



Universidad de Jaén

Escuela Politécnica Superior de Linares

Centrales eléctricas II

2024-2025

Grado en Ingeniería Eléctrica
Doble Grado en Ingeniería Eléctrica e Ingeniería Mecánica



GRUPO



Guías docentes UJA

Horarios de tutorías

Llamamientos PAU

Guía docente 2024-25 - 14712004 - Centrales eléctricas II

[Volver](#)

TITULACIÓN:	Grado en Ingeniería eléctrica (14712004)
CENTRO:	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR (LINARES)
TITULACIÓN:	Doble Grado en Ingeniería eléctrica e Ingeniería mecánica (14812004)
CENTRO:	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR (LINARES)
CURSO:	2024-25
ASIGNATURA:	Centrales eléctricas II

GUÍA DOCENTE

1. DATOS BÁSICOS DE LA ASIGNATURA

NOMBRE: Centrales eléctricas II

CÓDIGO: 14712004 (*)

CURSO ACADÉMICO: 2024-25

TIPO: Obligatoria

Créditos ECTS: 6.0

CURSO: 4

CUATRIMESTRE: SC

WEB: <https://platea.ujaen.es>

2. DATOS BÁSICOS DEL PROFESORADO

NOMBRE: ESCÁMEZ ÁLVAREZ, ANTONIO

IMPORTE: Teoría - Prácticas [Profesor responsable]

DEPARTAMENTO: U120 - INGENIERÍA ELÉCTRICA

ÁREA: 535 - INGENIERÍA ELÉCTRICA

N. DESPACHO: D - 178

E-MAIL: aescamez@ujaen.es

TLF: -

TUTORÍAS: <https://uvirtual.ujaen.es/pub/es/informacionacademica/tutorias/p/295761>

URL WEB: -

ORCID: -

3. PRERREQUISITOS, CONTEXTO Y RECOMENDACIONES

PRERREQUISITOS:

-

CONTEXTO DENTRO DE LA TITULACIÓN:

Materia: Centrales. Curso: 4º. Cuatrimestre: 2º.

La asignatura se encuadra en el segundo cuatrimestre del cuarto curso, por lo que con anterioridad el alumno ha cursado estudios sobre sistemas trifásicos, redes de alta tensión, máquinas síncronas y la asignatura Centrales Eléctricas I, por lo que en esta asignatura se aborda el funcionamiento de las centrales eléctricas desde el punto de vista del generador eléctrico.

Nuestra disciplina se encuentra en el bloque de materias que aportan los contenidos tecnológicos de especialidad. Esta asignatura fijará los cimientos para poder comprender y adquirir posteriores conocimientos en asignaturas específicas.

RECOMENDACIONES Y ADAPTACIONES CURRICULARES:

El alumnado que presente necesidades específicas de apoyo educativo, lo ha de notificar personalmente al Servicio de Atención y Ayudas al Estudiante para proceder a realizar, en su caso, la adaptación curricular correspondiente.

El alumnado que presente necesidades específicas de apoyo educativo, lo ha de notificar personalmente al Servicio de Atención y Ayudas al Estudiante para proceder a realizar, en su caso, la adaptación curricular correspondiente.

4. COMPETENCIAS Y RESULTADOS DE APRENDIZAJE

Código	Denominación de la competencia
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.
CB4	Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.
CB5	Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.
CEL6	Capacidad para el diseño de centrales eléctricas. Conocimiento aplicado sobre energías renovables.
CT2	Capacidad para la gestión de la información, manejo y aplicación de las especificaciones técnica y la legislación necesaria para la práctica de la ingeniería.
CT4	Capacidad para aplicar nuevas tecnologías incluidas las tecnologías de la información y la comunicación.

Resultados de aprendizaje

Resultado Resul-09 Capaz de diseñar centrales eléctricas

Resultado Resul-10 Ser capaz de aplicar los conocimientos adquiridos sobre energías renovables

5. CONTENIDOS

- Clasificación de centrales eléctricas
- Centrales Eléctricas Convencionales
- Cálculo y diseño de centrales Eléctricas basadas en energías renovables
- Regulación, control y protección de generadores eléctricos.

BLOQUE TEMÁTICO I: CONCEPTOS GENERALES

TEMA 1. CENTRALES DE PRODUCCIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA.

- 1.1 Introducción.
- 1.2 Las fuentes de energía en España.
- 1.3 El sector Eléctrico Español
- 1.4 Fuentes de energía renovables.
- 1.5 Definición de generación distribuida. Autoconsumo
- 1.6. Legislación y normativa referente a centrales eléctricas

TEMA 2. CENTRALES ELÉCTRICAS CONVENCIONALES.

- 2.1 Centrales nucleares.
- 2.2 Centrales de ciclo combinado.
- 2.3 Grandes centrales hidráulicas.
- 2.4 Cogeneración
- 2.5 Centrales eléctricas para abastecimiento en islas.

BLOQUE TEMÁTICO II: CENTRALES ELÉCTRICAS BASADAS EN ENERGÍAS RENOVABLES

TEMA 3. CENTRALES ELÉCTRICAS FOTOVOLTAICAS

- 3.1 Conceptos básicos sobre radiación solar
- 3.2 El efecto fotovoltaico y tecnologías de fabricación fotovoltaica
- 3.3 Clasificación de las centrales eléctricas fotovoltaicas
- 3.4 Instalaciones eléctricas fotovoltaicas conectadas a red: venta directa y autoconsumo
- 3.5 Otras centrales eléctricas FV: instalaciones aisladas y bombeo fotovoltaico
- 3.6 Normativa vigente

TEMA 4. CENTRALES ELÉCTRICAS DE BIOMASA

4.1 Conceptos básicos sobre biomasa

4.2 Procesos de conversión de la biomasa: torrefacción, digestión anaerobia, gasificación, pirólisis y combustión.

4.3 Logística, tratamientos previos y almacenamiento de la biomasa

4.4 Diseño y cálculo de centrales eléctricas de biomasa: combustión y gasificación

4.5 Normativa vigente

TEMA 5. CENTRALES EÓLICAS

5.1 Introducción a la energía eólica

5.2 La energía del viento

5.3 Selección del emplazamiento de un aerogenerador

5.4 Funcionamiento de un aerogenerador

5.5 Tipos de aerogeneradores y conexión a red

TEMA 6. OTRAS CENTRALES BASADAS EN ENERGÍAS RENOVABLES

6.1 Centrales termoeléctricas

6.2 Centrales minihidráulicas

6.3 Tecnología del hidrógeno y pilas de combustible

6.4 Energía oceánica

6.5 Energía geotérmica

BLOQUE TEMÁTICO III: REGULACIÓN, CONTROL Y PROTECCIÓN DE LOS GENERADORES ELÉCTRICOS.

TEMA 7. CONTROL AUTOMÁTICO DE LA TENSIÓN (AVR) Y GENERACIÓN (AGC).

7.1 Introducción.

7.2 Primer lazo de control. (Automatic Voltage Regulator).

7.3 Segundo lazo de control. (Automatic Generation Control).

7.4 División del sistema eléctrico: concepto de área de control

7.5 Sistemas con más de un área de control.

7.6 El lazo de control ALFC (automatic-load frequency control).

TEMA 8. PROTECCIONES DEL GENERADOR SÍNCRONO.

8.1 Introducción.

8.2 Funciones y características de los relés de protección.

8.3 Tipos de protección del generador.

8.4 Relés de protección frente a faltas internas en el generador.

8.5 Relés de protección frente a faltas externas.

PRÁCTICAS

P1. Ensayo de curvas características de una placa solar fotovoltaica de acuerdo con la normativa específica.

P2 . Proyecto técnico de una instalación solar fotovoltaica para venta directa y para autoconsumo.

P3. Simulación 0D de una central eléctrica de biomasa.

P4. Proyecto técnico de un parque eólico.

P5 . Caracterización y curva de potencia de un aerogenerador

VISITAS TÉCNICAS

Visita a una central de biomasa

Visita a una planta fotovoltaica

6. METODOLOGÍA Y ACTIVIDADES

ACTIVIDADES	HORAS PRESENCIALES	HORAS TRABAJO AUTÓNOMO	TOTAL HORAS	CRÉDITOS ECTS	COMPETENCIAS (códigos)
A1 - Clases expositivas en gran grupo	45.0	67.5	112.5	4.5	■ CB2 ■ CB3 ■ CB4 ■ CB5 ■ CEL6 ■ CT2 ■ CT4
A2 - Clases en grupos de prácticas	10.0	15.0	25.0	1.0	■ CB2 ■ CB3 ■ CB4 ■ CB5 ■ CEL6 ■ CT2 ■ CT4
A3 - Tutorías Colectivas	5.0	7.5	12.5	0.5	■ CB2 ■ CB3 ■ CB4 ■ CB5 ■ CEL6 ■ CT2 ■ CT4
TOTALES:	60.0	90.0	150.0	6.0	

INFORMACIÓN DETALLADA:

Contenido teórico:

Las clases teóricas presenciales se desarrollarán con la explicación inicial de los contenidos de cada tema de la asignatura, utilizando herramientas multimedia. Una vez explicados los contenidos teóricos se desarrollarán problemas y casos prácticos relacionados con dichos contenidos

Prácticas de laboratorio:

Se realizarán sesiones de dos horas en las fechas indicadas en el cronograma de la asignatura. Durante cada sesión se realizará, el desarrollo experimental de la práctica en el laboratorio de Ingeniería Eléctrica y, la simulación de dicha práctica en el laboratorio utilizando Matlab o cycle tempo.

Trabajo o actividad dirigida:

Se realizará un trabajo o actividad dirigida de un caso particular relacionado con los contenidos desarrollados en la asignatura.

7. SISTEMA DE EVALUACIÓN

ASPECTO	CRITERIOS	INSTRUMENTO	PESO
Asistencia y/o participación en actividades presenciales y/o virtuales	Participación activa en la clase. Participación en los debates. Participación en los trabajos grupales.	Observación y notas del profesor.	5.0%
Conceptos teóricos de la materia	Dominio de los conocimientos teóricos y operativos de la materia.	Examen teórico (conceptos y problemas).	70.0%
Realización de trabajos, casos o ejercicios	Entrega de los casos (prácticas y trabajos dirigidos) bien resueltos. En los trabajos se analizará la estructura, la calidad de la documentación, la originalidad y la ortografía y presentación.	Evaluación de las memorias prácticas y trabajos dirigidos.	20.0%

ASPECTO	CRITERIOS	INSTRUMENTO	PESO
Prácticas de laboratorio/campo/uso de herramientas TIC	Realización de prácticas y desarrollo de problemas en entorno TIC	Evaluación de las memorias y resultados de los problemas programados	5.0%

El sistema de calificación se regirá por lo establecido en el RD 1125/2003 de 5 de septiembre por el que se establece el sistema europeo de créditos y el sistema de calificaciones en la titulaciones universitarias de carácter oficial

INFORMACIÓN DETALLADA:

Asistencia y participación activa tanto en las sesiones de teoría como en las prácticas y trabajo grupal (5% de la calificación total).

Evaluación del contenido teórico de la asignatura:

Realización de un examen escrito de teoría (70% de la calificación total) compuesto por dos partes bien diferenciadas.

En la primera parte se incluirán un número adecuado de preguntas teóricas y en la segunda parte se realizarán varios problemas, con las que se pretenden evaluar la adquisición por parte del alumno de los conocimientos desarrollados en los objetivos de la asignatura.

Evaluación de las actividades académicas dirigidas de la asignatura:

La realización de las prácticas de cada uno de los temas de la asignatura se valorará con un 20% de la nota global.

Trabajo o actividades dirigidas:

La realización del trabajo o actividades dirigidas desarrolladas durante el curso se valorará con un 5% de la nota global de la asignatura.

Mediante la realización de las distintas partes se evalúa las competencias CT2, CT4 y CEL6.

Para conseguir aprobar la asignatura será necesario obtener en el examen de evaluación de los contenidos teóricos de la asignatura al menos un 5 sobre 10.

La entrega de los guiones de prácticas, así como del trabajo o actividad dirigida son de carácter obligatorio para superar la asignatura.

8. DOCUMENTACIÓN / BIBLIOGRAFÍA [\(Accede a la bibliografía en el descubridor de la Biblioteca\)](#)

- ESPECÍFICAS BÁSICAS:**
- Centrales eléctricas. Edición: -. Autor: Sanz Feito, Javier. Editorial: Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales, Sección de Publicaciones [\(C. Biblioteca\)](#)
 - Centrales eléctricas. Edición: [1ª ed.]. Autor: Orille Fernández, A. L.. Editorial: UPC [\(C. Biblioteca\)](#)
 - Power system stability and control . Edición: -. Autor: Kundur, P.. Editorial: McGraw-Hill [\(C. Biblioteca\)](#)
 - Centrales de energías renovables: generación eléctrica con energías renovables . Edición: -. Autor: Carta González, José Antonio, coaut. Editorial: UNED [\(C. Biblioteca\)](#)
 - Manual de energía eólica: investigación, diseño, promoción, construcción y explotación de distinto tipo de instalaciones . Edición: -. Autor: Escudero López José Mª. Editorial: Mundi-Prensa [\(C. Biblioteca\)](#)

GENERAL Y COMPLEMENTARIA:

- Sistemas de energía eléctrica . Edición: -. Autor: Barrero González, Fermín.. Editorial: Paraninfo [\(C. Biblioteca\)](#)
- Generación y transporte de energía eléctrica . Edición: 1ª ed., 1ª reimp. Autor: Jurado Melguizo, Francisco. Editorial: Koobeht [\(C. Biblioteca\)](#)
- Energía eólica . Edición: -. Autor: Villarrubia López, Miguel.. Editorial: CEAC [\(C. Biblioteca\)](#)

9. CRONOGRAMA (segundo cuatrimestre)

Semana	A1 - Clases expositivas en gran grupo	A2 - Clases en grupos de prácticas	A3 - Tutorías Colectivas	Trabajo autónomo	Observaciones
Nº 1 27 ene. - 2 feb. 2025	3.0	0.0	0.0	5.0	
Nº 2 3 - 9 feb. 2025	3.0	1.0	0.0	5.0	

Semana	A1 - Clases expositivas en gran grupo	A2 - Clases en grupos de prácticas	A3 - Tutorías Colectivas	Trabajo autónomo	Observaciones
Nº 3 10 - 16 feb. 2025	3.0	1.0	0.0	5.0	
Nº 4 17 - 23 feb. 2025	3.0	1.0	0.0	5.0	
Nº 5 24 feb. - 2 mar. 2025	3.0	1.0	0.0	5.0	
Nº 6 3 - 9 mar. 2025	3.0	1.0	0.0	5.0	
Nº 7 10 - 16 mar. 2025	3.0	1.0	0.0	7.0	
Nº 8 17 - 23 mar. 2025	3.0	1.0	0.0	7.0	
Nº 9 24 - 30 mar. 2025	3.0	1.0	0.0	7.0	
Nº 10 31 mar. - 6 abr. 2025	3.0	1.0	0.0	7.0	
Nº 11 7 - 13 abr. 2025	3.0	1.0	0.0	7.0	
Periodo no docente: 14 - 20 abr. 2025					
Nº 12 21 - 27 abr. 2025	3.0	0.0	1.0	7.0	
Nº 13 28 abr. - 4 may. 2025	3.0	0.0	2.0	7.0	
Nº 14 5 - 11 may. 2025	3.0	0.0	2.0	7.0	
Nº 15 12 - 18 may. 2025	3.0	0.0	0.0	4.0	
Total Horas	45.0	10.0	5.0	90.0	

10. OBJETIVOS DE DESARROLLO SOSTENIBLE

Energía asequible y no contaminante

Industria, innovación e infraestructura

Acción por el clima

INFORMACIÓN DETALLADA:

ODS 7: Energía asequible y no contaminante

- **Descripción:** Este ODS busca asegurar el acceso a una energía asequible, confiable, sostenible y moderna para todos. La asignatura trata sobre la generación de energía a partir de fuentes renovables, tecnologías de eficiencia energética, y sistemas de almacenamiento de energía. Esto es fundamental para reducir la dependencia de combustibles fósiles y disminuir las emisiones de gases de efecto invernadero.
- **Aplicación en la asignatura:** Se abordan tecnologías como la solar, eólica, hidráulica y biomasa, así como técnicas avanzadas de gestión y optimización de la producción energética. También se exploran los sistemas de transmisión y distribución de energía con menor impacto ambiental.

ODS 9: Industria, innovación e infraestructura

- **Descripción:** Este objetivo promueve la construcción de infraestructuras resilientes, la promoción de la industrialización inclusiva y sostenible, y la innovación. La ingeniería de centrales eléctricas está directamente vinculada a este ODS mediante el desarrollo de tecnologías avanzadas y sostenibles.

- **Aplicación en la asignatura:** La asignatura incluye el estudio de la planificación, diseño y operación de infraestructuras eléctricas, así como el análisis de nuevas tecnologías y métodos innovadores para mejorar la eficiencia y sostenibilidad de las centrales eléctricas. Esto también abarca el desarrollo de nuevas técnicas de automatización y control avanzado.

ODS 13: Acción por el clima

- **Descripción:** Este ODS enfatiza la necesidad de tomar medidas urgentes para combatir el cambio climático y sus efectos. La reducción de emisiones de gases de efecto invernadero y el fomento de la resiliencia frente a fenómenos climáticos extremos son aspectos clave.
- **Aplicación en la asignatura:** Se aborda la integración de fuentes de energía renovables en las redes eléctricas, la mejora de la eficiencia energética y el desarrollo de tecnologías de captura y almacenamiento de carbono. Además, se estudian las políticas y estrategias para mitigar los impactos climáticos mediante la mejora de la eficiencia energética y la promoción de energías limpias.

11. ESCENARIO MIXTO

Según la determinación de la Escuela Politécnica Superior de Linares para la asignatura de Centrales Eléctricas II las clases de teoría serán presenciales al 100% presencial según determine el Centro educativo, en el aula y horario asignado. En cuanto a las clases prácticas, según las directrices del Centro serán presenciales no rotativas al 100% en el laboratorio y horarios asignados.

12. ESCENARIO NO PRESENCIAL

METODOLOGÍA DOCENTE Y ACTIVIDADES FORMATIVAS

Según la determinación de la Escuela Politécnica Superior de Linares para la asignatura de Centrales Eléctricas II, las clases teóricas serán online por videoconferencia en el horario asignado. En cuanto a las clases prácticas, se realizarán online utilizando software complementado con actividades dirigidas para cada una de las prácticas en los horarios asignados.

Actividades Formativas	Formato (presencial/online)	Metodología docente Descripción
Sesiones prácticas en laboratorios especializados	No presencial	Sustitución de las 5 sesiones prácticas por actividades formativas <i>online</i> con software específico libre para la realización de centrales eléctricas (de forma síncrona).
Sesiones de teoría sobre los contenidos del programa	No presencial	Las sesiones de clases magistrales participativas, en sesiones de una o dos horas de duración cada una en función de los horarios de la asignatura, realizadas por videoconferencia.
Sesiones de resolución de problemas/ejercicios	No presencial	Consistirán en sesiones <i>online</i> de forma síncrona, en sesiones de una o dos horas de duración cada una en función de los horarios de la asignatura, realizadas por videoconferencia.
Tutorías	No presencial	Todas las sesiones de tutorías se realizarán <i>online</i> (síncrona y asíncrona)

2- SISTEMA DE EVALUACIÓN

Los exámenes se realizarán online. Los pesos se modificarán para dar más peso al trabajo de los alumnos y quedan distribuidos de la forma siguiente:

- Examen teórico 50%.
- Trabajos individuales (actividades académicamente dirigidas) 25%.
- Asistencia y participación en clase 10%.
- Prácticas 15%.

3.- RECURSOS

La plataforma de la asignatura contiene el material necesario para las clases:

- Presentaciones.
- Relaciones de problemas.
- Guiones de prácticas.
- Actividades individuales.
- Actividades grupales.
- Material adicional que se añade durante el desarrollo de la asignatura.
- Libros online disponibles en la biblioteca:

CLÁUSULA DE PROTECCIÓN DE DATOS (evaluación on-line)

Responsable del tratamiento: Universidad de Jaén, Campus Las Lagunillas, s/n, 23071 Jaén

Delegado de Protección de Datos: dpo@ujaen.es

Finalidad: Conforme a la Ley de Universidades y demás legislación estatal y autonómica vigente, realizar los exámenes correspondientes a las asignaturas en las que el alumno o alumna se encuentre matriculado. Con el fin de evitar fraudes en la realización del mismo, el examen se realizará en la modalidad de video llamada, pudiendo el personal de la Universidad de Jaén contrastar la imagen de la persona que está realizando la prueba de evaluación con los archivos fotográficos del alumno en el momento de la matrícula. Igualmente, con la finalidad de dotar a la prueba de evaluación de contenido probatorio de cara a revisiones o impugnaciones de la misma, de acuerdo con la normativa vigente, la prueba de evaluación será grabada.

Legitimación: cumplimiento de obligaciones legales (Ley de Universidades) y demás normativa estatal y autonómica vigente.

Destinatarios: prestadores de servicios titulares de las plataformas en las que se realicen las pruebas con los que la Universidad de Jaén tiene suscritos los correspondientes contratos de acceso a datos.

Plazos de conservación: los establecidos en la normativa aplicable. En el supuesto en concreto de las grabaciones de los exámenes, mientras no estén cerradas las actas definitivas y la prueba de evaluación pueda ser revisada o impugnada.

Derechos: puede ejercitar sus derechos de acceso, rectificación, cancelación, oposición, supresión, limitación y portabilidad remitiendo un escrito a la dirección postal o electrónica indicada anteriormente. En el supuesto que considere que sus derechos han sido vulnerados, puede presentar una reclamación ante el Consejo de Transparencia y Protección de Datos de Andalucía www.ctpdandalucia.es

Cláusula grabación de clases PROTECCIÓN DE DATOS DE CARÁCTER PERSONAL

Responsable del tratamiento: Universidad de Jaén, Paraje Las Lagunillas, s/n; Tel.953 212121; www.ujaen.es

Delegado de Protección de Datos (DPO): TELEFÓNICA, S.A.U. ; Email: dpo@ujaen.es

Finalidad del tratamiento: Gestionar la adecuada grabación de las sesiones docentes con el objetivo de hacer posible la enseñanza en un escenario de docencia multimodal y/o no presencial.

Plazo de conservación: Las imágenes serán conservadas durante los plazos legalmente previstos en la normativa vigente.

Legitimación: Los datos son tratados en base al cumplimiento de obligaciones legales (Ley Orgánica 6/2001, de 21 de diciembre, de Universidades) y el consentimiento otorgado mediante la marcación de la casilla habilitada a tal efecto.

Destinatarios de los datos (cesiones o transferencias): Toda aquella persona que vaya a acceder a las diferentes modalidades de enseñanza.

Derechos: Ud. podrá ejercitar los derechos de Acceso, Rectificación, Cancelación, Portabilidad, Limitación del tratamiento, Supresión o, en su caso, Oposición. Para ejercitar los derechos deberá presentar un escrito en la dirección arriba señalada dirigido al Servicio de Información, Registro y Administración Electrónica de la Universidad de Jaén, o bien, mediante correo electrónico a la dirección de correo electrónico. Deberá especificar cuál de estos derechos solicita sea satisfecho y, a su vez, deberá acompañarse de la fotocopia del DNI o documento identificativo equivalente. En caso de que actuara mediante representante, legal o voluntario, deberá aportar también documento que acredite la representación y documento identificativo del mismo. Asimismo, en caso de considerar vulnerado su derecho a la protección de datos personales, podrá interponer una reclamación ante el Consejo de Transparencia y Protección de Datos de Andalucía www.ctpdandalucia.es