b>TOTAL PARTE II</b>	<b>16</b>	<b>10</b>	<b>26</b>	<b>3</b>	<b>34</b>
<b>PARTE III. Seminarios</b>					
	Teor.	Probl.	Total Aula	Laborat.	
Seminarios. Tecnología Eléctrica	3	0	3	0	0
<b>TOTAL</b>	<b>36</b>	<b>23</b>	<b>59</b>	<b>9</b>	<b>78</b>
Introducción de la Asignatura	1		1	0	0
Exámenes	3		3	0	12
<b>Total asignatura</b>	<b>72 horas con Profesor</b> (12 horas/Crédito ECTS)				<b>90 horas</b>

Las evaluaciones correspondientes a los tres exámenes serán coordinadas con el resto de asignaturas, según la disponibilidad de recursos en general: Profesorado, Laboratorio y/o Centro de Cálculo, Aulas, otras convocatorias, etc.

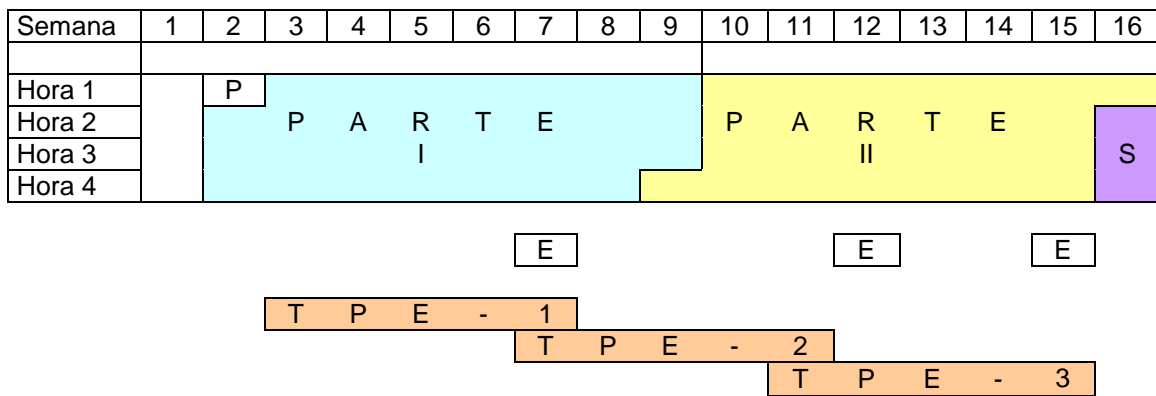
Se propone el siguiente calendario:

Primera Evaluación                      Durante la semana 7  
 Segunda Evaluación                      Durante la semana 12  
 Tercera Evaluación                      Durante la semana 15

La ejecución de cada uno de los TPE se llevará a cabo con el siguiente calendario

TPE1                      De la semana 3 a la semana 7 ambas inclusive  
 TPE2                      De la semana 7 a la semana 11 ambas inclusive  
 TPE3                      De la semana 11 a la semana 15 ambas inclusive

En el esquema siguiente se muestra la estructuración temporal de la asignatura por semanas.



P: Presentación de la Asignatura:                      Impartida en el Aula  
 PARTE I y PARTE II:    Impartida en el Aula  
 S: Seminario:    Impartida en el Aula  
 E: Evaluación:    Aula de Examen  
 TPE-1, TPE-2 y TPE-3    En función del número de alumnos. Se requiere del uso del Centro de Cálculo y del Laboratorio de Electrotecnia, Electrónica y Sistemas



## Sistema de evaluación de la asignatura

EVALUACION		
Ref.	INDICADOR DE LOGRO	Relacionado con RA:
T01-01	Comprender el sentido del análisis de circuitos. Distinguir entre análisis y diseño de circuitos.	RA01
T01-02	Conocer los elementos activos que conforman los circuitos eléctricos. Fuentes de tensión y fuentes de corriente. Comprender y calcular la potencia gestionada en los elementos activos.	RA01
T01-03	Conocer los elementos pasivos que conforman los circuitos eléctricos. Resistencias, Bobinas y Condensadores. Comprender y calcular las relaciones entre tensión y corriente en los elementos pasivos. Comprender y calcular la potencia disipada en elementos pasivos.	RA01
T02-01	Comprender los tipos de circuitos eléctricos planos y los elementos topológicos que los definen, calcular mallas, nudos y ramas. Comprender las leyes de Kirchhoff	RA02
T02-02	Decidir sobre la posibilidad o no de asociar elementos activos. Calcular el elemento activo equivalente.	RA02
T02-03	Decidir sobre la posibilidad o no de asociar elementos pasivos. Calcular el elemento pasivo equivalente.	RA02
T02-04	Organizar circuitos para su resolución por el método de mallas y por el método de nudos. Plantear las ecuaciones circulares y nodales de un circuito plano. Obtener las corrientes de malla y las tensiones de nudo para un circuito dado. Obtener las corrientes y tensiones de rama para un circuito dado. Calcular potencias generadas y consumidas en un circuito dado	RA02
T02-05	Conocer el teorema de linealidad Conocer el teorema de superposición Conocer los teoremas de Thevenin y Norton. Calcular circuitos equivalentes Thevenin. Analizar circuitos utilizando los teoremas presentados.	RA02

T03-01	<p>Conocer las señales eléctricas en régimen estacionario senoidal.</p> <p>Representar las señales eléctricas en formato complejo.</p> <p>Comprender la representación fasorial y el significado del valor eficaz de una señal eléctrica</p>	RA03
T03-02	<p>Calcular la respuesta estacionaria de los elementos pasivos ante excitación senoidal de frecuencia y amplitud constantes.</p> <p>Comprender y calcular la impedancia compleja de elementos pasivos en régimen estacionario senoidal</p>	RA03
T03-03	<p>Analizar circuitos en régimen estacionario senoidal mediante los métodos de análisis vistos en T02-04</p>	RA03
T03-04	<p>Comprender el concepto de potencia instantánea</p> <p>Comprender el concepto de potencia media</p> <p>Comprender el concepto de potencia fluctuante</p> <p>Comprender el concepto de potencia aparente, potencia activa y potencia reactiva</p> <p>Comprender el concepto de potencia compleja</p> <p>Comprender y calcular potencias en circuitos en régimen estacionario senoidal</p> <p>Comprender el concepto de factor de potencia</p>	RA03
T03-05	<p>Conocer las formas de medida de potencia en circuitos</p> <p>Medida de la potencia aparente</p> <p>Medida de la potencia activa</p> <p>Cálculo del factor de potencia a partir de medidas de potencia aparente y potencia activa.</p>	RA03

T04-01	<p>Conocer los sistemas trifásicos</p> <p>Conocer la justificación de su extensión de uso</p> <p>Conocer los sistemas trifásicos activos</p> <p>Conocer los sistemas trifásicos pasivos</p>	RA04
T04-02	<p>Conocer las conexiones trifásicas en estrella y en triángulo</p> <p>Conocer las conexiones trifásicas de 3 y de 4 conductores</p> <p>Conocer y calcular tensiones de línea y tensiones de fase</p> <p>Conocer y calcular corrientes de línea y corrientes de fase</p>	RA04
T04-03	<p>Calcular los circuitos equivalentes trifásicos</p> <p>Obtener los circuitos monofásicos equivalentes de un sistema trifásico equilibrado (STE)</p> <p>Calcular tensiones y corrientes de fase en STEs</p> <p>Calcular tensiones y corrientes de línea en STEs</p>	RA04
T04-04	<p>Comprender y calcular la potencia aparente en STEs</p> <p>Comprender y calcular la potencia activa y reactiva en STEs</p> <p>Comprender y calcular la potencia compleja en STEs</p> <p>Comprender la compensación de potencia reactiva con condensadores y calcular los valores de la capacidad</p>	RA04
T04-05	<p>Conocer las formas de medida de potencia en STEs</p> <p>Medida de la potencia aparente en STEs</p> <p>Medida de la potencia activa en STEs</p> <p>Conocer y aplicar el método de los dos vatímetros</p>	RA04

T05-01	<p>Conocer los tipos de materiales atendiendo a sus propiedades magnéticas</p> <p>Conocer la respuesta de materiales ferromagnéticos</p> <p>Conocer las pérdidas de materiales ferromagnéticos ante excitaciones senoidales</p>	RA05
T05-02	<p>Conocer y comprender la conversión de energía eléctrica-magnética</p> <p>Conocer y comprender la conversión de energía magnética-eléctrica</p> <p>Conocer y comprender la conversión de energía electromagnética-mecánica</p> <p>Conocer y comprender la conversión de energía mecánica-electromagnética</p>	RA05
T06-01	<p>Conocer los elementos constructivos fundamentales de los transformadores eléctricos</p> <p>Conocer la nomenclatura de las partes de un transformador eléctrico</p>	RA06
T06-02	<p>Conocer y comprender el circuito equivalente de un transformador</p> <p>Calcular tensiones, corrientes, potencias y rendimientos en transformadores eléctricos</p>	RA06
T06-03	<p>Conocer los ensayos eléctricos de un transformador</p> <p>Calcular los parámetros del circuito equivalente de un transformador a partir de las medidas en los ensayos</p>	RA06
T06-04	<p>Conocer las topologías de conexionado de transformadores trifásicos</p> <p>Calcular tensiones, corrientes, potencias y rendimientos en transformadores trifásicos</p>	RA06
T06-05	<p>Conocer y comprender los armónicos en transformadores trifásicos</p> <p>Conocer los aspectos constructivos de transformadores para reducción de armónicos</p>	RA06

T07-01	Conocer los elementos constructivos fundamentales de las máquinas de inducción (o máquina asíncrona) trifásica Conocer la nomenclatura de las partes de una máquina de inducción trifásica	RA07
T07-02	Conocer los principios de funcionamiento de las máquinas de inducción	RA07
T07-03	Conocer y comprender el circuito equivalente de una máquina de inducción trifásica Calcular tensiones, corrientes, potencias y rendimientos en máquinas de inducción trifásicas	RA07
T07-04	Conocer los ensayos de una máquina de inducción trifásica Calcular los parámetros del circuito equivalente de una máquina de inducción trifásica a partir de las medidas en los ensayos	RA07
T07-05	Conocer los sistemas de arranque de máquinas de inducción trifásica y los sistemas de regulación de velocidad	RA07
T07-06	Conocer los elementos constructivos de un motor de inducción monofásico	RA07
T08-01	Conocer los elementos constructivos fundamentales de las máquinas síncronas Conocer la nomenclatura de las partes de una máquina síncrona	RA08
T08-02	Conocer y comprender el circuito equivalente de una máquina de síncrona Calcular tensiones, corrientes, potencias y rendimientos en máquinas síncronas	RA08
T08-03	Calcular tensiones, corrientes potencias y rendimientos en máquinas síncronas con saturación.	RA08
T08-04	Conocer los ensayos de una máquina síncrona Calcular los parámetros del circuito equivalente de una máquina de inducción trifásica a partir de las medidas en los ensayos	RA08
T08-05	Calcular tensiones, corrientes, potencias y rendimientos de generadores síncronos acoplados con carga Calcular tensiones, corrientes, potencias y rendimientos de generadores síncronos acoplados con una red de potencia infinita	RA08
T08-06	Conocer el funcionamiento de la máquina síncrona como motor Conocer las aplicaciones navales de la máquina síncrona	RA08
T09-01	Conocer los elementos constructivos de las máquinas de corriente continua	RA09
T09-02	Conocer los circuitos equivalentes de las máquinas de corriente continua atendiendo a su tipo de excitación.	RA09

La tabla anterior puede ser sustituida por la tabla de rúbricas.

<b>EVALUACION SUMATIVA</b>			
<b>BREVE DESCRIPCION DE LAS ACTIVIDADES EVALUABLES</b>	<b>MOMENTO</b>	<b>LUGAR</b>	<b>PESO EN LA CALIFICACIÓN</b>
Evaluación continua		Aula	15%
Exámenes		Aula de exámenes	65%
Evaluación de los TPEs		A la entrega de la documentación o en el Laboratorio	20%

## CRITERIOS DE CALIFICACIÓN

El alumno dispondrá del plazo indicado por la normativa para optar por la evaluación continua o por el método de sólo examen final.

Los alumnos que opten por la evaluación continua realizarán tres pruebas de evaluación a lo largo del semestre. Deberán asistir regularmente a clase, realizar las prácticas correspondientes y participar de un modo activo en las actividades de la asignatura. La valoración total se realizará sobre la base de:

- 65% evaluaciones a lo largo del curso
- 20% realización con aprovechamiento de al menos, dos de los TPEs propuestos
- 15% participación en las actividades de clase y la correcta secuenciación del aprendizaje.

Para superar la asignatura es necesario obtener una calificación mayor o igual a **5 puntos** no habiendo obtenido una nota mínima de 3 puntos en cada uno de los ejercicios evaluados y superando los TPEs.

El Tribunal podrá considerar casos especiales que por enfermedad u otros problemas sobrevenidos debidamente justificados, hayan impedido que el alumno haya cumplido los criterios indicados. En general, en estos casos, se tratará al alumno como si hubiese elegido la opción de "sólo examen final".

Los alumnos que no habiendo alcanzado esta calificación, hayan demostrado aprovechamiento en la asignatura obteniendo una nota mínima de 3 puntos en cada uno de los ejercicios evaluados y superando los TPEs, podrán realizar un examen complementario global de la misma a la finalización del semestre. La valoración de este examen complementario será de:

- 80% evaluación del examen
- 20% Trabajos Prácticos Escalonados

Por último, los alumnos que hayan optado por sólo el examen final, realizarán varios ejercicios teóricos y de resolución práctica relacionados con los contenidos impartidos durante la asignatura. La duración del examen será de 2 horas. Tras superar éste, deberán realizar un examen complementario de carácter práctico (1 hora en Centro de Cálculo y 1 hora en el Laboratorio) al menos 48 horas después de la publicación de las calificaciones del examen. La valoración en este caso corresponde con:

- 80% evaluación del examen
- 20% evaluación complementaria de carácter práctico

**Datos Descriptivos**

<b>ASIGNATURA:</b>	Electrotecnia		
<b>Nombre en Inglés:</b>	Electrical Engineering		
<b>MATERIA:</b>	Teoría de circuitos y máquinas eléctricas		
<b>Créditos Europeos:</b>	6	<b>Código UPM:</b>	0203
<b>CARÁCTER:</b>	Obligatoria		
<b>TITULACIÓN:</b>	Grado en Ingeniería Marítima; Grado en Arquitectura Naval		
<b>CURSO:</b>	2º curso, 1º semestre		
<b>ESPECIALIDAD:</b>			
<b>DEPARTAMENTO:</b>	Sistemas Oceánicos y NAVALES		

<b>PERIODO IMPARTICION</b>	<b>Septiembre- Enero</b>	<b>Febrero - Junio</b>	
	X		
<b>IDIOMA IMPARTICIÓN</b>	<b>Sólo castellano</b>	<b>Sólo inglés</b>	<b>Ambos</b>
	X		

<b>CONOCIMIENTOS PREVIOS REQUERIDOS PARA PODER SEGUIR CON NORMALIDAD LA ASIGNATURA</b>	
<b>ASIGNATURAS SUPERADAS</b>	0101 ÁLGEBRA LINEAL Y GEOMETRÍA (Números complejos y cálculo matricial)
	0102 CÁLCULO I (Funciones de una variable. Derivabilidad)
	0105 FÍSICA I (Medidas y sistemas de unidades)
	0106 FÍSICA II (Fundamentos de Electricidad y Magnetismo)
<b>OTROS RESULTADOS DE APRENDIZAJE NECESARIOS</b>	



## **Objetivos de Aprendizaje**

<b>COMPETENCIAS Y NIVEL ASIGNADAS A LA ASIGNATURA</b>		
<b>Código</b>	<b>COMPETENCIA</b>	<b>NIVEL</b>
CG5	Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.	3
CT UPM 2	Trabajo en equipo	3
CE09	Conocimiento de la teoría de circuitos y de las características de las máquinas eléctricas y capacidad para realizar cálculos de sistemas en los que intervengan dichos elementos	3
CE21	Conocimiento de las máquinas eléctricas y de los sistemas eléctricos navales.	2

<b>Código</b>	<b>RESULTADOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA</b>
RA01. -	Conocer los elementos de circuitos lineales, tanto pasivos como activos, y comprender la teoría de circuitos eléctricos.
RA02. -	Analizar y resolver circuitos de corriente continua en régimen permanente.
RA03. -	Analizar y resolver circuitos de corriente alterna en régimen permanente.
RA04. -	Analizar y resolver circuitos trifásicos en régimen permanente.
RA05. -	Conocer los principios de la conversión de energía electromecánica.
RA06. -	Conocer los aspectos constructivos, los ensayos eléctricos, aplicaciones y análisis en régimen permanente de los transformadores eléctricos.
RA07. -	Conocer los aspectos constructivos, los ensayos eléctricos, aplicaciones y análisis en régimen permanente de las máquinas asíncronas.
RA08. -	Conocer los aspectos constructivos, los ensayos eléctricos, aplicaciones y análisis en régimen permanente de las máquinas síncronas.
RA09. -	Conocer los aspectos constructivos mínimos y clasificación de las máquinas de corriente continua.
RA10.-	Introducirse en contenidos de Tecnología Eléctrica orientados al ámbito Naval, Marítimo y Oceánico

## Contenidos y Actividades de Aprendizaje

CONTENIDOS ESPECÍFICOS (TEMARIO)		
TEMA / CAPITULO	APARTADO	Indicadores Relacionados
<b>PARTE I. ANÁLISIS DE CIRCUITOS (30 horas de profesor)</b>		
<b>Tema 1. Introducción y Elementos de Circuitos</b>	1.1.- Introducción.	T01-01
	1.2.- Elementos Activos.	T01-02
	1.3.- Elementos Pasivos.	T01-03
<b>Tema 2. Análisis de Circuitos</b>	2.1.- Conceptos fundamentales de Circuitos.	T02-01
	2.2.- Asociación de elementos Activos.	T02-02
	2.3.- Asociación de elementos Pasivos.	T02-03
	2.4.- Análisis por mallas y por nudos	T02-04
	2.5.- Teoremas Fundamentales	T02-05
<b>Tema 3. Análisis en Régimen Estacionario Senoidal</b>	3.1.- Introducción. Régimen Estacionario Senoidal	T03-01
	3.2.- Respuesta Senoidal de los Elementos Pasivos	T03-02
	3.3.- Análisis de Circuitos en Régimen Estacionario Senoidal	T03-03
	3.4.- Potencia en Corriente Alterna Senoidal	T03-04
	3.5.- Medida de la Potencia en Corriente Alterna	T03-05
<b>Tema 4. Análisis de Circuitos Trifásicos</b>	4.1.- Introducción. Sistemas Trifásicos	T04-01
	4.2.- Conexión de Sistemas Trifásicos	T04-02
	4.3.- Análisis de Circuitos Trifásicos Equilibrados	T04-03
	4.4.- Potencia en Sistemas Trifásicos	T04-04
	4.5.- Medida de la Potencia en Sistemas Trifásicos	T04-05

<b>CONTENIDOS ESPECÍFICOS (TEMARIO)</b>		
<b>TEMA / CAPITULO</b>	<b>APARTADO</b>	<b>Indicadores Relacionados</b>
<b>PARTE II. MÁQUINAS ELÉCTRICAS (26 horas de profesor)</b>		
<b>Tema 5. Circuitos Magnéticos</b>	5.1.- Introducción. Circuitos Magnéticos. Caracterización	T05-01
	5.2.- Conversión de la Energía en Sistemas Magnéticos	T05-02
<b>Tema 6. Transformadores Eléctricos</b>	6.1.- Transformadores. Introducción y Aspectos Generales.	T06-01
	6.2.- Circuito Equivalente del Transformador	T06-02
	6.3.- Ensayos de un Transformador	T06-03
	6.4.- Transformadores Trifásicos	T06-04
	6.5.- Armónicos	T06-05
<b>Tema 7. Máquinas Asíncronas</b>	7.1.- Aspectos Generales de la Máquina Asíncrona	T07-01
	7.2.- Fundamentos del Motor Asíncrono	T07-02
	7.3.- Circuito equivalente del Motor Asíncrono	T07-03
	7.4.- Ensayos del Motor Asíncrono	T07-04
	7.5.- Arranque y Regulación de Velocidad	T07-05
	7.6.- Motor de Inducción Monofásico	T07-06
<b>Tema 8. Máquinas Síncronas</b>	8.1.- Aspectos Generales de la Máquina Síncrona	T08-01
	8.2.- Circuito Equivalente de la Máquina Síncrona	T08-02
	8.3.- Análisis Lineal y No Lineal de la Máquina Síncrona	T08-03
	8.4.- Ensayos de la Máquina Síncrona	T08-04
	8.5.- Alternador en una Red Aislada y Acoplado a una Red	T08-05
	8.6.- Motores Síncronos. Aplicaciones	T08-06
<b>Tema 9. Máquinas de Corriente Continua</b>	9.1.- Aspectos Generales de la Máquina de Corriente Continua	T09-01
	9.2.- Circuitos Equivalentes	T09-02

<b>CONTENIDOS ESPECÍFICOS (TEMARIO)</b>		
<b>TEMA / CAPITULO</b>	<b>APARTADO</b>	<b>Indicadores Relacionados</b>
<b>PARTE III. SEMINARIOS (3 horas de profesor)</b>		
<b>Seminarios. Tecnología Eléctrica</b>	S.1.- Protecciones Eléctricas	S-01
	S.2.- Energías Renovables Marinas	S-02
	S.3.- Mercado Eléctrico	S-03

**BREVE DESCRIPCIÓN DE LAS MODALIDADES ORGANIZATIVAS  
UTILIZADAS Y METODOS DE ENSEÑANZA EMPLEADOS**

<b>CLASES DE TEORIA</b>	<p>Se seguirá la metodología docente en el marco del Espacio Europeo de Educación Superior.</p> <p>Las clases de teoría seguirán el patrón de Lección Magistral (LM) y serán expositivas, con abundancia de ejemplos aclaratorios y promoviendo la participación activa del alumno en su proceso de aprendizaje, además de la verificación continua de aprovechamiento y asimilación de contenidos.</p>
<b>CLASES DE PROBLEMAS</b>	<p>Las clases de problemas serán de resolución y realización de ejercicios prácticos (EP) en el aula, haciendo hincapié en los aspectos de mayor dificultad además de fomentar el uso de simplificaciones válidas para los cálculos a realizar.</p>

<p><b>PRACTICAS</b></p>	<p>Especial mención requieren las prácticas de laboratorio, que son obligatorias y que se realizarán en forma de Trabajo Práctico Escalonado (TPE), consistente en la realización de los pasos siguientes:</p> <p><b>Paso 1.-</b> El profesor propone un conjunto de ejercicios a realizar de un modo manuscrito o manual, por parte del alumno, haciendo hincapié en los aspectos más relevantes de la materia que se trata.</p> <p><b>Paso 2.-</b> Tras la evaluación de la comprensión de contenidos y de la validez de resultados, el alumno pasa a realizar cálculos basados en PS-SPICE / Electronics Workbench y/o MATLAB-OCTAVE, disponibles en la Escuela o de libre distribución, validando los resultados, completando y analizando cuestiones complementarias.</p> <p><b>Paso 3.-</b> Finalmente, el alumno, en el Laboratorio, monta, mide, comprueba los resultados, y analiza las diferencias y similitudes de los valores medidos con respecto a los obtenidos anteriormente, con la supervisión de un profesor y con elementos reales.</p> <p>Los tres TPEs previstos son:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>TPE-1 Análisis de Circuitos Básicos</b></li> <li>- <b>TPE-2 Circuitos en corriente alterna y sistemas trifásicos</b></li> <li>- <b>TPE-3 Modelado, análisis y medidas de máquinas eléctricas</b></li> </ul>
<p><b>TRABAJOS AUTONOMOS</b></p>	<p>Los TPEs implican la realización de trabajos autónomos en los pasos 1 y 2 de resolución de ejercicios y de realización de cálculos con herramientas informáticas además de la validación de resultados.</p>

<b>TRABAJOS EN GRUPO</b>	Los TPEs implican la realización de trabajos en grupo de prácticas en el Laboratorio, estando asignado un número máximo de 10-15 alumnos por grupo.
<b>TUTORÍAS</b>	Sí. En los horarios establecidos.

<b>RECURSOS DIDÁCTICOS</b>	
<b>BIBLIOGRAFÍA</b> Parte I	<b>BIBLIOGRAFÍA BÁSICA</b>
	Electrotecnia. Análisis de Circuitos. J.A.Somolinos y E. Tremps Servicios Editoriales de la ETS.I.Navales. U.P.M.
	Trabajos Prácticos Escalonados. Electrotecnia. J.A.Somolinos y A. López. Servicios Editoriales de la ETS.I.Navales. U.P.M.
	Circuitos Eléctricos. J. Fraile Mora. Editorial Pearson. Edición 2012
	Electromagnetismo y Circuitos Eléctricos. J.Fraile Mora. Editorial McGraw-Hill. Edición 2005
	Circuitos Eléctricos para la Ingeniería. A. Conejo y otros. Editorial McGraw-Hill. Edición 2004
	<b>BIBLIOGRAFÍA ADICIONAL</b>
	Problemas resueltos de Electrotecnia. A. Hernández, R. M. <sup>a</sup> de Castro, M. Izzeddine, R. Asensi, J. Martínez, S. Martínez Editorial Sección de publicaciones de la ETSII, 2007
	Teoría de Circuitos. Ejercicios de Autoevaluación. A. Gómez Expósito, J.L.Martínez Ramos y otros. Editorial Thomson. 2005
	Problemas de Electrotecnia. Tomo 1. Teoría de Circuitos. Tomo 2. Circuitos Trifásicos, X. Alabern, L. Humet y otros. Editorial Paraninfo.
	Circuitos Eléctricos. Volumen I, Pastor, A.; Ortega, J.; Parra V.M.; Pérez, A. Editorial Universidad Nacional de Educación a Distancia, 2003
Análisis de Circuitos Lineales. F. López Ferreras. Editorial Ciencia 1994	
<b>BIBLIOGRAFÍA</b> Parte II	<b>BIBLIOGRAFÍA BÁSICA</b>
	Máquinas Eléctricas. S. Chapman. Editorial McGraw-Hill. 2012
	Máquinas Eléctricas. Jesús Fraile Mora. Editorial McGraw-Hill. Varias Ediciones
	Máquinas Eléctricas y Sistemas de Potencia. Theodore Wildi. Editorial Pearson. 2007
	Problemas de Máquinas Eléctricas J. Fraile Editorial McGraw-Hill. Serie Schaum. 2005.
	<b>BIBLIOGRAFÍA ADICIONAL</b>
	Electric Machines and Drives. Gordon R. Slemon. Editorial Addison-Wesley. 1992
	Three-Phase Electrical Machine Systems. Computer Simulation. John R. Smith, Meng-Jen Chen. Editorial John Wiley and Sons. Electrical Machines Series. 1993
	Máquinas Eléctricas. J.Sanz Feito. Editorial Pearson 2002
	Problemas Resueltos de Máquinas Eléctricas. G. Ortega Gómez, M. Gómez Alós A. Bachiller Soler. Editorial Thomson. 2002



<b>BIBLIOGRAFÍA</b> Parte III	Aunque existen diversos textos relacionados con los seminarios a impartir, todos ellos son de una extensión amplia, por lo que no se recomienda ningún texto en concreto para esta parte.
<b>RECURSOS WEB</b>	Página web de la asignatura <a href="http://moodle.upm.es">http://moodle.upm.es</a> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guía de aprendizaje de la Asignatura</li> <li>• Colección de ejercicios de clase</li> <li>• Ejercicios de exámenes (en el futuro)</li> <li>• Guiones y/o cuadernos de Trabajos Prácticos Escalonados (TPE's)</li> </ul>
	Recursos públicos de la UPM <a href="http://ocw.upm.es">http://ocw.upm.es</a>
<b>EQUIPAMIENTO</b>	Aulas docentes asignadas
	Centro de Cálculo con software de libre distribución PS-SPICE y MATLAB-OCTAVE
	Biblioteca
	Salas de estudio

## Sistema de evaluación de la asignatura

EVALUACION		
Ref.	INDICADOR DE LOGRO	Relacionado con RA:
T01-01	Comprender el sentido del análisis de circuitos. Distinguir entre análisis y diseño de circuitos.	RA01
T01-02	Conocer los elementos activos que conforman los circuitos eléctricos. Fuentes de tensión y fuentes de corriente. Comprender y calcular la potencia gestionada en los elementos activos.	RA01
T01-03	Conocer los elementos pasivos que conforman los circuitos eléctricos. Resistencias, Bobinas y Condensadores. Comprender y calcular las relaciones entre tensión y corriente en los elementos pasivos. Comprender y calcular la potencia disipada en elementos pasivos.	RA01
T02-01	Comprender los tipos de circuitos eléctricos planos y los elementos topológicos que los definen, calcular mallas, nudos y ramas. Comprender las leyes de Kirchhoff	RA02
T02-02	Decidir sobre la posibilidad o no de asociar elementos activos. Calcular el elemento activo equivalente.	RA02
T02-03	Decidir sobre la posibilidad o no de asociar elementos pasivos. Calcular el elemento pasivo equivalente.	RA02
T02-04	Organizar circuitos para su resolución por el método de mallas y por el método de nudos. Plantear las ecuaciones circulares y nodales de un circuito plano. Obtener las corrientes de malla y las tensiones de nudo para un circuito dado. Obtener las corrientes y tensiones de rama para un circuito dado. Calcular potencias generadas y consumidas en un circuito dado	RA02
T02-05	Conocer el teorema de linealidad Conocer el teorema de superposición Conocer los teoremas de Thevenin y Norton. Calcular circuitos equivalentes Thevenin. Analizar circuitos utilizando los teoremas presentados.	RA02

T03-01	<p>Conocer las señales eléctricas en régimen estacionario senoidal.</p> <p>Representar las señales eléctricas en formato complejo.</p> <p>Comprender la representación fasorial y el significado del valor eficaz de una señal eléctrica</p>	RA03
T03-02	<p>Calcular la respuesta estacionaria de los elementos pasivos ante excitación senoidal de frecuencia y amplitud constantes.</p> <p>Comprender y calcular la impedancia compleja de elementos pasivos en régimen estacionario senoidal</p>	RA03
T03-03	<p>Analizar circuitos en régimen estacionario senoidal mediante los métodos de análisis vistos en T02-04</p>	RA03
T03-04	<p>Comprender el concepto de potencia instantánea</p> <p>Comprender el concepto de potencia media</p> <p>Comprender el concepto de potencia fluctuante</p> <p>Comprender el concepto de potencia aparente, potencia activa y potencia reactiva</p> <p>Comprender el concepto de potencia compleja</p> <p>Comprender y calcular potencias en circuitos en régimen estacionario senoidal</p> <p>Comprender el concepto de factor de potencia</p>	RA03
T03-05	<p>Conocer las formas de medida de potencia en circuitos</p> <p>Medida de la potencia aparente</p> <p>Medida de la potencia activa</p> <p>Cálculo del factor de potencia a partir de medidas de potencia aparente y potencia activa.</p>	RA03

T04-01	<p>Conocer los sistemas trifásicos</p> <p>Conocer la justificación de su extensión de uso</p> <p>Conocer los sistemas trifásicos activos</p> <p>Conocer los sistemas trifásicos pasivos</p>	RA04
T04-02	<p>Conocer las conexiones trifásicas en estrella y en triángulo</p> <p>Conocer las conexiones trifásicas de 3 y de 4 conductores</p> <p>Conocer y calcular tensiones de línea y tensiones de fase</p> <p>Conocer y calcular corrientes de línea y corrientes de fase</p>	RA04
T04-03	<p>Calcular los circuitos equivalentes trifásicos</p> <p>Obtener los circuitos monofásicos equivalentes de un sistema trifásico equilibrado (STE)</p> <p>Calcular tensiones y corrientes de fase en STEs</p> <p>Calcular tensiones y corrientes de línea en STEs</p>	RA04
T04-04	<p>Comprender y calcular la potencia aparente en STEs</p> <p>Comprender y calcular la potencia activa y reactiva en STEs</p> <p>Comprender y calcular la potencia compleja en STEs</p> <p>Comprender la compensación de potencia reactiva con condensadores y calcular los valores de la capacidad</p>	RA04
T04-05	<p>Conocer las formas de medida de potencia en STEs</p> <p>Medida de la potencia aparente en STEs</p> <p>Medida de la potencia activa en STEs</p> <p>Conocer y aplicar el método de los dos vatímetros</p>	RA04

T05-01	<p>Conocer los tipos de materiales atendiendo a sus propiedades magnéticas</p> <p>Conocer la respuesta de materiales ferromagnéticos</p> <p>Conocer las pérdidas de materiales ferromagnéticos ante excitaciones senoidales</p>	RA05
T05-02	<p>Conocer y comprender la conversión de energía eléctrica-magnética</p> <p>Conocer y comprender la conversión de energía magnética-eléctrica</p> <p>Conocer y comprender la conversión de energía electromagnética-mecánica</p> <p>Conocer y comprender la conversión de energía mecánica-electromagnética</p>	RA05
T06-01	<p>Conocer los elementos constructivos fundamentales de los transformadores eléctricos</p> <p>Conocer la nomenclatura de las partes de un transformador eléctrico</p>	RA06
T06-02	<p>Conocer y comprender el circuito equivalente de un transformador</p> <p>Calcular tensiones, corrientes, potencias y rendimientos en transformadores eléctricos</p>	RA06
T06-03	<p>Conocer los ensayos eléctricos de un transformador</p> <p>Calcular los parámetros del circuito equivalente de un transformador a partir de las medidas en los ensayos</p>	RA06
T06-04	<p>Conocer las topologías de conexionado de transformadores trifásicos</p> <p>Calcular tensiones, corrientes, potencias y rendimientos en transformadores trifásicos</p>	RA06
T06-05	<p>Conocer y comprender los armónicos en transformadores trifásicos</p> <p>Conocer los aspectos constructivos de transformadores para reducción de armónicos</p>	RA06

T07-01	Conocer los elementos constructivos fundamentales de las máquinas de inducción (o máquina asíncrona) trifásica Conocer la nomenclatura de las partes de una máquina de inducción trifásica	RA07
T07-02	Conocer los principios de funcionamiento de las máquinas de inducción	RA07
T07-03	Conocer y comprender el circuito equivalente de una máquina de inducción trifásica Calcular tensiones, corrientes, potencias y rendimientos en máquinas de inducción trifásicas	RA07
T07-04	Conocer los ensayos de una máquina de inducción trifásica Calcular los parámetros del circuito equivalente de una máquina de inducción trifásica a partir de las medidas en los ensayos	RA07
T07-05	Conocer los sistemas de arranque de máquinas de inducción trifásica y los sistemas de regulación de velocidad	RA07
T07-06	Conocer los elementos constructivos de un motor de inducción monofásico	RA07
T08-01	Conocer los elementos constructivos fundamentales de las máquinas síncronas Conocer la nomenclatura de las partes de una máquina síncrona	RA08
T08-02	Conocer y comprender el circuito equivalente de una máquina de síncrona Calcular tensiones, corrientes, potencias y rendimientos en máquinas síncronas	RA08
T08-03	Calcular tensiones, corrientes potencias y rendimientos en máquinas síncronas con saturación.	RA08
T08-04	Conocer los ensayos de una máquina síncrona Calcular los parámetros del circuito equivalente de una máquina de inducción trifásica a partir de las medidas en los ensayos	RA08
T08-05	Calcular tensiones, corrientes, potencias y rendimientos de generadores síncronos acoplados con carga Calcular tensiones, corrientes, potencias y rendimientos de generadores síncronos acoplados con una red de potencia infinita	RA08
T08-06	Conocer el funcionamiento de la máquina síncrona como motor Conocer las aplicaciones navales de la máquina síncrona	RA08
T09-01	Conocer los elementos constructivos de las máquinas de corriente continua	RA09
T09-02	Conocer los circuitos equivalentes de las máquinas de corriente continua atendiendo a su tipo de excitación.	RA09

La tabla anterior puede ser sustituida por la tabla de rúbricas.

### DESCRIPCION GENERAL DE LAS ACTIVIDADES EVALUABLES y DE LOS CRITERIOS DE CALIFICACIÓN

El alumno dispondrá del plazo indicado por la normativa para optar por la evaluación continua o por el método de sólo examen final.

Los alumnos que opten por la evaluación continua realizarán tres pruebas de evaluación a lo largo del semestre. Deberán asistir regularmente a clase, realizar las prácticas correspondientes y participar de un modo activo en las actividades de la asignatura. La valoración total se realizará sobre la base de:

- 65% evaluaciones a lo largo del curso
- 20% realización con aprovechamiento de al menos dos de los TPE propuestos
- 15% participación en las actividades de clase y la correcta secuenciación del aprendizaje.

Para superar la asignatura es necesario obtener una calificación mayor o igual a **5 puntos** no habiendo obtenido una nota mínima de 3 puntos en cada uno de los ejercicios evaluados y superando los TPEs.

El Tribunal podrá considerar casos especiales que por enfermedad u otros problemas sobrevenidos debidamente justificados, hayan impedido que el alumno haya cumplido los criterios indicados. En general, en estos casos, se tratará al alumno como si hubiese elegido la opción de "sólo examen final".

Los alumnos que no habiendo alcanzado esta calificación, hayan demostrado aprovechamiento en la asignatura obteniendo una nota mínima de 3 puntos en cada uno de los ejercicios evaluados y superando los TPEs, podrán realizar un examen complementario global de la misma a la finalización del semestre. La valoración de este examen complementario será de:

- 80% evaluación del examen
- 20% Trabajos Prácticos Escalonados

Por último, los alumnos que hayan optado por sólo el examen final, realizarán varios ejercicios teóricos y de resolución práctica relacionados con los contenidos impartidos durante la asignatura. La duración del examen será de 2 horas. Tras superar éste, deberán realizar un examen complementario de carácter práctico (1 hora en Centro de Cálculo y 1 hora en el Laboratorio) al menos 48 horas después de la publicación de las calificaciones del examen. La valoración en este caso corresponde con:

- 80% evaluación del examen
- 20% evaluación complementaria de carácter práctico