

**ANX-PR/CL/001-01**  
**GUÍA DE APRENDIZAJE**

**ASIGNATURA**

Protecciones electricas

**CURSO ACADÉMICO - SEMESTRE**

2016-17 - Primer semestre

## Datos Descriptivos

<b>Nombre de la Asignatura</b>	Protecciones electricas
<b>Titulación</b>	56IE - Grado en Ingeniería Electrica
<b>Centro responsable de la titulación</b>	Escuela Tecnica Superior de Ingeniería y Diseño Industrial
<b>Semestre/s de impartición</b>	Séptimo semestre
<b>Módulos</b>	Propias euti
<b>Materias</b>	Protecciones electricas
<b>Carácter</b>	Optativa
<b>Código UPM</b>	565000272
<b>Nombre en inglés</b>	Electrical protection systems

## Datos Generales

<b>Créditos</b>	4.5	<b>Curso</b>	4
<b>Curso Académico</b>	2016-17	<b>Período de impartición</b>	Septiembre-Enero
<b>Idioma de impartición</b>	Castellano	<b>Otros idiomas de impartición</b>	

## Requisitos Previos Obligatorios

### Asignaturas Previas Requeridas

El plan de estudios Grado en Ingeniería Electrica no tiene definidas asignaturas previas superadas para esta asignatura.

### Otros Requisitos

El plan de estudios Grado en Ingeniería Electrica no tiene definidos otros requisitos para esta asignatura.

## Conocimientos Previos

### Asignaturas Previas Recomendadas

Teoria de circuitos II

Teoria de circuitos

Teoria de circuitos III

Instalaciones electricas en baja tension

### Otros Conocimientos Previos Recomendados

Es muy conveniente cursar esta asignatura de forma simultánea a las asignaturas "Cálculo y diseño de subestaciones" y "Sistemas eléctricos de potencia"



## Competencias

---

- CE20 - Conocimientos sobre el control de máquinas y accionamientos eléctricos y sus aplicaciones.
- CE21 - Capacidad para el cálculo y diseño de instalaciones eléctricas de baja y media tensión.
- CE22 - Capacidad para el cálculo y diseño de instalaciones eléctricas de alta tensión.
- CE23 - Capacidad para el cálculo y diseño de líneas eléctricas y transporte de energía eléctrica.
- CG1 - Conocer y aplicar los conocimientos de ciencias y tecnologías básicas a la práctica de la Ingeniería Industrial
- CG3 - Aplicar los conocimientos adquiridos para identificar, formular y resolver problemas en contextos amplios, siendo capaces de integrar los trabajando en equipos multidisciplinares
- CG6 - Poseer las habilidades de aprendizaje que permitan continuar estudiando a lo largo de toda la vida para un desarrollo profesional adecuado
- CG7 - Incorporar las TIC y las tecnologías y herramientas de la Ingeniería Industrial en sus actividades profesionales.

## Resultados de Aprendizaje

---

- RA36 - Capacidad para el cálculo y selección de las protecciones eléctricas a emplazar en instalaciones eléctricas de alta y baja tensión.

## Profesorado

---

### Profesorado

Nombre	Despacho	e-mail	Tutorías
Amador Guerra, Julio ( <b>Coordinador/a</b> )		julio.amador@upm.es	

**Nota.-** Las horas de tutoría son orientativas y pueden sufrir modificaciones. Se deberá confirmar los horarios de tutorías con el profesorado.

## Descripción de la Asignatura

---

Esta asignatura comprende todos los sistemas de protección utilizados en las instalaciones eléctricas, excepto las protecciones contra sobretensiones.

La asignatura está dividida en:

- Protección de sobrecargas en baja tensión: temas 1 al 6
- Protección contra choques eléctricos: temas 7 al 10
- Protecciones en instalaciones eléctricas alta tensión: temas 11 al 16

## Temario

---

1. Interruptores automáticos de baja tensión. Constitución.
2. Interruptores automáticos de baja tensión domésticos e industriales
3. Cálculo de intensidades de cortocircuito en baja tensión
4. Selección de interruptores automáticos de baja tensión
5. Selectividad
6. Aplicaciones específicas de los interruptores automáticos de baja tensión
7. Protección contra choques eléctricos
8. Esquema TT
9. Esquema TN
10. Esquema IT
11. Introducción a los sistemas de protección en alta tensión
12. Transformadores de protección
13. Análisis de faltas desequilibradas
14. Protección de sobrecarga de líneas de alta tensión
15. Protección de transformadores de distribución
16. Otras protecciones de alta tensión

## Cronograma

**Horas totales:** 60 horas

**Horas presenciales:** 60 horas (51.3%)

**Peso total de actividades de evaluación continua:**  
110%

**Peso total de actividades de evaluación sólo prueba final:**  
100%

Semana	Actividad Presencial en Aula	Actividad Presencial en Laboratorio	Otra Actividad Presencial	Actividades Evaluación
Semana 1	<p><b>Presentación</b> Duración: 01:00 OT: Otras actividades formativas</p> <p><b>Tema 1</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Tema 2</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			
Semana 2	<p><b>Tema 2</b> Duración: 03:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>	<p><b>Práctica 1</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		
Semana 3	<p><b>Tema 3</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Tema 3</b> Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>	<p><b>Práctica 1</b> Duración: 00:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		
Semana 4	<p><b>Tema 4</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Tema 4</b> Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>	<p><b>Práctica 2</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		
Semana 5	<p><b>Tema 4</b> Duración: 03:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>	<p><b>Práctica 2</b> Duración: 00:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		
Semana 6	<p><b>Tema 5</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Tema 5</b> Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>	<p><b>Práctica 3</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		

Semana 7	<p><b>Temas 5</b> Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p><b>Temas 6</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Temas 6</b> Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>	<p><b>Práctica 3</b> Duración: 00:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		
Semana 8	<p><b>Temas 7</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Temas 8</b> Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>	<p><b>Práctica 4</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		<p><b>Examen de temas 1 al 6</b> Duración: 02:00 EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Actividad presencial</p>
Semana 9	<p><b>Temas 9</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Temas 9</b> Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>	<p><b>Práctica 4</b> Duración: 00:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		
Semana 10	<p><b>Temas 10</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Temas 10</b> Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>	<p><b>Práctica 5</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		
Semana 11	<p><b>Temas 11</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Temas 12</b> Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>	<p><b>Práctica 5</b> Duración: 00:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		
Semana 12	<p><b>Temas 13</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Temas 13</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Temas 14</b> Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			<p><b>Laboratorio</b> Duración: 02:00 PI: Técnica del tipo Presentación Individual Evaluación continua y sólo prueba final Actividad presencial</p>



Semana 13	<p><b>Temas 14</b> Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p><b>Temas 15</b> Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
Semana 14	<p><b>Temas 15</b> Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p><b>Temas 16</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Temas 16</b> Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
Semana 15	<p><b>Temas 13 a 16</b> Duración: 03:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
Semana 16				<p><b>Examen de temas 7 al 16</b> Duración: 02:00 EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Actividad presencial</p> <p><b>Nota de clase</b> Duración: 00:00 OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación continua Actividad presencial</p>
Semana 17				<p><b>Examen sólo prueba final</b> Duración: 04:00 EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación sólo prueba final Actividad presencial</p>

**Nota.-** El cronograma sigue una planificación teórica de la asignatura que puede sufrir modificaciones durante el curso.

**Nota 2.-** Para poder calcular correctamente la dedicación de un alumno, la duración de las actividades que se repiten en el tiempo (por ejemplo, subgrupos de prácticas") únicamente se indican la primera vez que se definen.

## Actividades de Evaluación

Semana	Descripción	Duración	Tipo evaluación	Técnica evaluativa	Presencial	Peso	Nota mínima	Competencias evaluadas
8	Examen de temas 1 al 6	02:00	Evaluación continua	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Sí	35%	4 / 10	CG7, CE20, CE21, CE22, CE23, CG1, CG3, CG6
12	Laboratorio	02:00	Evaluación continua y sólo prueba final	PI: Técnica del tipo Presentación Individual	Sí	30%	5 / 10	
16	Examen de temas 7 al 16	02:00	Evaluación continua	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Sí	35%	4 / 10	CG6, CG7, CE20, CE21, CE22, CE23, CG1, CG3
16	Nota de clase	00:00	Evaluación continua	OT: Otras técnicas evaluativas	Sí	10%	5 / 10	CG1, CG3, CG6, CG7, CE20, CE21, CE22, CE23
17	Examen sólo prueba final	04:00	Evaluación sólo prueba final	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Sí	70%	5 / 10	CG6, CG7, CE20, CE21, CE22, CE23, CG1, CG3

## Criterios de Evaluación

En caso de optar por evaluación por sólo prueba final, el alumno lo comunicará por escrito en la fecha indicada por jefatura de estudios y siempre antes de realizar el primer examen parcial.

### EVALUACIÓN CONTINUA

#### LABORATORIO

La realización de las prácticas de laboratorio es obligatoria. Las memorias de las prácticas de laboratorio deben presentarse en los plazos indicados en la programación de la asignatura. La nota de cada práctica será la calificación de la memoria presentada ponderada con la evaluación continua durante la realización de las prácticas. Nota Laboratorio = 60 % Examen de laboratorio + 40 % Media aritmética de las prácticas  
Condiciones para el aprobado del laboratorio:

- Haber realizado todas las prácticas y haber entregado las memorias en los plazos indicado
- Tener calificación igual o mayor a 5 puntos en todas las prácticas
- Tener calificación igual o mayor a 5 puntos en todas las prácticas
- El aprobado en el laboratorio tendrá validez sólo para la convocatoria de enero y de julio del curso en el que se realice

#### TEORÍA Y PROBLEMAS

La Teoría y Problemas se evalúa por dos exámenes parciales escritos:

- Examen de teoría y problemas de temas 1 al 6. Se realizará en la fecha programada en la asignatura.
- Examen de teoría y problemas de temas 7 al 16. Se realizará en la fecha programada por jefatura de estudios para el examen final de enero.

Cada examen tendrá un parte de teoría, consistente en preguntas tipo test o/y preguntas abiertas, y una parte de problemas, consistente en uno o varios problemas. Las preguntas de teoría pueden formar parte del problema. En caso de varias preguntas de teoría y/o varios problemas, no se puede dejar en blanco ninguna pregunta.

La nota del examen será según ponderación que se indique.

Si esto no se cumple, la nota media de cada examen se calculará de la manera indicada pero con una nota máxima en el examen de 3 puntos sobre 10.

#### NOTA ASIGNATURA POR EVALUACIÓN CONTINUA

**Nota asignatura = 30 % Nota Laboratorio + 35 % Nota Examen Temas 1 al 6 + 35 % Examen Temas 7 al 16 + 10 % Nota de clase**

Condiciones para el aprobado de la asignatura por evaluación continua:

- Haber aprobado el laboratorio
- Tener una nota mínima de 4 puntos en cada examen parcial y ninguna pregunta en el examen con cero puntos.
- La nota media entre los exámenes parciales debe ser mayor o igual a 5 puntos.
- La nota de clase debe ser mayor o igual a 5 puntos.

Si no se cumple alguna de las condiciones anteriores la nota de la asignatura se calculará del mismo modo pero con una nota máxima de 4 puntos sobre 10.

La nota de clase tendrá en cuenta la participación activa y positiva del alumno en todas las fases del proceso de aprendizaje. En concreto se valorará: la actividad participativa en el aula, el llevar la asignatura al día, si fuera el caso: realización tareas voluntarias propuestas por el profesor, la utilización de moodle para consultas, etc. Para que esta nota suponga un incremento de la nota de evaluación continua se suma a la nota obtenida por el resto de aspectos que ya permiten llegar a un 100 % de la calificación.

#### EVALUACIÓN SÓLO EXAMEN FINAL

El examen final estará dividido en dos partes: Temas 1 al 6 y Temas 7 al 16, con la misma estructura y calificados de la misma manera que en evaluación continua. La nota de la asignatura se calcula de la misma forma que en evaluación continua. La nota de clase no se considera. Las condiciones para el aprobado son las mismas que en evaluación continua.

## Recursos Didácticos

Descripción	Tipo	Observaciones
Reglamento de instalaciones eléctricas de alta tensión y sus fundamentos técnicos	Bibliografía	Editorial Garceta. Autores: Fernando Garnacho y otros
Reglamento electrótecnico para baja tensión	Otros	
Reglamento de líneas de alta tensión y sus fundamentos técnicos	Bibliografía	Editorial Paraninfo Autores: Jorge Moreno y otros
Instalaciones eléctricas. Conejo y otros. McGrawHill	Bibliografía	
Manual de instalaciones eléctricas. Carmona. Abecedario.	Bibliografía	
Fundamentos de Instalaciones Eléctricas. F. Barrero, E. González, M. I. Milanés, E. Romero. Editorial Garceta.	Bibliografía	
Manual Teórico Práctico de Instalaciones Eléctricas en Baja Tensión. Schneider.	Otros	
<a href="http://www.f2i2.net/legislacionseguridadindustrial">http://www.f2i2.net/legislacionseguridadindustrial</a>	Recursos web	
Laboratorio de protecciones eléctricas	Equipamiento	Paneles de entrenamiento de protecciones de baja tensión y alta tensión