



Redes eléctricas  
inteligentes

**Máster Universitario en  
Ingeniería Industrial**



UNIVERSIDAD  
**NEBRIJA**

## GUÍA DOCENTE

**Asignatura:** Redes eléctricas inteligentes

**Titulación:** Máster Universitario en Ingeniería Industrial

**Carácter:** Obligatoria

**Idioma:** Castellano

**Modalidad:** Presencial

**Créditos:** 6

**Curso:** 1º

**Semestre:** 2º

**Profesores/Equipo docente:** Dr. D. Javier Ontañón Ruiz y D. Alberto Aniz Lecuona

### 1. COMPETENCIAS Y RESULTADOS DE APRENDIZAJE

#### 1.1. Conocimientos, habilidades y competencias

##### Conocimientos

- K4. Conocimiento y capacidad para el análisis y diseño de sistemas de generación, transporte y distribución de energía eléctrica.

##### Competencias

- C10. Actuar con ética y responsabilidad profesional ante los desafíos sociales, ambientales y económicos, teniendo como referentes los principios y valores democráticos y los Objetivos de Desarrollo Sostenible en su práctica profesional como ingenieros.

### 2. CONTENIDOS

#### 2.1. Requisitos previos

Ninguno.

#### 2.2. Descripción de los contenidos

- Panorámica del sistema eléctrico
- Elementos constituyentes de la red eléctrica. Generación, transporte, distribución y comercialización de energía eléctrica
- Redes eléctricas. Criterios de diseño, modelos y operación
- Aparataje eléctrico. Protección de las instalaciones
- Normativa y regulación en el sector eléctrico
- Economía y mercados de energía eléctrica
- Gestión eficiente del sistema eléctrico. Redes inteligentes

### 2.3. Contenido detallado

**Presentación** de la asignatura

Explicación de la **guía docente**

Sistemas de energía eléctrica. Generación, transporte, distribución y comercialización de energía eléctrica

Cálculos de redes eléctricas. Modelo de generador y transformador. El sistema por unidad

Aparatación eléctrica de control medida y protección

Elementos de las líneas de transmisión

Líneas eléctricas (1). Parámetros eléctricos longitudinales: resistencia e inductancia

Líneas eléctricas (2). Parámetros eléctricos transversales: Capacidad y conductancia

Pérdidas de aislamiento y efecto corona

Modelo de líneas eléctricas (1). Modelo general de parámetros distribuidos

Modelo de la línea de transmisión (2). Circuitos equivalentes. Modelos simplificados

Compensación de líneas

Fallos en la red. Cortocircuitos y sus corrientes

Flujos de potencias

Control de la energía (1): Control primario, secundario, terciario. AGC

Control de energía (2): Control de Tensión. Centros de Control

Despacho económico

Regulación en el sector eléctrico en España

Mercado eléctrico. Marco mayorista, comercialización de energía

Redes inteligentes. Redes del futuro

### 2.4. Actividades dirigidas

Durante el curso se desarrollarán las siguientes actividades:

- Actividad dirigida 1 (AD1). Visita a un despacho de control de energía eléctrica o a alguna de las empresas del sector.
- Actividad dirigida 2 (AD2). Análisis de temas complementarios. Los/as estudiantes, divididos en grupos de entre tres y cuatro personas, analizarán uno de los temas adicionales, relacionadas con la asignatura y complementarios de los temas tratados en clase (redes de corriente continua, redes eléctricas ferroviarias, análisis medioambiental de las redes eléctricas, el precio de la electricidad, etc.). Se acordará con el profesor el tema con carácter

previo. Los grupos deberán entregar una memoria escrita y realizarán su presentación y defensa en el aula (20 – 25 minutos).

- Actividad dirigida 3 (AD3). Resolución de problemas de ejemplos reales de ingeniería. Los/as estudiantes han de presentar una colección de los problemas resueltos, en los que aplicarán con criterio los métodos de análisis y técnicas propios de la tecnología y líneas eléctricas.

## 2.5. Actividades formativas

CÓDIGO	ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PORCENTAJE DE PRESENCIALIDAD
AF1	Clase magistral	27	100%
AF4	Clases prácticas. Seminarios y talleres.	18	100%
AF7	Estudio individual y trabajo autónomo	86	0%
AF8	Trabajos individuales o en grupo de los estudiantes	16	0%
AF9	Evaluación	3	100%

## 3. SISTEMA DE EVALUACIÓN

### 3.1. Sistema de calificaciones

El sistema de calificaciones finales se expresará numéricamente del siguiente modo:

0 - 4,9 Suspenso (SS)

5,0 - 6,9 Aprobado (AP)

7,0 - 8,9 Notable (NT)

9,0 - 10 Sobresaliente (SB)

La mención de "matrícula de honor" podrá ser otorgada a alumnos que hayan obtenido una calificación igual o superior a 9,0.

### 3.2. Criterios de evaluación

#### Convocatoria ordinaria

Sistemas de evaluación	Porcentaje
SE1. Prueba parcial	20%
SE2. Presentación de trabajos y proyectos	20%
SE3. Examen final presencial individual	60%

### Convocatoria extraordinaria

Sistemas de evaluación	Porcentaje
SE2. Presentación de trabajos y proyectos	20%
SE3. Examen final presencial individual	80%

### **3.3. Restricciones**

#### Calificación mínima

Para poder hacer la suma ponderada de las calificaciones anteriores, tanto en convocatoria ordinaria como extraordinaria, es necesario obtener al menos 4,5 puntos en el examen final correspondiente. El estudiante con nota inferior se considerará suspenso.

La asistencia a las prácticas es obligatoria.

La no presentación de los trabajos y proyectos propuestos por el equipo docente supone el suspenso automático de la asignatura en la convocatoria ordinaria y extraordinaria. La obtención de una nota inferior a 4,0 puntos en cualquiera de las actividades dirigidas anteriores supone el suspenso de la asignatura en la convocatoria ordinaria. Asimismo, es potestad de los profesores solicitar y evaluar de nuevo los trabajos y proyectos, si no han sido entregados en fecha, no han sido aprobados o se desea mejorar la nota obtenida en convocatoria ordinaria.

Se conservará la nota de los trabajos y proyectos sólo para las convocatorias del año en curso. En convocatorias siguientes hay que repetirla.

#### Asistencia

El alumno que, injustificadamente, deje de asistir a más de un 25% de las clases presenciales podrá verse privado del derecho a examinarse en la convocatoria ordinaria.

#### Normas de escritura

Se prestará especial atención en los trabajos, prácticas y proyectos escritos, así como en los exámenes tanto a la presentación como al contenido, cuidando los aspectos gramaticales y ortográficos. El no cumplimiento de los mínimos aceptables puede ocasionar que se resten puntos en dicho trabajo.

### **3.4. Advertencia sobre plagio**

La Universidad Antonio de Nebrija no tolerará en ningún caso el plagio o copia. Se considerará plagio la reproducción de párrafos a partir de textos de autoría distinta a la del estudiante (Internet, libros, artículos, trabajos de compañeros...), cuando no se cite la fuente original de la que provienen. El uso de las citas no puede ser indiscriminado. El plagio es un delito.

En caso de detectarse este tipo de prácticas, se considerará Falta Grave y se podrá aplicar la sanción prevista en el Reglamento del Alumno.

#### 4. BIBLIOGRAFÍA

##### Bibliografía básica

- BARRERO, F. Sistemas de Energía Eléctrica. THOMSON, 2004. ISBN: 9788497322836.
- GRAINGER, J. J. y STEVENSON, W. D. Análisis de los sistemas de potencia. McGraw Hill, 1996. ISBN 0-07-0612935.
- GÓMEZ EXPÓSITO, A. y otros. Análisis y operación de los sistemas de energía eléctrica. McGraw Hill, 2002. ISBN:944813592-X.
- PASCUAL SIMON COMÍN, FERNANDO GARNACHO VECINO, JORGE MORENO MOHÍNO y ALBERTO GONZÁLEZ SANZ. Cálculo y diseño de Líneas Eléctricas de Alta Tensión IBERGARCETA PUBLICACIONES, S.L. 2011.

##### Bibliografía recomendada

- HADI SAADAT. Power systems analysis. International Edition, McGraw Hill, 2004. ISBN: 9780072848694.
- YUSTA, J.M.; DUFO, R. Tecnología Eléctrica. Prensas Universitarias de Zaragoza, 2011. ISBN: 9788415274117.
- RAMIREZ ROSADO, I. Problemas resueltos de sistemas de energía eléctrica. Paraninfo, 2007. ISBN: 9788497324083.
- GUIRADO, R.; ASENSI, R.; JURADO, F.; CARPIO, J., Tecnología Eléctrica. McGrawHill, 2004. ISBN: 9788448148072.
- KOTHARY, D.P., Sistemas eléctricos de potencia. McGraw Hill, 2008. ISBN: 9789701065297.
- ZAMORA BELVER, I. y otros. Simulación de sistemas eléctricos. PEARSON. ISBN: 9788420548081.
- ALCÁZAR ORTEGA, MANUEL - CAÑAS PEÑUELAS, CÁESAR S. - ESCRIVÁ ESCRIVÁ, GUILLERMO. Generación, transporte y distribución de energía eléctrica. ISBN: 9788490487716. <https://elibro.net/en/lc/nebrija/titulos/111740>
- BALBÁS GARCÍA, FRANCISCO JAVIER. Sistemas de energía eléctrica en alta tensión. ISBN: 9788481028218. <https://elibro.net/en/lc/nebrija/titulos/53409>