

Escuela de Doctorado y Estudios de Posgrado

Máster Universitario en Ingeniería Industrial

GUÍA DOCENTE DE LA ASIGNATURA (ESCENARIO 0):

**Tecnología Energética II
(2021 - 2022)**

1. Datos descriptivos de la asignatura

Asignatura: Tecnología Energética II	Código: 335661105
<ul style="list-style-type: none">- Centro: Escuela de Doctorado y Estudios de Postgrado- Lugar de impartición: Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología. Sección de Ingeniería Industrial- Titulación: Máster Universitario en Ingeniería Industrial- Plan de Estudios: 2017 (Publicado en 2017-07-31)- Rama de conocimiento: Ingeniería y Arquitectura- Itinerario / Intensificación:- Departamento/s:<ul style="list-style-type: none">Ingeniería Química y Tecnología FarmacéuticaIngeniería Industrial- Área/s de conocimiento:<ul style="list-style-type: none">Farmacia y Tecnología FarmacéuticaIngeniería EléctricaIngeniería QuímicaMáquinas y Motores Térmicos- Curso: 2- Carácter: Obligatoria- Duración: Primer cuatrimestre- Créditos ECTS: 4,5- Modalidad de impartición: Presencial- Horario: Enlace al horario- Dirección web de la asignatura: http://www.campusvirtual.ull.es- Idioma: Castellano e Inglés (Decreto 168/2008: un 5% será impartido en Inglés)	

2. Requisitos para cursar la asignatura

No se han establecido

3. Profesorado que imparte la asignatura

Profesor/a Coordinador/a: JOSE JUAN MACIAS HERNANDEZ
- Grupo:
General <ul style="list-style-type: none">- Nombre: JOSE JUAN- Apellido: MACIAS HERNANDEZ- Departamento: Ingeniería Química y Tecnología Farmacéutica- Área de conocimiento: Ingeniería Química

<p>Contacto</p> <ul style="list-style-type: none"> - Teléfono 1: 649741084 - Teléfono 2: - Correo electrónico: jmacias@ull.es - Correo alternativo: - Web: http://www.campusvirtual.ull.es 						
<p>Tutorías primer cuatrimestre:</p>						
Desde	Hasta	Día	Hora inicial	Hora final	Localización	Despacho
Todo el cuatrimestre		Martes	10:00	13:00	Sección de Química - AN.3F	5
Todo el cuatrimestre		Jueves	10:00	13:00	Sección de Química - AN.3F	5
<p>Observaciones: Se ruega al alumnado solicitar por correo electrónico la asistencia a las tutorías.</p>						
<p>Tutorías segundo cuatrimestre:</p>						
Desde	Hasta	Día	Hora inicial	Hora final	Localización	Despacho
Todo el cuatrimestre		Martes	10:00	13:00	Sección de Química - AN.3F	5
Todo el cuatrimestre		Jueves	10:00	13:00	Sección de Química - AN.3F	5
<p>Observaciones: Se ruega al alumnado solicitar por correo electrónico la asistencia a las tutorías.</p>						
<p>Profesora/a: JULIAN MONEDERO ANDRES</p>						
<p>- Grupo: Único</p>						
<p>General</p> <ul style="list-style-type: none"> - Nombre: JULIAN - Apellido: MONEDERO ANDRES - Departamento: Ingeniería Industrial - Área de conocimiento: Ingeniería Eléctrica 						
<p>Contacto</p> <ul style="list-style-type: none"> - Teléfono 1: - Teléfono 2: - Correo electrónico: jmoneder@ull.es - Correo alternativo: jmoneder@ull.edu.es - Web: http://www.campusvirtual.ull.es 						

Tutorías primer cuatrimestre:						
Desde	Hasta	Día	Hora inicial	Hora final	Localización	Despacho
Todo el cuatrimestre		Miércoles	08:00	12:00	Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología - AN.4A ESIT	P3.046
Todo el cuatrimestre		Miércoles	12:00	14:00	Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología - AN.4A ESIT	P3.046

Observaciones: Confirmar cita previamente por correo electrónico. Las tutorías podrán sufrir cambios puntuales de horario o lugar que serán debidamente informados. Las tutorías de los miércoles de 12:00 a 14:00, serán en línea. Para llevar a cabo la tutoría en línea, se hará uso de algunas de las herramientas institucionales disponibles para ello, preferentemente el Meet google, con la dirección del correo xxxx@ull.edu.es. Confirmar cita previamente por correo electrónico.

Tutorías segundo cuatrimestre:						
Desde	Hasta	Día	Hora inicial	Hora final	Localización	Despacho
Todo el cuatrimestre		Miércoles	08:00	12:00	Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología - AN.4A ESIT	P3.046
Todo el cuatrimestre		Miércoles	12:00	14:00	Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología - AN.4A ESIT	P3.046

Observaciones: Confirmar cita previamente por correo electrónico. Las tutorías podrán sufrir cambios puntuales de horario o lugar que serán debidamente informados. Las tutorías de los miércoles de 12:00 a 14:00, serán en línea. Para llevar a cabo la tutoría en línea, se hará uso de algunas de las herramientas institucionales disponibles para ello, preferentemente el Meet google, con la dirección del correo xxxx@ull.edu.es. Confirmar cita previamente por correo electrónico.

Profesor/a: JOSE FLORENCIO NEGRIN ORAN
- Grupo: Único
General - Nombre: JOSE FLORENCIO - Apellido: NEGRIN ORAN - Departamento: Ingeniería Industrial - Área de conocimiento: Máquinas y Motores Térmicos

Contacto - Teléfono 1: - Teléfono 2: - Correo electrónico: jnegrino@ull.es - Correo alternativo: - Web: http://www.campusvirtual.ull.es						
Tutorías primer cuatrimestre:						
Desde	Hasta	Día	Hora inicial	Hora final	Localización	Despacho
Todo el cuatrimestre		Lunes	17:30	19:30	Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología - Módulo B - AN.4A ESIT	P2.080
Todo el cuatrimestre		Miércoles	19:00	21:00	Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología - Módulo B - AN.4A ESIT	P2.080
Todo el cuatrimestre		Lunes	16:30	17:30	Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología - Módulo B - AN.4A ESIT	P2.080
Todo el cuatrimestre		Miércoles	19:00	20:00	Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología - Módulo B - AN.4A ESIT	P2.080
<p>Observaciones: Las tutorías de los lunes a las 16:30h a 17:30h y los miércoles de 19:00h a 20:00h se realizarán en modalidad online. Para llevar a cabo la tutoría en línea, se hará uso de algunas de las herramientas institucionales disponibles para ello, preferentemente Google Meet, solicitando la misma con antelación a la dirección del correo jnegrino@ull.edu.es. En el escenario 1, la totalidad de las tutorías se realizarán online.</p>						
Tutorías segundo cuatrimestre:						
Desde	Hasta	Día	Hora inicial	Hora final	Localización	Despacho

Todo el cuatrimestre		Martes	18:00	20:00	Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología - Módulo B - AN.4A ESIT	P2.080
Todo el cuatrimestre		Jueves	18:00	20:00	Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología - Módulo B - AN.4A ESIT	P2.080
Todo el cuatrimestre		Martes	17:00	18:00	Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología - Módulo B - AN.4A ESIT	P2.080
Todo el cuatrimestre		Jueves	17:00	18:00	Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología - Módulo B - AN.4A ESIT	P2.080

Observaciones: Las tutorías de los martes a las 17:00h a 18:00h y los jueves de 17:00h a 18:00h se realizarán en modalidad online. Para llevar a cabo la tutoría en línea, se hará uso de algunas de las herramientas institucionales disponibles para ello, preferentemente Google Meet, solicitando la misma con antelación a la dirección del correo jnegrino@ull.edu.es. En el escenario 1, la totalidad de las tutorías se realizarán online.

Profesor/a: OLIVER DIAZ LOPEZ

- Grupo:

General

- Nombre: **OLIVER**
- Apellido: **DIAZ LOPEZ**
- Departamento: **Ingeniería Química y Tecnología Farmacéutica**
- Área de conocimiento: **Ingeniería Química**

Contacto

- Teléfono 1:
- Teléfono 2:
- Correo electrónico: **odiazlop@ull.es**
- Correo alternativo:
- Web: **http://www.campusvirtual.ull.es**

Tutorías primer cuatrimestre:						
Desde	Hasta	Día	Hora inicial	Hora final	Localización	Despacho
Todo el cuatrimestre		Martes	16:00	18:00	Sección de Química - AN.3F	13
Todo el cuatrimestre		Miércoles	17:00	18:00	Sección de Química - AN.3F	13
Todo el cuatrimestre		Jueves	17:00	18:00	Sección de Química - AN.3F	13
Observaciones:						
Tutorías segundo cuatrimestre:						
Desde	Hasta	Día	Hora inicial	Hora final	Localización	Despacho
Todo el cuatrimestre		Lunes	19:00	20:00	Sección de Química - AN.3F	13
Todo el cuatrimestre		Martes	19:00	20:00	Sección de Química - AN.3F	13
Todo el cuatrimestre		Miércoles	19:00	20:00	Sección de Química - AN.3F	13
Todo el cuatrimestre		Jueves	19:00	20:00	Sección de Química - AN.3F	13
Observaciones:						

4. Contextualización de la asignatura en el plan de estudio

Bloque formativo al que pertenece la asignatura: **Tecnologías Industriales: Sistemas energéticos**
 Perfil profesional: **Ingeniería Industrial**

5. Competencias

Específicas: Instalaciones, plantas y construcciones complementarias

IP1 - Capacidad para el diseño, construcción y explotación de plantas industriales.

IP4 - Conocimiento y capacidades para proyectar y diseñar instalaciones eléctricas y de fluidos, iluminación, climatización y ventilación, ahorro y eficiencia energética, acústica, comunicaciones, domótica y edificios inteligentes e instalaciones de seguridad

Específicas: Tecnologías industriales

T11 - Conocimiento y capacidad para el análisis y diseño de sistemas de generación, transporte y distribución de energía eléctrica.

T15 - Conocimientos y capacidades para el diseño y análisis de máquinas y motores térmicos, máquinas hidráulicas e instalaciones de calor y frío industrial.

T16 - Conocimientos y capacidades que permitan comprender, analizar, explotar y gestionar las distintas fuentes de energía.

Generales

CG2 - Proyectar, calcular y diseñar productos, procesos, instalaciones y plantas.

CG8 - Aplicar los conocimientos adquiridos y resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios y multidisciplinares.

CG10 - 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.

CG11 - Poseer las habilidades de aprendizaje que permitan continuar estudiando de un modo autodirigido o autónomo.

Básicas

CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación.

CB7 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio

CB9 - Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades

CB10 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

6. Contenidos de la asignatura

Contenidos teóricos y prácticos de la asignatura

- Profesor: Oliver Díaz López / José Juan Macías Hernández
- Temas (epígrafes): Combustibles fósiles y renovables. Tecnologías de combustión y de reducción de contaminación.

- Profesor: Julián Monedero Andrés
- Temas (epígrafes): Energía eléctrica de fuentes renovables. Sistemas de almacenamiento. Gestión energética.

- Profesor: José Florencio Negrín Orán

-Temas (epígrafes): Recursos Energéticos. Planificación y política energética. Sistemas de generación eléctrica convencional.

Actividades a desarrollar en otro idioma

En virtud de lo dispuesto en la normativa autonómica (Decreto 168/2008, de 22 de julio) un 5% del contenido será impartido en inglés. Se utilizará documentación en inglés, cuyo uso será necesario para responder a preguntas o resolver ejercicios de manera escrita que formen parte de la evaluación de la asignatura.

7. Metodología y volumen de trabajo del estudiante

Descripción

La metodología de enseñanza-aprendizaje que se propone para la asignatura se basa en distribuir las horas de docencia con diferentes estrategias de enseñanza. La clases teóricas magistrales serán las necesarias para explicar los fundamentos teóricos básicos que servirán como introducción y motivación al trabajo que desarrollará posteriormente el alumno en clases activas-participativas y prácticas. Se utilizará también la plataforma virtual para desarrollar algunas actividades.

Las actividades prácticas de la asignatura consistirán en:

- Un seminario práctico relativo a instalaciones de bombas de calor impartido por un profesional experto del sector, D. Benito Anula Alameda
- Visita técnica a la central térmica de ENDESA en el polígono de Granadilla de Abona (en función de la disponibilidad de la central térmica)
- Práctica de laboratorio. Análisis energético de una caldera de vapor. Se llevara a cabo en una sesión de 3 horas, especificada en el horario de la asignatura.

Actividades formativas en créditos ECTS, su metodología de enseñanza-aprendizaje y su relación con las competencias que debe adquirir el estudiante

Actividades formativas	Horas presenciales	Horas de trabajo autónomo	Total horas	Relación con competencias
Clases teóricas	23,00	0,00	23,0	[CB10], [CB9], [CB7], [CB6], [CG11], [CG10], [CG8], [CG2], [TI6], [TI5], [TI1], [IP4], [IP1]
Clases prácticas (aula / sala de demostraciones / prácticas laboratorio)	14,00	0,00	14,0	[CB10], [CB9], [CB7], [CB6], [CG11], [CG10], [CG8], [CG2], [TI6], [TI5], [TI1], [IP4], [IP1]

Realización de seminarios u otras actividades complementarias	5,00	0,00	5,0	[CB10], [CB9], [CB7], [CB6], [CG11], [CG10], [CG8], [CG2], [TI6], [TI5], [TI1], [IP4], [IP1]
Realización de trabajos (individual/grupal)	0,00	14,50	14,5	[CB9], [CB7], [CB6], [CG11], [CG10], [CG8], [CG2], [TI6], [TI5], [TI1], [IP4], [IP1]
Estudio/preparación de clases teóricas	0,00	27,00	27,0	[CB9], [CB7], [CB6], [CG11], [CG10], [CG8], [CG2], [TI6], [TI5], [TI1], [IP4], [IP1]
Estudio/preparación de clases prácticas	0,00	18,00	18,0	[CB9], [CB7], [CB6], [CG11], [CG10], [CG8], [CG2], [TI6], [TI5], [TI1], [IP4], [IP1]
Preparación de exámenes	0,00	7,00	7,0	[CB9], [CB7], [CB6], [CG11], [CG10], [CG8], [CG2], [TI6], [TI5], [TI1], [IP4], [IP1]
Realización de exámenes	2,00	0,00	2,0	[CB9], [CB7], [CB6], [CG11], [CG10], [CG8], [CG2], [TI6], [TI5], [TI1], [IP4], [IP1]
Asistencia a tutorías	1,00	1,00	2,0	[CB9], [CB7], [CB6], [CG11], [CG10], [CG8], [CG2], [TI6], [TI5], [TI1], [IP4], [IP1]
Total horas	45,00	67,50	112,50	
		Total ECTS	4,50	

8. Bibliografía / Recursos

Bibliografía Básica

- Arellano, J., Guzmán, J., "Ingeniería Ambiental", Ed. Everest (Alfaomega), 2011.
- Acumulación de energía: Seminario Permanente en Tecnologías Energéticas / coordinadora, Beatriz Yolanda Moratilla Soria ; autores, Manuel Domínguez ... [et al.] (2010)
- Bermúdez, V., "Tecnología Energética", Servicio de publicaciones Universidad Politécnica de Valencia, 2000.
- Milheic, J., Zimmerman, J., "Environmental Engineering", Wiley, 2002.

- Renewable energy :its physics, engineering, use, environmental impacts, economy, and planning aspects / Bent Srensen. (2004)
- Centrales de energías renovables: generación eléctrica con energías renovables / Manuel-Alonso Castro Gil, Roque Calero Pérez, José Antonio Carta González, Antonio Colmenar Santos (2009)
- Alarcón, M., "Tecnología Energética de Ingeniería Química", Ed. Diego Marín Murcia, 2007.
- Energías renovables / Antonio Creus Solé (2009)
- Davis, M., Masten, S., "Ingeniería y ciencias ambientales", Mc. Graw Hill interamericana, 2005.
- Tecnología de las centrales termoeléctricas convencionales. Consuelo Sánchez Naranjo. UNED. ISBN: 978-84-362-6124-0
- Lee, C., Lin, S., "Handbook of Environmental Engineering Calculations", 2ª ed., Mc. Graw Hill, 2007.
- Tecnologías de la información para la gestión energética : Smart Home Energy : estado de la técnica / [coordinador y coautor, Ignacio González Alonso] (2013)
- Renewable energy resources / John Twindell and Tony Weir (2006)

Bibliografía Complementaria

- Moratilla, B., Cortés, V., "Combustibles sostenibles del siglo XXI", Asociación Nacional de Ingenieros del ICAI : Universidad Pontificia Comillas, 2013.
- World Energy Outlook 2015. International Energy Agency. ISBN: 978-92-64-24366-8. (Disponible en formato pdf)
- Perspectives for the Energy Transition: The Role of Energy Efficiency. 2018. International Energy Agency. (Disponible en formato pdf)

Otros Recursos

9. Sistema de evaluación y calificación

Descripción

La Evaluación de la asignatura se rige por el Reglamento de Evaluación y Calificación de la Universidad de La Laguna (BOC de 19 de enero de 2016), o el que la Universidad tenga vigente, además de por lo establecido en la Memoria de Verificación inicial o posteriores modificaciones.

Se realizará una evaluación continua del trabajo del alumno, se valorará el trabajo individual o en grupo de las clases activas-participativas y de las actividades complementarias a realizar. Las actividades de evaluación consistirán en

cuestiones teórico-prácticas relacionadas con los contenidos que se vayan impartiendo, así como la elaboración y presentación oral de trabajos monográficos de temas propuestos por los profesores. Las prácticas propuestas a lo largo del curso serán obligatorias para superar la asignatura.

Para superar la evaluación continua el alumno deberá asistir al menos al 90 % de las clases y realizar al menos el 90% de las pruebas propuestas, superando la calificación mínima indicada según el caso. El alumno que no supere la evaluación continua o desee aumentar su calificación deberá presentarse al examen final (primera convocatoria).

Sistema evaluación y calificación

- Profesor: José Juan Macías Hernández

- Temas (epígrafes): Combustibles fósiles y renovables. Tecnologías de combustión y de reducción de contaminación.

Peso en la asignatura 25 %

La evaluación consistirá en una prueba objetiva final (25%). Será necesario haber obtenido en esta prueba una calificación mínima de 5 sobre 10 para poder superar este bloque de contenidos.

Sistema evaluación y calificación

- Profesor: Julián Monedero Andrés

- Temas (epígrafes): Energía eléctrica de fuentes renovables. Sistemas de almacenamiento. Gestión energética.

Peso en la asignatura 35 %

La evaluación consistirá en dos pruebas: la realización de un cuestionario (15%) y de una prueba objetiva final (20%). El cuestionario, estará formado por preguntas cortas de respuesta múltiple. Será necesario haber obtenido en ambas pruebas una calificación mínima de 5 sobre 10, para poder superar este bloque de contenidos.

Sistema evaluación y calificación

Profesor: José Florencio Negrín Orán

-Temas (epígrafes): Recursos Energéticos. Planificación y política energética. Sistemas de generación eléctrica convencional

Peso en la asignatura 30 %

La evaluación consistirá en dos pruebas: la elaboración de un trabajo (15%) y la realización de una prueba objetiva final (15%). El trabajo se realizará de forma individual y tendrá que incluir un resumen en inglés. Además, se tendrá que hacer una presentación oral del mismo (7,5% informe escrito + 7,5% presentación).

Sistema evaluación y calificación (seminarios prácticos y práctica de laboratorio)

- Profesor: Oliver Díaz López

Peso en la asignatura 10 %. La asistencia es obligatoria para poder ser calificado en esta parte.

Se propondrá un ejercicio práctico y se realizará una prueba objetiva de la parte de seminarios (5%). La práctica de laboratorio se evaluará mediante el informe de prácticas (5%).

Según lo indicado, la prueba objetiva final tendrá un peso global en la asignatura del 65%.

Alternativamente, si el estudiante no supera la evaluación continua, deberá realizar una prueba final en la fecha oficial de convocatoria que figure en el calendario académico. La prueba consistirá en un ejercicio escrito, constituido por preguntas de carácter teórico y problemas numéricos.

Estrategia Evaluativa

Tipo de prueba	Competencias	Criterios	Ponderación
----------------	--------------	-----------	-------------

Pruebas objetivas	[CB10], [CB9], [CB7], [CB6], [CG11], [CG10], [CG8], [CG2], [TI6], [TI5], [TI1], [IP4], [IP1]	Examen Temas 1 y 3 (15%) Examen Tema 2 (25%) Examen Temas 4, 5 y 6 (20%) Examen Seminario práctico (5%)	65,00 %
Pruebas de respuesta corta	[TI6], [TI1]	Cuestionario Temas 4, 5 y 6 (15 %)	15,00 %
Trabajos y proyectos	[CB10], [CB9], [CG11], [TI6], [TI1]	Trabajo de Temas 1 y 3 (informe escrito 7,5 % + presentación 7,5 %)	15,00 %
Informes memorias de prácticas	[CB9], [CB7], [CG2], [TI5], [IP4]	Demostrar el dominio de la parte práctica del Tema 2 (5%)	5,00 %

10. Resultados de Aprendizaje

1. Conocer las principales fuentes de energía primaria y la distribución de sus consumos en diferentes ámbitos.
2. Conocer las características de los principales combustibles, tanto fósiles como renovables.
3. Ser capaz de analizar y diseñar sistemas de generación, transporte y distribución de energía eléctrica convencional.
4. Saber analizar y diseñar las tecnologías para su obtención y uso (a nivel introductorio), así como los principales impactos ambientales y las tecnologías para su reducción.
5. Analizar a nivel introductorio los instrumentos de planificación y de política energética mediante herramientas para su gestión eficiente, tanto a nivel básico como normativo.
6. Saber analizar los recursos eólico y solar y diseñar los sistemas de producción eléctrica a partir de estas fuentes renovables.
7. Conocer a nivel introductorio otros recursos renovables (geotermia, hidráulica, marina, etc.) así como diferentes sistemas de almacenamiento energético.

11. Cronograma / calendario de la asignatura

Descripción

* La distribución de los temas por semana es orientativo, puede sufrir cambios según las necesidades de organización docente.

1) Recursos energéticos. Planificación y política energética

Se expondrán las principales fuentes de energía primaria y la distribución de sus consumos en diferentes ámbitos (global, UE, España, Canarias). Se analizarán a nivel introductorio los instrumentos de planificación y de política energética (p.e. planes energéticos, legislación básica, etc.)

2) Combustibles fósiles y renovables. Tecnologías de combustión y de reducción de contaminación.

Se expondrán las características de los principales combustibles, tanto fósiles (carbón, gas natural, petróleo y productos derivados) como renovables (biomasa vegetal, residuos sólidos urbanos, biocombustibles –biogás, biodiésel, bioetanol, etc.-). Se analizarán a nivel introductorio las tecnologías para su obtención y uso. Al mismo nivel se expondrán los principales impactos ambientales y las tecnologías para su reducción.

3) Sistemas de generación eléctrica convencional.

Se expondrán de forma general los sistemas de generación eléctrica convencional (hidráulica, nuclear, térmica) y los sistemas de distribución.

4) Energía eléctrica de fuentes renovables.

Se analizarán los recursos renovables eólico y solar, su caracterización y parámetros característicos. Se analizarán los

sistemas de producción energética a partir de estos recursos: energía solar térmica, energía solar fotovoltaica y energía eólica. Introducción a otros recursos renovables (geotermia, hidráulica, mareomotriz y undeomotriz).

5) Sistemas de almacenamiento.

Se expondrán a nivel introductorio diferentes sistemas de almacenamiento energético (hidrobombeo, baterías, aire comprimido, volantes de inercia, producción de hidrógeno, etc.)

6) Gestión energética.

Se analizarán de forma global los recursos energéticos introduciendo herramientas para su gestión eficiente, tanto a nivel básico (balances, rendimientos) como normativo (ISO 5001 sobre eficiencia energética, ISO 14064 sobre gases de efecto invernadero –cálculo de la huella de carbono- , etc.)

Primer cuatrimestre					
Semana	Temas	Actividades de enseñanza aprendizaje	Horas de trabajo presencial	Horas de trabajo autónomo	Total
Semana 1:	Tema 1	Explicar Tema 1. Recursos energéticos. Planificación y política energética.	2.00	3.00	5.00
Semana 2:	Tema 1 Tema 3	Explicar Tema 1. Recursos energéticos. Planificación y política energética. Explicar Tema 3. Recursos energéticos. Planificación y política energética.	2.00	3.00	5.00
Semana 3:	Tema 3	Explicar Tema 3. Sistemas de generación eléctrica convencional.	2.00	3.00	5.00
Semana 4:	Tema 1 Tema 3	Presentaciones del trabajo sobre los temas 1 y 3	2.00	3.00	5.00
Semana 5:	Tema 1 Tema 3	Presentaciones del trabajo sobre los temas 1 y 3	2.00	3.00	5.00
Semana 6:	Tema 2	Explicar Tema 2. Combustibles fósiles y renovables. Tecnologías de combustión y de reducción de contaminación (3 h). Seminarios prácticos (2 h)	5.00	9.00	14.00
Semana 7:	Tema 2	Explicar Tema 2. Combustibles fósiles y renovables. Tecnologías de combustión y de reducción de contaminación (3 h). Seminarios prácticos (2 h)	5.00	9.00	14.00
Semana 8:	Tema 2	Explicar Tema 2. Combustibles fósiles y renovables. Tecnologías de combustión y de reducción de contaminación (3 h). Seminarios prácticos (2 h)	5.00	8.50	13.50
Semana 9:	Tema 2	Explicar Tema 2. Combustibles fósiles y renovables. Tecnologías de combustión y de reducción de contaminación (5 h).	5.00	6.00	11.00

Semana 10:	Tema 4	Explicar Tema 4.Energía eléctrica de fuentes renovables.	2.00	3.00	5.00
Semana 11:	Tema 4	Explicar Tema 4.Energía eléctrica de fuentes renovables.	2.00	3.00	5.00
Semana 12:	Tema 5	Explicar Tema 5. Sistemas de almacenamiento.	2.00	3.00	5.00
Semana 13:	Tema 5	Explicar Tema 5. Sistemas de almacenamiento.	2.00	3.00	5.00
Semana 14:	Tema 6	Explicar Tema 6.Gestión energética.	2.00	3.00	5.00
Semana 15:	Práctica	1 h tutoría Práctica de laboratorio	5.00	5.00	10.00
Semana 16 a 18:		No hay actividades de evaluación continua, solo el examen de evaluación única	0.00	0.00	0.00
Total			45.00	67.50	112.50