



POLITÉCNICA

CAMPUS
DE EXCELENCIA
INTERNACIONAL

PROCESO DE
COORDINACIÓN DE LAS
ENSEÑANZAS PR/CL/001



E.T.S. de Ingenieros
Industriales

ANX-PR/CL/001-01

GUÍA DE APRENDIZAJE

ASIGNATURA

53001063 - Mercados energeticos

PLAN DE ESTUDIOS

05AX - Master Universitario En Ingenieria De La Energia

CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2018/19 - Segundo semestre

Índice

Guía de Aprendizaje

| | |
|--|----|
| 1. Datos descriptivos..... | 1 |
| 2. Profesorado..... | 1 |
| 3. Conocimientos previos recomendados..... | 2 |
| 4. Competencias y resultados de aprendizaje..... | 2 |
| 5. Descripción de la asignatura y temario..... | 3 |
| 6. Cronograma..... | 5 |
| 7. Actividades y criterios de evaluación..... | 7 |
| 8. Recursos didácticos..... | 11 |

1. Datos descriptivos

1.1. Datos de la asignatura

| | |
|------------------------------------|--|
| Nombre de la asignatura | 53001063 - Mercados energeticos |
| No de créditos | 4.5 ECTS |
| Carácter | Obligatoria |
| Curso | Primer curso |
| Semestre | Segundo semestre |
| Período de impartición | Febrero-Junio |
| Idioma de impartición | Castellano |
| Titulación | 05AX - Master universitario en ingeniería de la energía |
| Centro en el que se imparte | 05 - Escuela Tecnica Superior de Ingenieros Industriales |
| Curso académico | 2018-19 |

2. Profesorado

2.1. Profesorado implicado en la docencia

| Nombre | Despacho | Correo electrónico | Horario de tutorías * |
|--|-----------------|-----------------------------|----------------------------------|
| Carlos Enrique Vazquez Martinez (Coordinador/a) | 504 | vazquez.martinez@upm.es | V - 16:00 - 19:00 Previa cita |
| M. Victoria Merino Sanz | | mariavictoria.merino@upm.es | -- |

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

3. Conocimientos previos recomendados

3.1. Asignaturas previas que se recomienda haber cursado

- Economía de la energía

3.2. Otros conocimientos previos recomendados para cursar la asignatura

El plan de estudios Master Universitario en Ingeniería de la Energía no tiene definidos otros conocimientos previos para esta asignatura.

4. Competencias y resultados de aprendizaje

4.1. Competencias

CE 37 - Análisis de los mercados y de los proyectos de infraestructuras de combustibles.

CE 43 - Capacidad para analizar los aspectos económicos y financieros relacionados con el negocio energético.

CE 44 - Capacidad para la integración de conocimientos multidisciplinares para la toma de decisiones sobre gestión y mercados energéticos.

CE 48 - Capacidad para el autoaprendizaje y la formación continua en el ámbito de la gestión y mercados energéticos y su integración en el contexto general de la problemática energética.

CG 1 - Aplicar conocimientos de ciencias y tecnologías avanzadas a la práctica profesional o investigadora de la Ingeniería Energética.

CG 2 - Poseer capacidad para diseñar, desarrollar, implementar, gestionar y mejorar productos, sistemas y procesos en los distintos ámbitos energéticos, usando técnicas analíticas, computacionales o experimentales avanzadas

CG 3 - Aplicar los conocimientos adquiridos para identificar, formular y resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos multidisciplinares de la Ingeniería Energética.

CG 7 - Poseer habilidades de aprendizaje que le permitan continuar estudiando, de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo, para su adecuado desarrollo profesional o como investigador

4.2. Resultados del aprendizaje

RA121 - 6. Conocer las políticas y regulaciones energéticas y cómo afectan al funcionamiento de la industria y la rentabilidad de los proyectos energéticos.

RA189 - Entender los principios económicos del diseño de mercados y sus aplicaciones a los mercados de energía

RA116 - 1. Comprender y saber analizar la formación de precios en los mercados energéticos. Reconocer tendencias a corto y a largo plazo.

RA191 - Conocer la situación actual, evolución hasta el momento y perspectivas futuras de los diferentes mercados de energía (gas, electricidad, renovables, etc.)

RA190 - Capacidad para analizar los diseños de mercado de un sistema energético y proponer alternativas de mejora

5. Descripción de la asignatura y temario

5.1. Descripción de la asignatura

La asignatura se centra en el estudio de los principales mercados energéticos y de su regulación. Se abordarán los mercados de petróleo, gas natural y electricidad.

En cada uno de los temas, se abordarán al menos dos tipos de análisis:

- Una descripción de las características económicas de los sectores, y sus implicaciones en el comportamiento de los agentes. Esto incluye un repaso de la situación actual del sector, de su evolución histórica y de las perspectivas de futuro.

- Una descripción de la regulación aplicable y el diseño del mercado. El énfasis no es tanto las normas concretas que operan en los diferentes mercados, como los fundamentos de las mismas, los criterios de diseño y las alternativas que se podrían haber aplicado en cada punto.

En general, se hará hincapié en un análisis internacional de los mercados, analizando diferentes alternativas de implantación que se han adoptado en el mundo.

5.2. Temario de la asignatura

1. Mercados de electricidad
 - 1.1. Descripción del mercado y evolución histórica
 - 1.2. Mercados spot de energía
 - 1.3. Mercados spot: congestiones y servicios complementarios
 - 1.4. Inversiones en generación
2. Mercados de petróleo
 - 2.1. Evolución histórica
 - 2.2. Mercado de petróleo actual
3. Mercados de gas natural
 - 3.1. Descripción del mercado y evolución histórica
 - 3.2. Acceso a las redes de gas
 - 3.3. Inversiones en las redes de gas

6. Cronograma

6.1. Cronograma de la asignatura *

| Sem | Actividad presencial en aula | Actividad presencial en laboratorio | Otra actividad presencial | Actividades de evaluación |
|-----|---|-------------------------------------|---|--|
| 1 | Mercados de electricidad: Introducción y descripción Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral | | | |
| 2 | Mercados de electricidad: Mercados a plazo Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral Mercados de electricidad: Mercados spot de energía Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral | | | Seguimiento EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Duración: 00:05 |
| 3 | Mercados de electricidad: Mercados spot de energía Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral Mercados de electricidad: Modelos de oferta Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral | | | Seguimiento EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Duración: 00:05 |
| 4 | Mercados de Electricidad: Servicios Complementarios Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral | | Seguimiento trabajo Duración: 00:15 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas | Seguimiento EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Duración: 00:05 |
| 5 | Mercados de electricidad: Congestionamientos Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral | | | Seguimiento EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Duración: 00:05 |
| 6 | Mercados de electricidad: Congestionamientos. Derechos financieros Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral | | | Seguimiento EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Duración: 00:05 |
| 7 | Mercados de electricidad: inversión Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral | | | examen parcial EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Duración: 00:15 |
| 8 | Mercados de electricidad: inversión Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral | | Seguimiento trabajo Duración: 00:15 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas | Seguimiento EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Duración: 00:05 |

| | | | | |
|----|---|--|--|---|
| 9 | Mercados de petróleo: evolución histórica Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral | | | examen parcial EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Duración: 00:15 |
| 10 | Mercados de petróleo: mercado actual Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral | | | Seguimiento EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Duración: 00:05 |
| 11 | Mercados de petróleo: exploración y producción Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral | | | Seguimiento EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Duración: 00:05 |
| 12 | Mercados de gas natural: introducción y descripción del mercado Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral | | Seguimiento trabajo Duración: 00:15 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas | Seguimiento EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Duración: 00:05 |
| 13 | Mercados de gas natural: acceso Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral | | | Seguimiento EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Duración: 00:05 |
| 14 | Mercados de gas natural: inversión Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral | | | examen parcial EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Duración: 00:15 |
| 15 | | | | |
| 16 | | | | examen final EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación sólo prueba final Duración: 03:30 presentación trabajos PI: Técnica del tipo Presentación Individual Evaluación continua Duración: 06:00 |
| 17 | | | | |

Las horas de actividades formativas no presenciales son aquellas que el estudiante debe dedicar al estudio o al trabajo personal.

Para el cálculo de los valores totales, se estima que por cada crédito ECTS el alumno dedicará dependiendo del plan de estudios, entre 26 y 27 horas de trabajo presencial y no presencial.

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

7. Actividades y criterios de evaluación

7.1. Actividades de evaluación de la asignatura

7.1.1. Evaluación continua

| Sem. | Descripción | Modalidad | Tipo | Duración | Peso en la nota | Nota mínima | Competencias evaluadas |
|------|-------------|-------------------------------------|------------|----------|-----------------|-------------|--|
| 2 | Seguimiento | EX: Técnica del tipo Examen Escrito | Presencial | 00:05 | .91% | / 10 | CG 3 CE 48 CG 1 CG 2 CE 44 CE 37 CG 7 CE 43 |
| 3 | Seguimiento | EX: Técnica del tipo Examen Escrito | Presencial | 00:05 | .91% | / 10 | CG 1 CG 2 CG 3 CE 48 CE 44 CE 37 CG 7 CE 43 |
| 4 | Seguimiento | EX: Técnica del tipo Examen Escrito | Presencial | 00:05 | .91% | / 10 | CG 1 CG 2 CG 3 CE 48 CE 44 CE 37 CG 7 CE 43 |
| 5 | Seguimiento | EX: Técnica del tipo Examen Escrito | Presencial | 00:05 | .91% | / 10 | CE 48 CE 44 CE 37 CG 7 CE 43 CG 2 CG 3 |
| 6 | Seguimiento | EX: Técnica del tipo Examen Escrito | Presencial | 00:05 | .91% | / 10 | CG 2 CG 3 CG 1 CE 48 CE 44 CE 37 CG 7 CE 43 |

| | | | | | | | |
|----|----------------|-------------------------------------|------------|-------|-------|--------|--|
| 7 | examen parcial | EX: Técnica del tipo Examen Escrito | Presencial | 00:15 | 8.33% | 4 / 10 | CG 1 CG 2 CG 3 CE 48 CE 44 CE 37 CG 7 CE 43 |
| 8 | Seguimiento | EX: Técnica del tipo Examen Escrito | Presencial | 00:05 | .91% | / 10 | CG 1 CG 2 CG 3 CE 48 CE 44 CE 37 CG 7 CE 43 |
| 9 | examen parcial | EX: Técnica del tipo Examen Escrito | Presencial | 00:15 | 8.33% | 4 / 10 | CG 3 CE 48 CE 44 CG 1 CE 37 CG 2 CG 7 CE 43 |
| 10 | Seguimiento | EX: Técnica del tipo Examen Escrito | Presencial | 00:05 | .91% | / 10 | CG 1 CG 2 CG 3 CE 48 CE 44 CE 37 CG 7 CE 43 |
| 11 | Seguimiento | EX: Técnica del tipo Examen Escrito | Presencial | 00:05 | .91% | / 10 | CG 1 CG 2 CG 3 CE 48 CE 44 CE 37 CG 7 CE 43 |
| 12 | Seguimiento | EX: Técnica del tipo Examen Escrito | Presencial | 00:05 | .91% | / 10 | CG 1 CG 2 CG 3 CE 48 CE 44 CE 37 CG 7 CE 43 |

| | | | | | | | |
|----|-----------------------|--|------------|-------|-------|--------|--|
| 13 | Seguimiento | EX: Técnica del tipo Examen Escrito | Presencial | 00:05 | .91% | / 10 | CG 3 CE 48 CE 44 CG 1 CG 2 CE 37 CG 7 CE 43 |
| 14 | examen parcial | EX: Técnica del tipo Examen Escrito | Presencial | 00:15 | 8.33% | 4 / 10 | CG 1 CG 2 CG 3 CE 48 CE 44 CE 37 CG 7 CE 43 |
| 16 | presentación trabajos | PI: Técnica del tipo Presentación Individual | Presencial | 06:00 | 65% | 4 / 10 | CG 1 CG 2 CG 3 CE 48 CE 44 CE 37 CG 7 CE 43 |

7.1.2. Evaluación sólo prueba final

| Sem | Descripción | Modalidad | Tipo | Duración | Peso en la nota | Nota mínima | Competencias evaluadas |
|-----|--------------|-------------------------------------|------------|----------|-----------------|-------------|--|
| 16 | examen final | EX: Técnica del tipo Examen Escrito | Presencial | 03:30 | 100% | 5 / 10 | CG 1 CG 2 CG 3 CE 48 CE 44 CE 37 CG 7 CE 43 |

7.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

| Descripción | Modalidad | Tipo | Duración | Peso en la nota | Nota mínima | Competencias evaluadas |
|-----------------------|-------------------------------------|------------|----------|-----------------|-------------|--|
| Examen extraordinario | EX: Técnica del tipo Examen Escrito | Presencial | 03:30 | 100% | 5 / 10 | CG 1 CG 2 CG 3 CE 48 CE 44 CE 37 CG 7 CE 43 |

7.2. Criterios de evaluación

Los alumnos que quieran adoptar la evaluación de tipo "sólo prueba final" deberán comunicarlo por escrito al profesor a través del correo electrónico o de la plataforma Moodle antes del inicio de la cuarta clase. En caso contrario, se supondrá que el alumno sigue la modalidad de evaluación continua.

En la modalidad de evaluación continua, es necesario asistir a un mínimo del 75% de las clases para aprobar. La nota final estará formada por tres componentes. Es necesario obtener al menos un 4 en cada una de las tres partes para aprobar (no hay nota mínima para los test individuales):

- El promedio de las notas de los tests de seguimiento, con un peso del 10%
- El promedio de las notas de los exámenes parciales, con un peso del 25%
- La nota del trabajo, con un peso del 65%

8. Recursos didácticos

8.1. Recursos didácticos de la asignatura

| Nombre | Tipo | Observaciones |
|---|--------------|--|
| S. Stoft, "Power System Economics: Designing Markets for Electricity", 2002 | Bibliografía | Mercados de electricidad, énfasis en diseño de mercado |
| S. Hunt, "Making Competition Work in Electricity", 2002 | Bibliografía | Mercados de electricidad, énfasis en competencia |
| https://www.oxfordenergy.org/ | Recursos web | Mercados de gas |
| http://www.irena.org | Recursos web | Renovables. Énfasis en costes y potencial; no en diseño de mercado |
| C. Dahl, "International Energy Markets", 2004 | Bibliografía | Todos los mercados |
| D. Yergin, "The Prize: The Epic Quest for Oil, Money and Power", 2009 | Bibliografía | Mercados de petróleo. Descriptivo, poco técnico |