



## Grado en Ingeniería Eléctrica, Doble Grado en Ingeniería Eléctrica e Ingeniería Energética

### DATOS DE LA ASIGNATURA

**Nombre:**

Sistemas de Producción de Energía Eléctrica

**Denominación en inglés:**

Electric Energy Production Systems

**Código:**

606310209, 609417209

**Carácter:**

Obligatorio

**Horas:**

	Totales	Presenciales	No presenciales
<b>Trabajo estimado:</b>	150	60	90

**Créditos:**

Grupos reducidos				
Grupos grandes	Aula estándar	Laboratorio	Prácticas de campo	Aula de informática
4.5	0	0	0	1.5

**Departamentos:**

Ingeniería Eléctrica y Térmica, de Diseño y Proyectos

**Áreas de Conocimiento:**

Ingeniería Eléctrica

**Curso:**

2º - Segundo

**Cuatrimestre:**

Segundo cuatrimestre

### DATOS DE LOS PROFESORES

**Nombre:****E-Mail:****Teléfono:****Despacho:**

*Prieto Thomas, Jaime	jpthomas@uhu.es	959217574	ETP-329
Eugenio Barroso, Juan Manuel	jeugenio@die.uhu.es	959217475	ETP-328

\*Profesor coordinador de la asignatura

Consultar los horarios de la asignatura

## DATOS ESPECÍFICOS DE LA ASIGNATURA

### 1. Descripción de contenidos

#### 1.1. Breve descripción (en castellano):

Consumo energético, control de la demanda y de la producción.  
Diseño general y organización de una central eléctrica térmica.  
Organización de la operación de una central.  
Análisis de costes. Impacto ambiental de las centrales eléctricas.  
Introducción al mercado eléctrico.

#### 1.2. Breve descripción (en inglés):

Power consumption. Production and demand control.  
General design and structure of a power plant.  
Management and operation of power plants.  
Costs analysis. Environmental impact of power plants.  
Introduction to electricity markets.

### 2. Situación de la asignatura

#### 2.1. Contexto dentro de la titulación:

La materia objeto de esta guía se centra en el desarrollo de las competencias específicas C09, C10 y C11, impartidas en el Grado en Ingeniería Eléctrica. La dificultad intrínseca de almacenamiento de energía eléctrica a gran escala conlleva una estrecha conexión entre su producción, distribución y utilización. Esta condición hace que el "producto" energía eléctrica tenga unas características específicas en su generación y facturación, que un Ingeniero Eléctrico ha de conocer. Afecta a la organización y planificación de las propias centrales eléctricas, así como a su consumo en las distintas actividades industriales y de otros sectores. Si a esto se añade la tendencia creciente del uso de sistemas de cogeneración y de generación distribuida con fuentes alternativas de energía, con el correspondiente impacto en la estructura y regulación del mercado eléctrico; los contenidos expuestos en esta asignatura son de gran interés práctico para el desarrollo de las funciones típicas de un Ingeniero Eléctrico.

Los conocimientos adquiridos en esta asignatura proporcionarán además una útil visión de conjunto para un mejor aprovechamiento de asignaturas posteriores como Centrales Eléctricas, Transporte de Energía Eléctrica, Sistemas Eléctricos de Potencia o Fuentes Alternativas de Energía.

#### 2.2. Recomendaciones:

El alumno debe de haber adquirido unos conocimientos previos en las asignaturas de Física, sobre todo la materia correspondiente a Electromagnetismo; y en las asignaturas de Fundamentos de la Ingeniería Eléctrica y Teoría de Circuitos sobre los aspectos básicos de la Electrotecnia. Además debe de tener el soporte de análisis matemático adquirido en las asignaturas de Matemáticas, así como de modelos de optimización y planificación estudiados en Gestión y Organización de Empresas.

### 3. Objetivos (Expresados como resultados del aprendizaje):

- Conocer el funcionamiento básico del sistema eléctrico, así como los mecanismos de control de la demanda y de planificación de la producción de energía eléctrica.
- Analizar el sistema tarifario eléctrico y seleccionar el tipo de tarifa mas adecuada.
- Conocer el funcionamiento básico, la organización y la operación de las centrales eléctricas convencionales, en relación a su participación en el sistema eléctrico.
- Conocer el mercado eléctrico liberalizado, con las funciones de los distintos agentes y tipos de consumidores.
- Aprender a realizar auditorías energéticas eléctricas, tanto en la industria como en las propias centrales; con objeto de mejorar la eficiencia energética y el impacto ambiental.

### 4. Competencias a adquirir por los estudiantes

#### 4.1. Competencias específicas:

- **C09:** Conocimientos básicos de los sistemas de producción y fabricación
- **C10:** Conocimientos básicos y aplicación de tecnologías medioambientales y sostenibilidad
- **C11:** Conocimientos aplicados de organización de empresas

#### 4.2. Competencias básicas, generales o transversales:

- **CB2:** Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de, su área de estudio
- **CB3:** Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética
- **G03:** Capacidad de organización y planificación
- **G04:** Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica
- **G05:** Capacidad para trabajar en equipo
- **G06:** Actitud de motivación por la calidad y mejora continua
- **G07:** Capacidad de análisis y síntesis
- **G09:** Creatividad y espíritu inventivo en la resolución de problemas científicotécnicos
- **G15:** Capacidad de innovación, iniciativa y espíritu emprendedor
- **G16:** Sensibilidad por temas medioambientales
- **CT2:** Desarrollo de una actitud crítica en relación con la capacidad de análisis y síntesis.
- **CT3:** Desarrollo de una actitud de indagación que permita la revisión y avance permanente del conocimiento.
- **CT4:** Capacidad de utilizar las Competencias Informáticas e Informacionales (CI2) en la práctica profesional.

## 5. Actividades Formativas y Metodologías Docentes

### 5.1. Actividades formativas:

- Sesiones de Teoría sobre los contenidos del Programa.
- Sesiones de Resolución de Problemas.
- Sesiones Prácticas en Laboratorios Especializados o en Aulas de Informática.

### 5.2. Metodologías docentes:

- Clase Magistral Participativa.
- Desarrollo de Prácticas en Laboratorios Especializados o Aulas de Informática en grupos reducidos.
- Resolución de Problemas y Ejercicios Prácticos.
- Planteamiento, Realización, Tutorización y Presentación de Trabajos.
- Evaluaciones y Exámenes.

### 5.3. Desarrollo y justificación:

- Sesiones académicas teóricas: como medio de ofrecer una visión general y sistemática de los temas, destacando los aspectos más importantes de los mismos e intercalando ejercicios entre las explicaciones teóricas cuando se estime oportuno. Estas sesiones teóricas se impartirán de manera regular al inicio de cada tema. A través de las sesiones teóricas se desarrollarán las siguientes competencias: C09, C10, C11, CB2, CB3, G03, G04, G05, G06, G07, G09, G15, G16, CT2, CT3.
- Sesiones académicas prácticas: Cálculo y análisis de casos prácticos, en correlación con los conceptos teóricos impartidos. Las diferentes competencias que se potenciarán a través de las sesiones prácticas son: C09, C10, C11, CB2, CB3, G03, G04, G05, G06, G07, G09, G15, G16, CT2, CT3, CT4.
- Seminarios: Exposición y debate de trabajos propuestos, organizados en seminarios, en los que se practiquen las capacidades de trabajo en grupo, exposición, defensa y discusión de un tema o trabajo. Las diferentes competencias que se potenciarán a través de las sesiones de seminarios son: C09, C10, C11, CB2, CB3, G03, G04, G05, G06, G07, G09, G15, G16, CT2, CT3.

## 6. Temario desarrollado:

### TEMA 1. CONSUMO ENERGÉTICO Y CONTROL DE LA DEMANDA

- 1.1. Introducción al sistema eléctrico.
- 1.2. El problema del control de la demanda.
- 1.3. Medidas para regular la demanda.
- 1.4. Sistemas de medida y vigilancia del consumo: contadores y maxímetros.

### TEMA 2. TARIFAS ELÉCTRICAS

- 2.1. Componentes del precio de la electricidad.
- 2.2. Estructura básica de las tarifas, tipos y condiciones de aplicación.
- 2.3. Complementos.

### TEMA 3. ORGANIZACIÓN Y OPERACIÓN DE CENTRALES ELÉCTRICAS

- 3.1. Clasificación de las centrales eléctricas.
- 3.2. Estructura y funcionamiento de una central convencional.
- 3.3. Operación, demanda y curvas de carga.
- 3.4. Mantenimiento general y auditorías técnicas.
- 3.5. Organización y recursos humanos.
- 3.6. El impacto ambiental de las centrales.

### TEMA 4. EL MERCADO ELÉCTRICO

- 4.1. Modelos de mercado.
- 4.2. El mercado eléctrico liberalizado.
- 4.3. Agentes reguladores, productores y consumidores.
- 4.4. Tendencias futuras.

### TEMA 5. AUDITORÍA ENERGÉTICA ELÉCTRICA

- 5.1. Gestión energética y contabilidad para consumos eléctricos.
- 5.2. Etapas para una auditoría energética.
- 5.3. Sustitución energética entre electricidad y combustibles.
- 5.4. Ahorro de energía en edificios: Código Técnico de la Edificación.
- 5.5. Inversiones en ahorro y eficiencia energética.
- 5.6. Evaluación económica de primer y segundo orden.
- 5.7. Análisis financiero de inversiones.

## 7. Bibliografía

### 7.1. Bibliografía básica:

1. EFICIENCIA ENERGÉTICA ELÉCTRICA, tomos 1, 2 y 3. J. M. Merino. Ed. CADEM - Iberdrola. 2003.
2. TARIFAS ELÉCTRICAS. José Toledano y José María Ortiz. Ed. McGraw Hill.
3. CENTRALES ELÉCTRICAS, Tomo I. A. L. Orille Fernández, Ed. UPC, 1997.
4. OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE CENTRALES DE CICLO COMBINADO, S. García Garrido, Ed. Díaz de Santos, 2008.
5. CALIDAD Y USO RACIONAL DE LA ENERGÍA ELÉCTRICA, Ed. Circutor S.A.
6. EL USO EFICAZ DE LA ENERGÍA. I. G. C. Dryden. Ed. Instituto de Estudios de Administración Local de Madrid. 1979
7. MANUAL DE EFICIENCIA ENERGÉTICA ELÉCTRICA EN LA INDUSTRIA, tomos I Y II, L. A. Molina Igartua, G. Molina Ibartua, J. M. Merino, R. González. Ed. CADEM. 1985.
8. ANÁLISIS Y GESTIÓN ENERGÉTICA DE EDIFICIOS, William H. Clark II. Ed. McGraw Hill. 1997.

### 7.2. Bibliografía complementaria:

1. MANUAL DE EFICIENCIA ENERGÉTICA EN INSTALACIONES DE BOMBEO, J. M. Merino Azcárraga. Ed. CADEM, 1991.
2. EFICIENCIA ENERGÉTICA EN EL SECTOR TERCIARIO. Grupo CADEM.

## 8. Sistemas y criterios de evaluación.

### 8.1. Sistemas de evaluación:

- Examen de teoría/problemas
- Examen de prácticas

### 8.2. Criterios de evaluación y calificación:

La evaluación de los conocimientos y competencias se realizarán a través de la realización de problemas, prácticas y trabajos relacionados con los bloques temáticos descritos anteriormente.

- Se propone la realización de un examen teórico - práctico, consistente en la interpretación de una serie de cuestiones teóricas y en la resolución de un número determinado de problemas. A este examen se le dará un peso en la nota final de la asignatura del 80%. El peso relativo de cada parte se indicará en el enunciado del examen. Con estas pruebas se evaluarán las siguientes competencias: C09, C10, C11, CB2, CB3, G03, G04, G05, G06, G07, G09, G15, G16, CT2, CT3.

- Las prácticas de laboratorio tendrán un peso en la nota final de la asignatura del 20%. La asistencia a prácticas no es obligatoria, si bien los alumnos tendrán que superar las pruebas correspondientes. Con estas pruebas se evaluarán las siguientes competencias: C09, C10, C11, CB2, CB3, G03, G04, G05, G06, G07, G09, G15, G16, CT2, CT3, CT4.

Para superar la asignatura es necesario alcanzar un mínimo de 4 sobre 10 en cada parte, y que la media final supere el 5. Dichas partes superadas o compensables (nota mayor o igual que cuatro) se conservan hasta la convocatoria ordinaria de Septiembre. En el caso de que un alumno se presente para mejorar la calificación de una de las partes en una convocatoria posterior, la nota correspondiente pasa a ser la última que se haya evaluado.

Las convocatorias extraordinaria de Noviembre y la ordinaria de Diciembre se regirán por el sistema de evaluación única, con una serie de cuestiones teóricas (40%), resolución de problemas (40%) y cuestiones prácticas (20%). Estas calificaciones son independientes de las obtenidas a lo largo del cuatrimestre y de las convocatorias ordinarias I y II. No se permitirá el uso de calculadoras programables ni teléfonos móviles en los exámenes.

**9. Organización docente semanal orientativa:**

	Semanas	Grupos Grandes	Grupos Reducidos Aula Estándar	Grupos Reducidos Aula de Informática	Grupos Reducidos Laboratorio	Grupos Reducidos prácticas de campo	Pruebas y/o actividades evaluables	Contenido desarrollado
#1	3	0	0	0	0		Tema 1	
#2	3	0	0	0	0		Tema 1	
#3	3	0	1.5	0	0		Tema 1	
#4	3	0	1.5	0	0		Tema 2	
#5	3	0	1.5	0	0		Tema 2	
#6	3	0	1.5	0	0		Tema 2	
#7	3	0	1.5	0	0	Examen practicas	Tema 3	
#8	3	0	1.5	0	0		Tema 3	
#9	3	0	1.5	0	0		Tema 3	
#10	3	0	0	0	0		Tema 4	
#11	3	0	1.5	0	0		Tema 4	
#12	3	0	1.5	0	0		Tema 4	
#13	3	0	1.5	0	0	Examen practicas	Tema 5	
#14	3	0	0	0	0		Tema 5	
#15	3	0	0	0	0		Tema 5	
	45	0	15	0	0			