



FICHA TÉCNICA DE LA ASIGNATURA

Datos de la asignatura	
Nombre completo	Optativa Complementaria. Energy Economics: Primary Sources, Electric Power Systems and Market
Código	DIE-OPT-434
Título	Grado en Ingeniería Electromecánica por la Universidad Pontificia Comillas [IEM 10]
Impartido en	Grado en Ingeniería en Tecnologías Industriales [Cuarto Curso]
Cuatrimestre	Semestral
Créditos	3,0 ECTS
Carácter	Optativa (Grado)
Departamento / Área	Departamento de Ingeniería Eléctrica
Responsable	Carlos Batlle, Pablo Rodilla

Datos del profesorado	
Profesor	
Nombre	Carlos Batlle López
Departamento / Área	Departamento de Ingeniería Eléctrica
Despacho	Rey Francisco 4
Correo electrónico	Carlos.Batlle@comillas.edu
Profesor	
Nombre	Pablo Rodilla Rodríguez
Departamento / Área	Instituto de Investigación Tecnológica (IIT)
Despacho	Santa Cruz de Marcenado 26
Correo electrónico	Pablo.Rodilla@comillas.edu

DATOS ESPECÍFICOS DE LA ASIGNATURA

Contextualización de la asignatura
Aportación al perfil profesional de la titulación
El curso presenta una perspectiva interdisciplinar del sector energético, con un enfoque especial en el sector eléctrico, vinculando los puntos de vista de la ingeniería, la economía, el derecho y el medio ambiente. El curso revisa toda la cadena de valor del suministro eléctrico: i) Introducción a las principales fuentes primarias de energía (hidrocarburos, nuclear y renovables), describiendo sus fundamentos, mercados y estado actual tanto del recurso como de la tecnología. ii) Revisión de los fundamentos básicos de la operación y la planificación del sector eléctrico. iii) Historia del sector eléctrico desde la perspectiva de la regulación económica.



COMILLAS

UNIVERSIDAD PONTIFICIA

ICAI

ICADE

CIHS

GUÍA DOCENTE

2026 - 2027

iv) Introducción a los conceptos básicos de microeconomía.

Los conocimientos adquiridos en el curso proporcionarán la comprensión integral de los sistemas eléctricos necesaria tanto para la investigación en este campo como para las futuras actividades profesionales en el sector energético, ya sea en la industria, la administración pública o la consultoría.

The course presents an interdisciplinary perspective of the energy sector, with a special focus on the electric power sector, linking the engineering, economic, legal and environmental viewpoints.

The course reviews the whole electricity supply value chain:

i) Introduction to the key primary energy sources (hydrocarbons, nuclear and renewable ones), describing their fundamentals, markets and current state of the commodity and technology.

ii) Review of the basic foundations of operation and planning of the power sector.

iii) History of the power sector from the eyes of economic regulation

iv) Introduction to basic concepts of microeconomics

The knowledge acquired in the course will provide the comprehensive understanding of electric power systems that will be needed for research in this field, as well as for future professional activities in the energy sector, whether in industry, government or consulting.

Prerrequisitos

No hay prerrequisitos específicos para esta materia.

Competencias - Objetivos

Competencias

CG3. Conocimiento de materias básicas y tecnológicas, que permite a los estudiantes aprender nuevos métodos y teorías, y les otorga versatilidad para adaptarse a nuevos entornos.

CG4. Capacidad para resolver problemas con iniciativa, decisión, creatividad y razonamiento crítico; así como para comunicar y transferir conocimientos, habilidades y destrezas en el ámbito de la Ingeniería.

CG5. Conocimientos para realizar mediciones, cálculos, valoraciones, estudios, informes, planes de trabajo y tareas similares.

CG7. Capacidad para analizar y evaluar el impacto social y ambiental de las soluciones técnicas.

CG9. Capacidad de organización y planificación en empresas y otras instituciones.

CG10. Capacidad para trabajar en un entorno multilingüe y multidisciplinar.

RI10. Conocimiento de materias básicas y tecnológicas, tecnologías medioambientales y de sostenibilidad.

Resultados de Aprendizaje

RA1. Be aware of the social, political and economic implications of energy.



COMILLAS

UNIVERSIDAD PONTIFICIA

ICAI

ICADE

CIHS

GUÍA DOCENTE

2026 - 2027

RA2. Quantify the orders of magnitude of the different energy vectors.

RA3. Understand the role of primary energy sources and the basic economic principles underlying the energy business.

RA4. Understand the role of markets as tools to help agents pricing and trading the different sources.

RA5. Understand the differential aspects of the electric power business.

RA6. Know the key factors that condition the electricity business and the main techniques to manage them.

BLOQUES TEMÁTICOS Y CONTENIDOS

Contenidos – Bloques Temáticos

I. Contexto energético

II. Fuentes Primarias de Energía

Petróleo, gas, nuclear y renovables

III. Operación y Planificación de los Sistemas Eléctricos

Inversión

Despacho de unidades (Unit Commitment)

Expansión de la capacidad de generación y de la red

IV. Introducción a la Microeconomía

Modelos económicos básicos

Comportamiento racional

Riesgo e incertidumbre

Frontera eficiente

I. Introductory Energy Outlook

II. Primary Energy Sources

Oil, gas, nuclear and renewables

III. Operation and Planning of Electric Power Systems

Investment

Unit Commitment

Generation and network capacity expansion

IV. Introduction to microeconomics

Basic economic models



COMILLAS

UNIVERSIDAD PONTIFICIA

ICAI

ICADE

CIHS

GUÍA DOCENTE

2026 - 2027

Rational behavior

Risk and uncertainty

Efficient frontier

METODOLOGÍA DOCENTE

Aspectos metodológicos generales de la asignatura

Metodología Presencial: Actividades

Clases magistrales

Las clases se estructuran de la siguiente manera:

Se presenta y discute un caso práctico. El caso está orientado a que el estudiante comprenda cómo los conceptos teóricos se aplican en los sistemas eléctricos reales.

A partir del caso, se exponen y analizan las bases teóricas.

Se pide a los estudiantes que exploren por sí mismos las posibles respuestas a una serie de preguntas relacionadas con el caso práctico. Se les anima a utilizar herramientas de IA y posteriormente a discutir en la siguiente clase sus conclusiones.

Tutorías

El profesorado está disponible para apoyar a los estudiantes en su proceso de aprendizaje.

Lectures

The lectures are structured as follows:

A case example is introduced and discussed. The case is geared at allowing the student understanding how the theoretical concepts apply in real electricity systems.

Based on the case, the theoretical basis are presented and analyzed.

The students are asked to explore by themselves the potential responses to a series of questions related to the case example, The students are encouraged to use AI tools, and then to discuss in the next class their conclusions.

Office hours:

The instructors are available for the students to support the students learning process



COMILLAS

UNIVERSIDAD PONTIFICIA

ICAI

ICADE

CIHS

GUÍA DOCENTE

2026 - 2027

Metodología No presencial: Actividades

Análisis personal y en grupo en y después de clase

En cada clase, se pide a los estudiantes que realicen su propia valoración sobre el tema en discusión, basado en la resolución de una serie de preguntas propuestas por el instructor.

Trabajo

Los estudiantes también deben completar un trabajo individual de curso. A cada uno se le asigna un tema de actualidad relacionado con los asuntos tratados a lo largo del curso, sobre el cual debe elaborar un análisis crítico.

In and after class exploration research

In every class, the students are required to develop their own assessment on the topic under discussion, on the basis of a few reference questions proposed by the instructor.

Term task

The students have also to complete an individual term task. The students are assigned one particular hot topic related to the issues discussed throughout the course, for which they have to develop a critical analysis.

EVALUACIÓN Y CRITERIOS DE CALIFICACIÓN

Actividades de evaluación / Criterios de calificación

Ejercicios planteados en clase – Peso: 10%

Examen parcial (tras haber cubierto la mitad del material) – **Peso: 20%**

Los exámenes combinan preguntas cortas y un test de opción múltiple.

Comprensión de los conceptos teóricos

Aplicación de los conceptos a la resolución de problemas prácticos

Examen final – Peso: 30%

Comprensión de los conceptos teóricos

Aplicación de los conceptos a la resolución de problemas prácticos

Participación en clase – Peso: 15%

Contribución a las discusiones en clase

Trabajo de curso – Peso: 25%



COMILLAS

UNIVERSIDAD PONTIFICIA

ICAI

ICADE

CIHS

GUÍA DOCENTE

2026 - 2027

El trabajo de curso se evaluará según la calidad del documento en sí, la claridad y exhaustividad de la exposición. También se valorará la solidez de las referencias utilizadas.

Evaluation activities / Grading criteria

Class exercises - Weight 10%

Following and engaging into the discussions.

Self-assessment

Mid-term exam (after half of the material has been covered) - Weight 20%

Exams are a combination of short questions and a multi-option test.

Understanding of the theoretical concepts

Application of concepts to the solution of practical problems

Final term - Weight 30%

Understanding of the theoretical concepts

Application of concepts to the solution of practical problems

Participation in the class - Weight 15%

Contribution to the class discussions

Term paper - Weight 25%

The term paper will be evaluated according to the quality of the document itself, the clarity and comprehensiveness of the description. The soundness of the references used are also pondered.

Calificaciones

Periodo de evaluación ordinaria

La teoría representa el 70%: examen parcial (30%) + examen final (40%).

La participación en clase representa el 10%.

El trabajo de curso representa el 20%.

Para aprobar la asignatura, la nota media de los exámenes debe ser mayor o igual a 4,5 sobre 10 y la nota del trabajo de curso debe ser al menos de 5 sobre 10. De lo contrario, la calificación final será la más baja de las dos.

Convocatorias extraordinarias

El estudiante dispone de dos periodos de evaluación final en un mismo curso académico. El primero se llevará a cabo al final del curso (fin del semestre). En caso de no superarlo con 5 o más puntos, el estudiante tendrá otra oportunidad de evaluación final al final del curso académico. Las fechas de los periodos de evaluación se anunciarán en la página web.



COMILLAS

UNIVERSIDAD PONTIFICIA

ICAI

ICADE

CIHS

GUÍA DOCENTE

2026 - 2027

La nueva calificación se obtendrá de la siguiente manera:

70% Nuevo examen que abarcará todo el curso.

10% Participación en clase.

20% Trabajo de curso (el estudiante podrá volver a entregarlo para mejorar la nota obtenida en la primera evaluación).

La nota del examen final de recuperación debe ser mayor o igual a 4,5 sobre 10 y la del trabajo de curso al menos de 5 sobre 10. De lo contrario, la calificación final será la más baja de las dos.

Regular assessment period

Theory accounts for 70%: mid-term exam (30%) + final exam (40%).

Participation in the class grade accounts for 10%.

Term paper accounts for 20%.

In order to pass the course, the averaged mark of the exams must be greater or equal to 4.5 out of 10 points and the mark of the term task must be at least 5 out of 10 points. Otherwise, the final grade will be the lower of the two.

Retakes

The student has two periods of final evaluation during one academic year. The first one will be carried out at the end of course (end of the semester). In case that this was not passed obtaining 5 or more points, the student has another opportunity of final evaluation at the end of the academic year. The dates of evaluation periods will be announced in the web page.

The new grade will be obtained as follows:

70% New exam covering the whole course.

10% Participation in class

20% Term task (the student can resubmit to improve the first grade received).

The mark of the retake final exam must be greater or equal to 4.5 out of 10 points and the mark of the final project must be at least 5 out of 10 points. Otherwise, the final grade will be the lower of the two.

BIBLIOGRAFÍA Y RECURSOS

En cumplimiento de la normativa vigente en materia de **protección de datos de carácter personal**, le informamos y recordamos que puede consultar los aspectos relativos a privacidad y protección de datos [que ha aceptado en su matrícula](#) entrando en esta web y pulsando "descargar"

<https://servicios.upcomillas.es/sedelectronica/inicio.aspx?csv=02E4557CAA66F4A81663AD10CED66792>