

PLAN DOCENTE DE LA ASIGNATURA

Curso académico: 2024/2025

| Identificación y características de la asignatura | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|--|--|---|----------------------------|--------------------|--------------------------|--------------------|------------------|--------------------|------------------|--------------------|-------------------|--------------------|------------------|--------------------|
| Código | 402041 | Créditos ECTS | 6 | | | | | | | | | | | | |
| Denominación (español) | Diseño de Sistemas de Gestión de Energía | | | | | | | | | | | | | | |
| Denominación (inglés) | Design of Energy Management Systems | | | | | | | | | | | | | | |
| Titulaciones | Máster Universitario en Energías Renovables, Gestión y Eficiencia Energética | | | | | | | | | | | | | | |
| Centro | Escuela de Ingenierías Industriales | | | | | | | | | | | | | | |
| Semestre | 1 | Carácter | Obligatoria | | | | | | | | | | | | |
| Módulo | Sistemas de Gestión de Energía | | | | | | | | | | | | | | |
| Materia | Gestión Energética | | | | | | | | | | | | | | |
| Profesorado | | | | | | | | | | | | | | | |
| Nombre | Despacho | Correo-e | Página web | | | | | | | | | | | | |
| Juan Pablo Carrasco Amador (1) | B2.6 | jpcarrasco@unex.es | https://www.unex.es/conoce-la-uex/centros/eii | | | | | | | | | | | | |
| Juan Félix González González (2) | B1.3 | jfelixgg@unex.es | | | | | | | | | | | | | |
| Óscar Martín Cerro (3) | D2.16 | oscarmace@unex.es | | | | | | | | | | | | | |
| Área de conocimiento | Proyectos de Ingeniería (1), Física Aplicada (2), Ingeniería Eléctrica (3) | | | | | | | | | | | | | | |
| Departamento | Expresión Gráfica (1), Física Aplicada (2), Ingeniería Eléctrica, Electrónica y Automática (3) | | | | | | | | | | | | | | |
| Profesor/a coordinador/a (si hay más de uno) | Juan Pablo Carrasco Amador | | | | | | | | | | | | | | |
| Competencias (ver tabla en http://bit.ly/competenciasMUERGyEE) | | | | | | | | | | | | | | | |
| Competencias Básicas | Marcar con una "X" | Competencias Generales | Marcar con una "X" | Competencias Transversales | Marcar con una "X" | Competencias CEPE y CETF | Marcar con una "X" | Competencias CES | Marcar con una "X" | Competencias CEG | Marcar con una "X" | Competencias CEGI | Marcar con una "X" | Competencias CEN | Marcar con una "X" |
| CB6 | X | CG1 | X | CT1 | X | CEPE | | CES1 | X | CEG1 | | CEGI1 | | CEN1 | |
| CB7 | X | CG2 | X | CT2 | X | CETF | | CES2 | | CEG2 | | CEGI2 | | CEN2 | |
| CB8 | X | CG3 | | CT3 | X | | | CES3 | X | CEG3 | | CEGI3 | | | |
| CB9 | X | CG4 | | CT4 | X | | | CES4 | | CEG4 | | CEGI4 | | | |
| CB10 | X | CG5 | X | CT5 | X | | | CES5 | | CEG5 | | CEGI5 | | | |
| | | CG6 | X | CT6 | X | | | CES6 | | CEG6 | | CEGI6 | | | |
| | | CG7 | | CT7 | X | | | | | CEG7 | | | | | |
| | | CG8 | X | CT8 | X | | | | | | | | | | |
| | | CG9 | X | CT9 | X | | | | | | | | | | |
| | | CG10 | | CT10 | X | | | | | | | | | | |
| | | | | | | CT11 | X | | | | | | | | |
| | | | | CT12 | X | | | | | | | | | | |
| | | | | CT13 | X | | | | | | | | | | |

CEPE: Competencia específica prácticas en empresas
 CETF: Competencia específica de trabajo fin de máster
 CES: Competencias Específicas de Sistemas de Gestión de Energía
 CEG: Competencias Específicas de Generación con Energías Renovables
 CEGI: Competencias Específicas de Gestor Instalaciones y Edificios de Consumo Cero
 CEN: Competencias Específicas de Normativa

| Contenidos |
|---|
| Breve descripción del contenido |
| Sistemas de Gestión de Energía. Norma ISO 50001:2018. Línea base e indicadores energéticos de un SGE. Diseño de un SGE. |
| Temario de la asignatura |
| <p><u>Denominación del tema 1: Definición y partes de un SGE</u></p> <p>Contenidos del tema 1: Definición y partes de un SGE y su implantación. Descripción detallada de cada una de las partes de un SGE. Norma UNE 50.001:2018</p> <p>Descripción de las actividades prácticas del tema 1:</p> <p>Prácticas:</p> <p>ATG1: Analizar las partes de un SGE y la norma UNE 50.001:2018. Identificar y comparar las novedades incluidas por la normativa actual. Duración: 2 horas. Conocimientos teóricos mínimos: Tema 1. Desarrollo: Hiperaula.</p> <p>AP_Lab1: Identificación de las partes de un SGE, análisis de sus bloques principales. Especial atención al bloque descriptivo del Manual de Gestión de la Documentación. Realizar las partes: estructura, equipo de gestión y organigrama, para un caso de estudio. Duración: 4 horas. Conocimientos teóricos mínimos: Tema 1.</p> |
| <p><u>Denominación del tema 2: Gestión de la Documentación de un SGE. Manual de un Sistema de Gestión de la Documentación</u></p> <p>Contenidos del tema 2: Contenidos del Manual de un Sistema de Gestión de la Documentación. Política Energética. Línea base energética. Identificación de usos y consumos principales. Planificación Energética. Implementación y operación. Verificación. Relación de Procedimientos Generales.</p> <p>Descripción de las actividades prácticas del tema 2:</p> <p>Prácticas:</p> <p>ATG2: Analizar los contenidos del Manual de Gestión de la Documentación. Realización de las partes del Manual de Gestión de la Documentación de un SGE: Política Energética, Línea base energética, Identificación de usos y consumos principales, para un caso de estudio. Duración: 2 horas. Conocimientos teóricos mínimos: Tema 2. Desarrollo: Hiperaula.</p> <p>AP_Lab2: Realización de las partes del Manual de Gestión de la Documentación de un SGE: Implementación y operación, Verificación y Relación de Procedimientos Generales, para un caso de estudio. Duración: 6 horas. Conocimientos teóricos mínimos: Tema 2.</p> |

Denominación del tema 3: Instalaciones de generación vs SGE

Contenidos del tema 3: Instalaciones de generación vs SGE. Energía FV en los últimos años y su impacto en un SGE.

Descripción de las actividades prácticas del tema 3:

Prácticas:

ATG3: Analizar las instalaciones de generación, energía Fotovoltaica y su impacto en un SGE. Ejemplos.

Duración: 2 horas.

Conocimientos teóricos mínimos: Tema 3.

Desarrollo: Hiperaula.

AP_Lab3: Realización de casos de ejemplo de instalaciones de generación vs SGE.

Duración: 6 horas.

Conocimientos teóricos mínimos: Tema 3.

Denominación del tema 4: Auditoría Energética y SGE

Contenidos del tema 4: Términos y definiciones en el contexto de una auditoría energética. Norma 16247. Elementos de una auditoría energética. SGE en contextos internacionales.

Descripción de las actividades prácticas del tema 4:

Prácticas:

ATG4: Análisis de una auditoría energética. Términos y definiciones en el contexto de una auditoría energética. Norma 16247.

Duración: 2 horas.

Conocimientos teóricos mínimos: Tema 4.

Desarrollo: Hiperaula.

AP_Lab4: Realización de casos de ejemplo: auditoría energética y SGE.

Duración: 4 horas.

Conocimientos teóricos mínimos: Tema 4.

Denominación del tema 5: Importancia y nivel de introducción de los SGE. Balance técnico-económico de SGE

Contenidos del tema 5: Entender la importancia y nivel de introducción actual de los SGE en las organizaciones en todo el mundo. Balance técnico-económico sobre la base de la información contenida en un SGE

Descripción de las actividades prácticas del tema 5:

Prácticas:

ATG5: Analizar importancia de los SGE. Realizar balance técnico y económico de un SGE.

Duración: 2 horas.

Conocimientos teóricos mínimos: Tema 5.

Desarrollo: Hiperaula.

AP_Lab5: Realización de casos de ejemplo. Realizar informe técnico-económico sobre la base de la información contenida en un SGE.

Duración: 4 horas.

Conocimientos teóricos mínimos: Tema 5.

Denominación del tema 6: Project management vs SGE

Contenidos del tema 6: Identificar cómo puede ayudar el project management en la definición de un SGE.

Descripción de las actividades prácticas del tema 6:

Prácticas:

ATG6: Comprobación de cómo puede ayudar el project management en la definición de un SGE. Análisis de ejemplos.

Duración: 2 horas.

Conocimientos teóricos mínimos: Tema 6.

Desarrollo: Hiperaula.

AP_Lab6: Evaluar los beneficios del Project Management en la definición de un SGE. Casos prácticos.

Duración: 4 horas.

Conocimientos teóricos mínimos: Tema 6.

Actividades formativas

| Horas de trabajo del alumno por tema | | Horas Gran grupo | Presentación de Trabajos | Actividades prácticas | | | Actividad de seguimiento | No presencial |
|--------------------------------------|------------|------------------|--------------------------|-----------------------|----------|----------|--------------------------|---------------|
| Tema | Total | | | L | O | S | | |
| 1 | 18 | 2 | 2 | 4 | 0 | 0 | 0 | 10 |
| 2 | 26 | 4 | 2 | 6 | 0 | 0 | 0 | 14 |
| 3 | 20 | 2 | 2 | 6 | 0 | 0 | 0 | 10 |
| 4 | 24 | 4 | 2 | 4 | 0 | 0 | 0 | 14 |
| 5 | 24 | 4 | 2 | 4 | 0 | 0 | 0 | 14 |
| 6 | 18 | 2 | 2 | 4 | 0 | 0 | 0 | 10 |
| Evaluación | 20 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 18 |
| Entregables | 12 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 12 |
| Prueba Final: Examen | 8 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 6 |
| TOTAL | 150 | 20 | 12 | 28 | 0 | 0 | 0 | 90 |

GG: Grupo Grande (85 estudiantes).

CH: Actividades de prácticas clínicas hospitalarias (7 estudiantes)

L: Actividades de laboratorio o prácticas de campo (15 estudiantes)

O: Actividades en sala de ordenadores o laboratorio de idiomas (20 estudiantes)

S: Actividades de seminario o de problemas en clase (40 estudiantes).

TP: Tutorías Programadas (seguimiento docente, tipo tutorías ECTS).

EP: Estudio personal, trabajos individuales o en grupo, y lectura de bibliografía.

Metodologías docentes

De entre las metodologías docentes incluidas en el plan de estudios del título, en la presente asignatura se utilizan las siguientes:

| Metodologías docentes | Se indican con una "X" las utilizadas |
|---|---------------------------------------|
| 1. Clase magistral. Exposición de contenidos por parte del profesor. | X |
| 2. Seminario/Laboratorio: Sesiones de trabajo utilizando metodología basada en proyectos. | X |
| 3. Sesiones de trabajo en el aula para la resolución de ejercicios. | X |
| 4. Desarrollo de prácticas en espacios con equipamiento especializado (laboratorios, aulas de informática, trabajo de campo). | X |
| 5. Visitas técnicas a instalaciones. | X |
| 6. Desarrollo, redacción y análisis, individualmente o en grupo, de trabajos, memorias, ejercicios, problemas, y estudios de caso, sobre contenidos y técnicas, teóricos y prácticos, relacionados con la materia. | X |
| 7. Pruebas, exámenes, defensas de trabajos, prácticas, etc. Pudiendo ser orales o escritas e individuales o en grupo. | X |
| 8. Prácticas externas en empresas. Esta actividad es fundamental y obligatoria para los objetivos planteados en este Máster, dado su carácter eminentemente práctico. | |
| 9. Formación en TICs y desarrollo de habilidades comunicativas (orales, escritas, multimedia). | X |
| 10. Aprendizaje fuera del aula, basado en la vinculación entre formación académica y experiencias empresariales o profesionales. | X |
| 11. Aprendizaje supervisado y tutelado por el profesor para, a través de la interacción individual entre alumno y tutor, detectar posibles problemas del proceso formativo, conocer los resultados del aprendizaje fuera del escenario del aula y programar los procesos de trabajo del alumno en actividades no presenciales como memorias, trabajo fin de master, preparación de la defensa del mismo, etc. | X |

Resultados de aprendizaje⁶

Capacidad para evaluar y discutir los pasos para el diseño e implementación de un sistema de gestión de energía bajo Norma UNE-EN ISO 50.0001/2018 para su aplicación en instalaciones con energías renovables.

Capacidad para medir diferentes variables influyentes en un SGE utilizando las herramientas adecuadas en proyectos e instalaciones para su aplicación en la fase de auditoría del SGE.

Sistemas de evaluación⁶

Criterios de evaluación

La calificación se basa en el sistema de calificaciones vigentes, consistente en asignar una puntuación numérica de 0 a 10 a cada actividad o elemento susceptible de evaluación, ponderando finalmente esta valoración en función de la importancia asignada a dicha actividad o elemento dentro del proceso de enseñanza-aprendizaje.

| CRITERIOS DE EVALUACIÓN (CEV) | |
|---|--|
| Descripción | Competencias asociadas |
| 1. Identificar las partes de un SGE, norma UNE 50.001:2018. Identificar y comparar las novedades incluidas por la normativa actual y análisis de sus bloques principales. | CB6, CT10, CT12, CG5, CES1 |
| 2. Realización de un Manual de Gestión de la Documentación de un SGE. | CB6, CB7, CB8, CT1, CT2, CT3, CT10, CT12, CT13, CES1, CES3 |
| 3. Analizar correctamente una auditoría energética. Términos y definiciones en el contexto de una auditoría energética. Norma 16247. | CB8, CG1, CG2, CT4, CT6, CT10, CES3 |
| 4. Identificar cómo puede ayudar el project management en la definición de un SGE. Análisis de ejemplos. | CB6, CB7, CB8, CG5, CG6, CT4, CT6, CT9, CT10, CT12, CES1 |
| 5. Crear un informe, en equipo, técnico-económico sobre la base de la información contenida en un SGE. | CB7, CB8, CB10, CG5, CG6, CG8, CG9, CT1, CT2, CT3, CT5, CT7, CT8, CT10, CT11, CT12, CT13, CES3 |
| 6. Exponer el trabajo final realizado en equipo sobre el Manual de Gestión de la Documentación de un SGE de un caso reto ejemplo. | CB9, CG5, CT1, CT2, CT5, CT7, CT8, CT9, CT11 |

Como se puede apreciar, se otorga más importancia a la comprensión de la materia que al aprendizaje memorístico de datos, resultados, etc. La resolución de casos prácticos es también un elemento esencial en la evaluación del aprendizaje.

Se entiende que la evaluación continua constituye un elemento crucial en la metodología propuesta. La evaluación continua motiva al alumno para que reparta su esfuerzo a lo largo de todo el curso, permite monitorizar el proceso de enseñanza-aprendizaje, y establecer una calificación final menos dependiente de factores no deseados como, por ejemplo, la suerte o el estado físico-mental del alumno el día del examen final.

Actividades de evaluación

De entre las actividades de evaluación incluidas en el plan de estudios del título, en la presente asignatura se utilizan las siguientes:

| | Rango establecido | Convocatoria ordinaria | Convocatoria extraordinaria | Evaluación global |
|--|--------------------------|-------------------------------|------------------------------------|--------------------------|
| 1. Exámenes. Se realizará un examen parcial y un examen final donde se evaluarán los conocimientos planteados en la materia. Se considera la parte de evaluación fundamentalmente teórica. | 0%–80% | 20% | 20% | 60% (1) |
| 2. Resolución y entrega de actividades (casos, problemas, informes, trabajos...). Se evaluarán los entregables relacionados con los proyectos planteados relacionados en la materia, de forma individual y en grupo. Se considera la parte de evaluación práctica. | 0%–80% | 80% | 80% | 40% (2) |

| | | | | |
|--|--------|---------------------|-----------------------------|----|
| 3. Asistencia y aprovechamiento, en las clases, prácticas y otras actividades presenciales. Se valorará la participación activa y positiva del estudiante en las actividades formativas de la materia. | 0%-20% | nota adicional (**) | nota adicional (**) (NR) | 0% |
|--|--------|---------------------|-----------------------------|----|

(**) Estos trabajos son voluntarios y su calificación puede significar un incremento de, como máximo, 10% de la nota de los exámenes (punto 1).

(1) Consistirá en la realización del examen final teórico/práctico de la convocatoria correspondiente, en las mismas fechas.

(2) Consistirá en la resolución de un reto que el alumno deberá realizar a partir de los datos facilitados, debiendo exponer al final del tiempo de preparación, un informe final. El examen se realizará en las mismas fechas en que esté fijado el examen teórico/práctico de la convocatoria correspondiente, tras la finalización de este.

Descripción de las actividades de evaluación

Evaluación continua:

AE1. Examen final: se realizará una prueba final para medir el grado de desempeño del alumno en una actividad que englobe los resultados de aprendizaje que persiguen las actividades ATG1 a ATG6 y APLab1 a APLab6. Esta actividad es recuperable en convocatoria extraordinaria.

AE2. Resolución y entrega de actividades: Resolución de un RETO, elaboración de un Manual de Gestión de la Documentación de un SGE, en equipo y exposición y defensa final del mismo. Esta actividad es recuperable en convocatoria extraordinaria.

AE3. Asistencia y participación: se valorará y cuantificará la participación en los subretos y actividades de aula y laboratorio por parte del estudiante, en aquellas actividades consideradas "extras" y/o "voluntarias". No es recuperable en convocatoria extraordinaria.

Evaluación global:

AE1. Examen final: consistirá en la realización de una prueba final teórica/práctica en la convocatoria correspondiente, con una serie de actividades teórico/prácticas que permitan medir el grado de desempeño del alumno en una actividad que englobe los resultados de aprendizaje que persiguen las actividades ATG1 a ATG6 y APLab1 a APLab6. La prueba será conjunta con el resto de alumnos y en la misma fecha.

AE2. Resolución y entrega de actividades: consistirá en la resolución de un reto que el alumno deberá realizar a partir de los datos facilitados, debiendo exponer al final del tiempo de preparación facilitado en la prueba, un informe final.

AE3. Asistencia y participación: no se contempla esta actividad de evaluación en la modalidad de evaluación global.

Resultado de la evaluación

El alumno que promociona será finalmente aquel que haya obtenido la calificación de 5 o más según lo recogido en las tablas de ponderación anteriores.

Bibliografía (básica y complementaria)

Bibliografía Básica:

1. ISO/IEC 13273-1:2016. Energy efficiency and renewable energy sources. Common international terminology. Energy efficiency.
2. AENOR, Norma UNE-EN ISO 50001:2018. Energy management systems. Requirements with guidance for use.
3. AENOR, UNE-EN ISO 19011:2018. Directrices para la auditoria de los sistemas de gestión.
4. AENOR, Norma UNE-EN 16247. Auditorías energéticas.
5. UNE-EN 15900:2010. Servicios de eficiencia energética. Definiciones y requisitos esenciales.
6. UNE-ISO 21500:2013. Directrices para la dirección y gestión de proyectos.
7. RD 56/2016, de 12 de febrero, por el que se traspone la Directiva 2012/27/UE... en lo referente a auditorías energéticas, acreditación de proveedores de servicios y auditores energéticos y promoción de la eficiencia del suministro de energía

Bibliografía Complementaria:

1. Directiva (UE) 2018/2002 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 11 de diciembre de 2018, por la que se modifica la Directiva 2012/27/UE relativa a la eficiencia energética.
2. Directiva (UE) 2018/844 del Parlamento Europeo y del Consejo de 30 de mayo de 2018 por la que se modifica la Directiva 2010/31/UE relativa a la eficiencia energética de los edificios y la Directiva 2012/27/UE relativa a la eficiencia energética.
3. DIRECTIVA (UE) 2018/2001 del Parlamento Europeo y del Consejo de 11 de diciembre de 2018 relativa al fomento del uso de energía procedente de fuentes renovables (versión refundida)
4. Directiva 2012/27/UE del Parlamento Europeo y del Consejo del 25 de octubre de 2012 relativa a la eficiencia energética, por la que se modifican las Directivas 2009/125/CE y 2010/30/UE, y por la que se derogan las Directivas 2004/8/CE y 2006/32/CE.
5. Directiva 2010/31/UE del parlamento europeo y del consejo, de 19 de mayo de 2010 relativa a la eficiencia energética de los edificios.
6. Directiva 2009/28/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 23 de abril de 2009 relativa al fomento del uso de energía procedente de fuentes renovables y por la que se modifican y se derogan las Directivas 2001/77/CE y 2003/30/CE

Otros recursos y materiales docentes complementarios

1. <https://www.idae.es/informacion-y-publicaciones/marco-legislativo-2030-el-paquete-de-invierno>
2. http://eur-lex.x.europa.eu/summary/chapter/energy.html?root_default=SUM_1_CODED%3D18,SUM_2_CODED%3D1803&locale=es