

Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales y de Telecomunicación

## GUÍA DOCENTE DE LA ASIGNATURA

M871 - Utilización Sostenible de la Energía

Máster Universitario en Investigación en Ingeniería Industrial  
Optativa. Curso 1

Curso Académico 2022-2023

### 1. DATOS IDENTIFICATIVOS

Título/s	Máster Universitario en Investigación en Ingeniería Industrial	Tipología y Curso	Optativa. Curso 1
Centro	Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales y de Telecomunicación		
Módulo / materia	INVESTIGACIÓN EN TECNOLOGÍA ELÉCTRICA Y ENERGÉTICA MÓDULO DISEÑO SOSTENIBLE EN SISTEMAS INDUSTRIALES MÓDULO ELECTROENERGÉTICO MÓDULO ELECTROMECAÁNICO / MECATRÓNICO		
Código y denominación	M871 - Utilización Sostenible de la Energía		
Créditos ECTS	5	Cuatrimestre	Cuatrimestral (2)
Web	<a href="https://aulavirtual.unican.es">https://aulavirtual.unican.es</a>		
Idioma de impartición	Español	English friendly	Sí
		Forma de impartición	Presencial

Departamento	DPTO. INGENIERIA ELECTRICA Y ENERGETICA
Profesor responsable	MARIO MAÑANA CANTELI
E-mail	mario.manana@unican.es
Número despacho	E.T.S. de Ingenieros Industriales y de Telecomunicación. Planta: - 2. DESPACHO PROFESOR (S2055)
Otros profesores	RAMON IGNACIO DIEGO GARCIA PABLO BERNARDO CASTRO ALONSO

### 2. CONOCIMIENTOS PREVIOS

Conocimientos básicos de electrotecnia, electrónica, energías renovables y máquinas térmicas e hidráulicas.

### 3. COMPETENCIAS GENÉRICAS Y ESPECÍFICAS DEL PLAN DE ESTUDIOS TRABAJADAS

<b>Competencias Genéricas</b>
Utilización de recursos de información para fundamentar y contextualizar un trabajo de investigación
Trabajo investigador individual y en equipo
Utilización de instrumentos de laboratorio y recursos informáticos orientados a la investigación
Realizar investigación, desarrollo e innovación en productos, procesos y métodos industriales, aplicando 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.
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.
Poseer las habilidades de aprendizaje que permitan continuar estudiando de un modo autodirigido o autónomo.
Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios.
<b>Competencias Específicas</b>
Realizar investigación orientada a la mejora de la eficiencia energética de productos industriales desde su diseño y producción hasta su aplicación, acotadas en los siguientes puntos: -Desarrollo e innovación en fuentes de energía; gestión de la energía -Sistemas electrónicos e instrumentación orientada a la innovación de productos y procesos industriales y transformación de la energía eléctrica. -Desarrollo e innovación en diseño y ensayo de máquinas.
Adquisición de las capacidades para dar visibilidad a los resultados de investigación en entornos internacionales reconocidos.
Adquisición de las capacidades para realizar transferencia de los resultados de investigación al sistema productivo.
Investigar avances tecnológicos de sistemas derivados de la integración de tecnologías industriales, acotadas en los siguientes puntos: - Sistemas de producción automatizados; control avanzado de procesos. - Sistemas de generación, transporte y distribución de energía eléctrica. - Planificación sectorial y eco-sistemas industriales. - Modelado matemático de sistemas de procesos de combustión - Diseño de alternativas para la minimización y valorización de recursos-residuos en la industria.
<b>Competencias Básicas</b>
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
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
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
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
Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios
<b>Competencias Transversales</b>
Pensamiento crítico.
Uso de las TIC.

### 3.1 RESULTADOS DE APRENDIZAJE

- Esta materia tiene un planteamiento de carácter teórico y aplicado en el ámbito de la tecnología electro-energética. Se espera que el alumno una vez superada la materia sea capaz de manejar con orientación a la investigación, el conocimiento de las técnicas de generación de energía basada en fuentes renovables, así como la utilización eficiente de la misma.

- Se espera de los alumnos una participación activa tanto en clase como en las prácticas de laboratorio, desarrollando un pensamiento crítico y utilizando eficientemente las TICs.

### 4. OBJETIVOS

El curso tiene por objetivo principal analizar las diferentes técnicas energéticas que permiten un desarrollo sostenible. Se revisan las diferentes fuentes de energía, tanto convencionales como renovables, estudiando su impacto ambiental, así como los procedimientos para la mejora de la eficiencia en su uso.

### 5. MODALIDADES ORGANIZATIVAS Y MÉTODOS DOCENTES

ACTIVIDADES	HORAS DE LA ASIGNATURA
<b>ACTIVIDADES PRESENCIALES</b>	
<b>HORAS DE CLASE (A)</b>	
- Teoría (TE)	31
- Prácticas en Aula (PA)	15
- Prácticas de Laboratorio Experimental (PLE)	4
- Prácticas de Laboratorio en Ordenador (PLO)	
- Prácticas Clínicas (CL)	
Subtotal horas de clase	50
<b>ACTIVIDADES DE SEGUIMIENTO (B)</b>	
- Tutorías (TU)	7,5
- Evaluación (EV)	5
Subtotal actividades de seguimiento	12,5
<b>Total actividades presenciales (A+B)</b>	<b>62,5</b>
<b>ACTIVIDADES NO PRESENCIALES</b>	
Trabajo en grupo (TG)	10
Trabajo autónomo (TA)	52,5
Tutorías No Presenciales (TU-NP)	
Evaluación No Presencial (EV-NP)	
<b>Total actividades no presenciales</b>	<b>62,5</b>
<b>HORAS TOTALES</b>	<b>125</b>

## 6. ORGANIZACIÓN DOCENTE

CONTENIDOS		TE	PA	PLE	PLO	CL	TU	EV	TG	TA	TU-NP	EV-NP	Semana
1	Mercados energéticos y desarrollo sostenible. (Mario Mañana)	2,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,50	1,00	5,00	0,00	0,00	1
2	Generación distribuida y eficiencia energética. (Mario Mañana)	4,00	1,00	1,00	0,00	0,00	1,00	0,50	1,00	5,00	0,00	0,00	2
3	Herramientas informáticas para el análisis de sistemas eléctricos. (Mario Mañana)	4,00	3,00	0,00	0,00	0,00	1,20	1,00	2,00	9,00	0,00	0,00	2
4	Medida y Análisis de la Calidad de la Energía Eléctrica. (Ramón I. Diego)	11,00	7,00	2,00	0,00	0,00	2,20	1,50	3,00	17,50	0,00	0,00	6
5	Eficiencia energética en la industria y la edificación. (Pablo Castro)	5,00	1,00	1,00	0,00	0,00	1,00	0,50	1,00	7,00	0,00	0,00	2
6	Herramientas informáticas para el análisis de sistemas térmicos. (Pablo Castro)	5,00	3,00	0,00	0,00	0,00	1,10	1,00	2,00	9,00	0,00	0,00	2
<b>TOTAL DE HORAS</b>		<b>31,00</b>	<b>15,00</b>	<b>4,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>7,50</b>	<b>5,00</b>	<b>10,00</b>	<b>52,50</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	

Esta organización tiene carácter orientativo.

TE	Horas de teoría
PA	Horas de prácticas en aula
PLE	Horas de prácticas de laboratorio experimental
PLO	Horas de prácticas de laboratorio en ordenador
CL	Horas de prácticas clínicas
TU	Horas de tutoría
EV	Horas de evaluación
TG	Horas de trabajo en grupo
TA	Horas de trabajo autónomo
TU-NP	Tutorías No Presenciales
EV-NP	Evaluación No Presencial

### 7. MÉTODOS DE LA EVALUACIÓN

Descripción	Tipología	Eval. Final	Recuper.	%										
Evaluación continua	Actividad de evaluación con soporte virtual	No	Sí	40,00										
<table border="1"> <tr> <td>Calif. mínima</td> <td>0,00</td> </tr> <tr> <td>Duración</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Fecha realización</td> <td>Todo el cuatrimestre</td> </tr> <tr> <td>Condiciones recuperación</td> <td>Examen escrito</td> </tr> <tr> <td>Observaciones</td> <td> <p>Evaluación continua en base al aprovechamiento de las clases (asistencia mínima al 80% de las sesiones presenciales de forma activa), resultados de prácticas de aula y de laboratorio, desarrollo de trabajos personales y en grupo y a presentaciones de diversas temáticas de la asignatura. Esta evaluación puede desarrollarse tanto en formato presencial como no presencial.</p> <p>Se prevé la evaluación a distancia de los trabajos, ejercicios prácticos de laboratorio y pruebas escritas, en el caso de una nueva alerta sanitaria por COVID-19 haga imposible realizar la evaluación de forma presencial.</p> </td> </tr> </table>					Calif. mínima	0,00	Duración		Fecha realización	Todo el cuatrimestre	Condiciones recuperación	Examen escrito	Observaciones	<p>Evaluación continua en base al aprovechamiento de las clases (asistencia mínima al 80% de las sesiones presenciales de forma activa), resultados de prácticas de aula y de laboratorio, desarrollo de trabajos personales y en grupo y a presentaciones de diversas temáticas de la asignatura. Esta evaluación puede desarrollarse tanto en formato presencial como no presencial.</p> <p>Se prevé la evaluación a distancia de los trabajos, ejercicios prácticos de laboratorio y pruebas escritas, en el caso de una nueva alerta sanitaria por COVID-19 haga imposible realizar la evaluación de forma presencial.</p>
Calif. mínima	0,00													
Duración														
Fecha realización	Todo el cuatrimestre													
Condiciones recuperación	Examen escrito													
Observaciones	<p>Evaluación continua en base al aprovechamiento de las clases (asistencia mínima al 80% de las sesiones presenciales de forma activa), resultados de prácticas de aula y de laboratorio, desarrollo de trabajos personales y en grupo y a presentaciones de diversas temáticas de la asignatura. Esta evaluación puede desarrollarse tanto en formato presencial como no presencial.</p> <p>Se prevé la evaluación a distancia de los trabajos, ejercicios prácticos de laboratorio y pruebas escritas, en el caso de una nueva alerta sanitaria por COVID-19 haga imposible realizar la evaluación de forma presencial.</p>													
Desarrollo y presentación de un trabajo de investigación	Trabajo	No	Sí	60,00										
<table border="1"> <tr> <td>Calif. mínima</td> <td>0,00</td> </tr> <tr> <td>Duración</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Fecha realización</td> <td>Final del cuatrimestre</td> </tr> <tr> <td>Condiciones recuperación</td> <td>Desarrollo y presentación de un nuevo trabajo o revisión del anterior</td> </tr> <tr> <td>Observaciones</td> <td> <p>En la presentación de la asignatura se proporcionan detalles sobre la estructura y formato del trabajo. Esta evaluación puede desarrollarse tanto en formato presencial como no presencial.</p> <p>Se prevé la evaluación a distancia de los trabajos, ejercicios prácticos de laboratorio y pruebas escritas, en el caso de una nueva alerta sanitaria por COVID-19 haga imposible realizar la evaluación de forma presencial.</p> </td> </tr> </table>					Calif. mínima	0,00	Duración		Fecha realización	Final del cuatrimestre	Condiciones recuperación	Desarrollo y presentación de un nuevo trabajo o revisión del anterior	Observaciones	<p>En la presentación de la asignatura se proporcionan detalles sobre la estructura y formato del trabajo. Esta evaluación puede desarrollarse tanto en formato presencial como no presencial.</p> <p>Se prevé la evaluación a distancia de los trabajos, ejercicios prácticos de laboratorio y pruebas escritas, en el caso de una nueva alerta sanitaria por COVID-19 haga imposible realizar la evaluación de forma presencial.</p>
Calif. mínima	0,00													
Duración														
Fecha realización	Final del cuatrimestre													
Condiciones recuperación	Desarrollo y presentación de un nuevo trabajo o revisión del anterior													
Observaciones	<p>En la presentación de la asignatura se proporcionan detalles sobre la estructura y formato del trabajo. Esta evaluación puede desarrollarse tanto en formato presencial como no presencial.</p> <p>Se prevé la evaluación a distancia de los trabajos, ejercicios prácticos de laboratorio y pruebas escritas, en el caso de una nueva alerta sanitaria por COVID-19 haga imposible realizar la evaluación de forma presencial.</p>													
<b>TOTAL</b>				<b>100,00</b>										
Observaciones														

La evaluación se realiza en base a la normativa vigente.

Se evaluarán conjuntamente tanto el documento con la memoria del trabajo como la presentación (material utilizado, ajuste al tiempo disponible y respuestas a las cuestiones planteadas). Toda la documentación deberá ser entregada al profesor responsable de la asignatura al menos 5 días antes de la presentación.

La temática concreta de cada trabajo deben ser autorizada previamente por algún profesor de la asignatura, que ejercerá las veces de tutor. El alumno deberá comunicar al profesor responsable de la asignatura el título y contenido del trabajo, así como el nombre del profesor tutor.

El trabajo debe ser original y, como modelo, se propone la revisión de 5/10 artículos relacionados que estén indexados con índice de impacto (artículos más citados, últimos artículos publicados, reviews, etc). El documento de la memoria debe incluir al menos: Introducción, Contenido, Conclusiones y Bibliografía. El formato final debe ser un fichero .pdf que podrá ser escrito en Open Office, Word o Latex. Todas las figuras, tablas, ecuaciones y referencias deben estar numeradas y se indicará explícitamente la fuente en el caso de que no sean propias. La extensión debe estar en torno a 15-20 páginas; la presentación del mismo durará unos 15 minutos.

Los alumnos que no puedan asistir regularmente a clase podrán sustituir la parte de evaluación realizada mediante asistencia a clase con aprovechamiento por un examen.

En la Convocatoria Extraordinaria la asignatura se evaluará con un examen final (100% de la nota).

Todas las pruebas de evaluación pueden realizarse tanto de forma presencial como no presencial .

Se prevé la evaluación a distancia de los trabajos, ejercicios prácticos de laboratorio y pruebas escritas, en el caso de que una nueva alerta sanitaria por COVID-19 haga imposible realizar la evaluación de forma presencial.

Criterios de evaluación para estudiantes a tiempo parcial

La evaluación se realizará con los mismos criterios que los alumnos con dedicación completa.

## 8. BIBLIOGRAFÍA Y MATERIALES DIDÁCTICOS

### BÁSICA

Apuntes y transparencias proporcionadas por los profesores de la asignatura que incluirán referencias básicas adicionales. La documentación estará disponible en la página de la asignatura en el aula virtual.

### Complementaria

Publicaciones internacionales referenciadas en bases de datos como SCOPUS o WoK (Institute of Electrical and Electronic Engineering -IEEE-, Elsevier, etc.)

Publicaciones nacionales como: DYNA y DYNA Energía y Sostenibilidad.

## 9. SOFTWARE

PROGRAMA / APLICACIÓN	CENTRO	PLANTA	SALA	HORARIO
Herramientas basadas en elementos finitos (ANSYS)	E.T.S.I.I. y T.	S2-52Bis	S2-52Bis	
Herramientas para la simulación de sistemas eléctricos de potencia (ATP, PSCAD y PSS)	E.T.S.I.I. y T.	S2-52Bis	S2-52Bis	
LabVIEW (Campus License)	E.T.S. de Naútica	Planta 0	Lab. Electrónica	
Herramientas para certificación energética de viviendas (CE3X)	E.T.S.I.I. y T.	S2-52Bis	S2-52Bis	

### 10. COMPETENCIAS LINGÜÍSTICAS

- Comprensión escrita
- Comprensión oral
- Expresión escrita
- Expresión oral
- Asignatura íntegramente desarrollada en inglés

**Observaciones**