



UNIVERSIDAD DE CORDOBA

INSTITUTO DE ESTUDIOS DE POSGRADO

**MÁSTER UNIVERSITARIO EN  
ENERGÍAS RENOVABLES  
DISTRIBUIDAS**

CURSO 2024/25

**GESTIÓN DE LA RED ELÉCTRICA****Datos de la asignatura**

---

**Denominación:** GESTIÓN DE LA RED ELÉCTRICA**Código:** 102054**Plan de estudios:** MÁSTER UNIVERSITARIO EN ENERGÍAS RENOVABLES  
DISTRIBUIDAS**Curso:** 1**Créditos ECTS:** 4.0**Horas de trabajo presencial:** 16**Porcentaje de presencialidad:** 16.0%**Horas de trabajo no presencial:** 84**Plataforma virtual:** <https://moodle.uco.es/>**Profesor coordinador**

---

**Nombre:** SANTIAGO CHIQUERO, ISABEL PILAR**Departamento:** INGENIERÍA ELECTRÓNICA Y DE COMPUTADORES**Ubicación del despacho:** Campus de Rabanales. Ed. Leonardo da Vinci, planta baja, zona 6,  
despacho LV6B090**E-Mail:** el1sachi@uco.es**Teléfono:** 957218699**Breve descripción de los contenidos**

---

En la asignatura se aborda el estudio de la gestión de la red eléctrica, teniendo en cuenta el aumento de complejidad de las redes de distribución y su evolución hacia las redes eléctricas inteligentes. Se parte de una formulación teórica de la gestión de la red que posee un alto grado de automatismo, donde se estructuran las distintas funciones o aplicaciones de la gestión: gestión de la operación de la red, gestión de la eficiencia, gestión de la fiabilidad y gestión de la calidad.

**Conocimientos previos necesarios**

---

**Requisitos previos establecidos en el plan de estudios**

Ninguno

**Recomendaciones**

Se recomienda tener unos conocimientos básicos de Ingeniería Eléctrica

## Programa de la asignatura

---

### 1. Contenidos teóricos

#### **Tema 1.- Introducción a la Gestión de la Red Eléctrica**

Visión general, integración IT/OT. Historia de los sistemas eléctricos. Estructura del sistema eléctrico. Sistemas de generación de energía eléctrica. Sistemas de almacenamiento de energía. Redes de transporte eléctricas.

Sistemas de transporte en corriente continua. Redes de distribución eléctricas.

#### **Tema 2.- Funciones o procesos del Sistema de Gestión de la Red Eléctrica**

Sistemas de gestión de la generación, AGC. Sistemas de gestión de la distribución, DMS. Sistemas de gestión del transporte, EMS

#### **Tema 3.- Flujo de carga**

Sistemas de mercado, optimización de la generación. Sistemas de interrumpibilidad. Sistemas de deslastre de cargas. Aplicación de funciones de gestión

#### **Tema 4.- Estimación de estado en el Sistema de Distribución**

El consumo de energía eléctrica. Mercados eléctricos

#### **Tema 5.- Estructura de los Centros de Control para la Gestión de la Red**

La arquitectura cliente-servidor. Redes de área local. Objetivos de la red Ethernet. Diferencias entre Ethernet y IEEE 802.3. Historia de los protocolos TCP/IP. Características de TCP/IP. Servicios de Internet a nivel de aplicación. Servicios de Internet a nivel de red. TCP/IP y el modelo ISO. Comunicación peer to peer. Unidades de datos. Capas específicas del modelo ISO/OSI. Capa física. Capas de enlaces de datos. Servicio de la capa de transporte. Protocolo de la capa de transporte ISO.

#### **Tema 6.- Sistemas de Comunicación para la Gestión de la Red**

Protocolos de comunicaciones en el sistema eléctrico. Protocolo a nivel de planta, IEC 61850. Protocolo a nivel de red, IEC 60870-5-101 y 60870-5-104. Protocolo entre centros de control, IEC 60870-6 (ICCP)

### 2. Contenidos prácticos

Práctica de comunicaciones con protocolos usados en gestión de la red.

## Bibliografía

---

### 1. Bibliografía básica

- A. Gómez Expósito. "Análisis y operación de sistemas de energía eléctrica", Mc Graw Hill. ISBN: 94-481-3592-2002, 2002
- J. Northcote-Green, R. Wilson "Control and Automation of Electrical Power Distribution Systems", Taylor and Francis, ISBN-10: 0-8247-2631-6, 2006

### 2. Bibliografía complementaria

- A. T. Ohara, C. S. Takiguchi. "Automatic Restoration Systems". IEEE Transmission & Distribution Conference & Exposition. November 2004, pp. 681-685.
- L. Blas, D. Dominguez, R. Furlani, F. Ibarra, D. Lopez, R. Regalini, J. Torres. "Redes de comunicación para el control de LMT rurales". Congreso Nacional de Distribución Eléctrica CIDEL Argentina 2006.

- J. C. Briceño Marquez. "Transmisión de Datos". Universidad de Los Andes, Facultad de Ingeniería Departamento de Publicaciones, Merida..
- F. Crispido, C. A. Villacorta, P. R. P. Oliveira, J. A. Jardini, L. C, Magrini. "Na experiment using an Object-oriented standard IEC 61850 to integrate IEDs Systems in Substations. IEEE/PES Transmission & Distribution Conference & Exposition 2004, pp. 22 - 27.
- R. Hoffman. "Features and benefits of modern distribution management systems". CIRED Regional Symposium on Electricity Distribution, August 2002, Kuala Lumpur.
- J. W. Evans. "Energy Management Systems Survey of Architectures". IEEE Computer Applications in Power, January 1989, pp 11-16.
- R. F. Gilbert, J. L. Goodin, K. Nelson. "The Benefits of a Distribution Automation System Using the Utility Communications Architecture (UCA). Congreso Nacional de Distribución Eléctrica CIDEL Argentina 2006.
- A. Bern. "Distribution automation system rollout reduces feeder outage time". Transmission and Distribution Review, August 2006.
- C. L. Su, C. N. Lu, M. C. Lin. "Wide area network performance study of a distribution management systems". Electrical Power and Energy Systems, N° 22, 2000, pp. 9-14.
- R. Céspedes, P. Van Son, G. Shaffer. " Phased implementation of control center information systems". IEEE Transaction on Power and Systems, November 2002.
- E. Estrada, M Galerino, S. Martinelli, S. Botelho, V. Oliveira. "Amadeus - Arquitectura modular para la automatización de la distribución" Congreso Nacional de Distribución Eléctrica CIDEL Argentina 2006.
- G. Simard. "Distribution Automation roadmap 2005-2020" Hydro Québec Distribution, Québec, 2005.
- G Simard. "Hydro Québec Distribution Automation Program" Hydro Québec Distribution, Québec, May 2006.
- R. Pellizoni, C. Samitier, R. Vignoni. "Nuevo enfoque en la automatización de subestaciones". Congreso Nacional de Distribución Eléctrica CIDEL Argentina 2006.
- J. C. Russell, R. D. Masiello, A. Bose. "Power systems control center concept" IEEE Power Industri Computer Applications Conference, 1989.
- D. Caceres, R. Céspedes "Desing and implementation de distribution control centers in America Latina". Congreso Nacional de Distribución Eléctrica CIDEL Argentina 2006.
- J. D. McDonald. "Developing specification for distribution automation (DA) implementation", Advance Distribution Automation Concepts for Reliability Improvement Panel Session". IEEE PES General Meeting, San Francisco, 2005

## Metodología

---

### Aclaraciones

Para los estudiantes a tiempo parcial o con necesidades específicas se tendrá en cuenta su condición y disponibilidad en la asignatura, tanto en el desarrollo de la misma como en su evaluación. La adaptación del estudiante a tiempo parcial a la asignatura se llevará a cabo de mutuo acuerdo entre el Profesor responsable de la misma y los alumnos implicados al inicio del cuatrimestre, debiéndose poner en contacto el alumno con el profesor para indicar su situación. En casos excepcionales debidamente justificados, los criterios de evaluación podrán ser modificados y adaptados a dichos alumnos, siempre que se garantice la igualdad de derechos y oportunidades entre todos los compañeros.

**Actividades presenciales**

<b>Actividad</b>	<b>Total</b>
<i>Actividades de acción tutorial</i>	1
<i>Actividades de comprensión lectora, auditiva, visual, etc.</i>	5
<i>Actividades de evaluación</i>	1
<i>Actividades de experimentación práctica</i>	1
<i>Actividades de exposición de contenidos elaborados</i>	4
<i>Actividades de procesamiento de la información</i>	4
<b>Total horas:</b>	<b>16</b>

**Actividades no presenciales**

<b>Actividad</b>	<b>Total</b>
<i>Actividades de procesamiento de la información</i>	84
<b>Total horas:</b>	<b>84</b>

**Resultados del proceso de aprendizaje**

---

**Conocimientos, competencias y habilidades**

- CB3 Saber comunicar las conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.
- CB4 Aplicar los conocimientos adquiridos y resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio.
- CB5 Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria en el ámbito de la ingeniería.
- CB7 Poseer las habilidades de aprendizaje que permitan continuar estudiando de un modo autodirigido o autónomo.
- CE3 Conocimiento y capacidad para el análisis y diseño de sistemas de generación, transporte y distribución de energía eléctrica.
- CE7 Conocimientos y capacidades que permitan comprender, analizar, y utilizar las distintas fuentes de energía.

## Métodos e instrumentos de evaluación

---

Instrumentos	Porcentaje
Examen	50%
Medios de ejecución práctica	30%
Producciones elaboradas por el estudiantado	20%

### Periodo de validez de las calificaciones parciales:

Hasta la última convocatoria extraordinaria del curso

## Objetivos de desarrollo sostenible

---

Educación de calidad  
Igualdad de género  
Energía asequible y no contaminante  
Industria, innovación e infraestructura  
Ciudades y comunidades sostenibles  
Producción y consumo responsables

## Otro profesorado

---

**Nombre:** ORTIZ LOPEZ, MANUEL AGUSTIN

**Departamento:** INGENIERÍA ELECTRÓNICA Y DE COMPUTADORES

**Ubicación del despacho:** Campus de Rabanales. Ed. Leonardo da Vinci, primera planta, zona 6, despacho LV6P160

**E-Mail:** el1orlom@uco.es

**Teléfono:** 957-218376

**Nombre:** ROMERO VELÁZQUEZ, MANUEL

**Departamento:** PROFESORADO EXTERNO

**Ubicación del despacho:** Campus de Rabanales. Ed. Leonardo da Vinci, planta baja, zona 6, despacho LV6B090

**E-Mail:** manolo.romero@gmail.com

**Teléfono:** 957218699

---

*Las estrategias metodológicas y el sistema de evaluación contempladas en esta Guía Docente responderán a los principios de igualdad y no discriminación y deberán ser adaptadas de acuerdo a las necesidades presentadas por estudiantes con discapacidad y necesidades educativas especiales en los casos que se requieran.*

*El estudiantado deberá ser informado de los riesgos y las medidas que les afectan, en especial las que puedan tener consecuencias graves o muy graves (artículo 6 de la Política de Seguridad, Salud y Bienestar; BOUCO 23-02-23).*

---