Universidad Zaragoza

Curso Académico: 2022/23

30166 - Gestión de Mantenimiento

Información del Plan Docente

Año académico: 2022/23
Asignatura: 30166 - Gestión de Mantenimiento
Centro académico: 175 - Escuela Universitaria Politécnica de La Almunia
Titulación: 425 - Graduado en Ingeniería de Organización Industrial
Créditos: 6.0
Curso: 4
Periodo de impartición: Primer semestre
Clase de asignatura: Optativa
Materia:

1. Información Básica

1.1. Objetivos de la asignatura

El objetivo general de la asignatura consiste, en transmitir la necesidad de mejora continua en los Departamentos de Mantenimiento, de todo tipo de organizaciones y/o empresas, tanto de ámbito productivo como de servicios, integrando las múltiples técnicas que el mercado y el estado de la ciencia ofrecen para dicha mejora.

Para ello son necesarios el uso correcto de la terminología, la aplicación de las normativas de organismos oficiales, el estudio de las aplicaciones informáticas más comunes para gestión del mantenimiento e igualmente interpretar correctamente la documentación técnica de los sistemas de gestión implantados.

Indicadores de que se han alcanzado los objetivos, serán: la capacidad de analizar casos típicos de mantenimiento en empresas, que abarquen su maquinaria e instalaciones, análisis de costos, mejoras de productividad y propuestas de planes de mantenimiento que mejoren los servicios.

Estos planteamientos y objetivos están alineados con los siguientes Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) de la Agenda 2030 de Naciones Unidas (https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/), de tal manera que la adquisición de los resultados de aprendizaje de la asignatura proporciona capacitación y competencia para contribuir en cierta medida a su logro:

- **4.4** De aquí a 2030, aumentar considerablemente el número de jóvenes y adultos que tienen las competencias necesarias, en particular técnicas y profesionales, para acceder al empleo, el trabajo decente y el emprendimiento.
- **4.7** De aquí a 2030, asegurar que todos los alumnos adquieran los conocimientos teóricos y prácticos necesarios para promover el desarrollo sostenible, entre otras cosas mediante la educación para el desarrollo sostenible y los estilos de vida sostenibles, los derechos humanos, la igualdad de género, la promoción de una cultura de paz y no violencia, la ciudadanía mundial y la valoración de la diversidad cultural y la contribución de la cultura al desarrollo sostenible.
- **9.1** Desarrollar infraestructuras fiables, sostenibles, resilientes y de calidad, incluidas infraestructuras regionales y transfronterizas, para apoyar el desarrollo económico y el bienestar humano, haciendo especial hincapié en el acceso asequible y equitativo para todos.
- **9.4** De aquí a 2030, modernizar la infraestructura y reconvertir las industrias para que sean sostenibles, utilizando los recursos con mayor eficacia y promoviendo la adopción de tecnologías y procesos industriales limpios y ambientalmente racionales, y logrando que todos los países tomen medidas de acuerdo con sus capacidades respectivas.
- **12.2** De aquí a 2030, lograr la gestión sostenible y el uso eficiente de los recursos naturales.
- **12.5** De aquí a 2030, reducir considerablemente la generación de desechos mediante actividades de prevención,

reducción, reciclado y reutilización.

1.2. Contexto y sentido de la asignatura en la titulación

La asignatura Gestión de Mantenimiento, forma parte del Grado en Ingeniería de Organización Industrial que imparte la EUPLA, enmarcándose dentro del grupo de asignaturas que conforman el perfil de Empresa. Se trata de una asignatura de cuarto curso ubicada en el séptimo semestre y de carácter optativo (OP), con una carga lectiva de 6 créditos ECTS.

La formación específica en Gestión de Mantenimiento, ha de ayudar (como reclaman numerosos autores) a que los sistemas de mantenimiento maduren como disciplina, que debe ser investigada y practicada dentro de la industria, como un campo más de la ingeniería y administración industrial.

1.3. Recomendaciones para cursar la asignatura

El desarrollo de la asignatura Gestión de Mantenimiento, exige poner en juego conocimientos y estrategias, procedentes de asignaturas correspondientes a los semestres anteriores del Grado de Ingeniería en Organización Industrial, relacionados con:

Matemáticas, **Física**,**Expresión gráfica, Informática, Ingeniería del medio ambiente, Calidad, Economía de la empresa y Logística.**

No obstante, no es requisito legal haberlas superado para poder cursar esta asignatura.

2. Competencias y resultados de aprendizaje

2.1. Competencias

- **(C2):** Capacidad para planificar, presupuestar, organizar, dirigir y controlar tareas, personas y recursos.
- **(C22):** Conocimientos básicos y aplicación de tecnologías medio ambientales y sostenibilidad.
- **(C23):** Conocimientos aplicados de organización de empresas.
- **(C30):** Conocimientos y capacidades para la implantación y gestión de sistemas de información en las organizaciones.
- **(C46):** Conocimientos y capacidades para la gestión y las técnicas de mantenimiento.

2.2. Resultados de aprendizaje

- Identificar el mantenimiento como un sistema integrado que requiere planificación, diseño, ingeniería y control mediante el empleo de técnicas estadísticas y de optimización.
- Utilizar técnicas cuantitativas para la operación, control y mejora de sistemas de mantenimiento.
- Seleccionar e interpretar información adecuada para plantear y valorar soluciones a necesidades y problemas técnicos comunes en el ámbito del mantenimiento, con un nivel de precisión coherente con el de las diversas magnitudes que intervienen en ellos.
- Establecer criterios que determinen, las condiciones más adecuadas para la contratación externa de los servicios de mantenimiento.
- Saber utilizar la metodología general y las herramientas de software apropiadas para trabajar en gestión del mantenimiento.

2.3. Importancia de los resultados de aprendizaje

El mantenimiento, como sistema, tiene una función clave en el logro de las metas y objetivos de la empresa. La gestión del mantenimiento constituye una herramienta esencial en los modernos sistemas de producción, basados principalmente en la reducción de existencias, la calidad asegurada

y el mantenimiento productivo, coincidentes con los criterios de fiabilidad y calidad total, fundamentales en los modelos actuales del mantenimiento.

Los estudiantes, futuros responsables de mantenimiento, reciben a través de esta asignatura, la formación necesaria para la comprensión de la función del mantenimiento en la industria y de las técnicas disponibles para su control y organización. Como resaltan varios autores (cuyos textos se incluyen en la bibliografía):

?Es imprescindible un enfoque técnico del mantenimiento, si los responsables del mismo quieren controlar la planta industrial y no que la planta les controle a ellos?.

3. Evaluación

3.1. Tipo de pruebas y su valor sobre la nota final y criterios de evaluación para cada prueba

La evaluación de la asignatura contempla el sistema de ***evaluación continua***, como el más acorde para estar en consonancia con las directrices del EEES (acuerdos de Bolonia), en cuanto al grado de implicación y trabajo continuado del alumno a lo largo del curso.

Para poder beneficiarse de este sistema de evaluación, el alumnado deberá presentar al menos el 80% de las tareas (problemas, trabajos, prácticas) encomendadas por el profesor. El sistema de evaluación continua culminará, con la suma ponderada de la calificación obtenida en cada uno de los cuatro bloques, que forman la estructura de contenidos de la asignatura:

NOTA FINAL = 20% Bloque 1 + 20% Bloque 2 + 20% Bloque 3 + 40% Bloque 4

La asignatura quedará superada cuando en esta **evaluación ponderada**, se obtenga una puntuación igual o superior a 5.0 puntos, teniendo en cuenta que la nota mínima de cada **bloque**, para que sea incluida en la fórmula anterior, será de 3.0 puntos en los bloques 1 a 4. Una nota inferior a 3.0 en un bloque supone que el estudiante deberá superar el contenido en convocatoria. El profesor notificará a cada alumno/a si ha superado o no la asignatura en función del nivel demostrado en el sistema de evaluación continua.

En caso de no aprobar de este modo, el alumno dispondrá de dos convocatorias adicionales para hacerlo (prueba global de evaluación), por otro lado el alumno que haya superado la asignatura mediante esta dinámica, también podrá optar por la prueba global de evaluación, en **primera convocatoria**, para subir nota. Será obligatoria la materia de los **bloques** que no han superado la puntuación mínima, y optativa la materia con puntuación superior siempre bajo la responsabilidad del estudiante.

Para cada uno de los bloques de contenidos señalados (salvo indicación expresa), se controlaran los tipos de actividades que se describen a continuación, aplicando los criterios de valoración que se indican:

- **Ejercicios, cuestiones teóricas y trabajos propuestos**: Se valorará su planteamiento y correcto desarrollo, la redacción y coherencia de lo tratado, así como la consecución de resultados y las conclusiones finales obtenidas. Se tendrá en cuenta la participación activa del alumno/a, respondiendo a las preguntas puntualmente planteadas por el profesor en el trascurso diario de la clase, y la calificación de los ejercicios teóricos-prácticos que puedan proponerse.

- **Prácticas:** En cada una de las prácticas se valorará la dinámica seguida para su correcta ejecución y funcionamiento, así como la problemática suscitada en su desarrollo. La puntuación de cada práctica será de 0 a 10 puntos.

- **Prueba de evaluación oral (para los Bloques 1 a 3)**: Consistirá en la defensa pública de un

trabajo (individual o grupal) que abarque los diferentes temas tratados en cada bloque. Dependiendo del contenido, tal trabajo puede incluir la resolución de casos prácticos o problemas. Como se indica en otros puntos de esta Guía el Bloque 4 no tiene prueba de evaluación escrita.

- **Actividades individuales en Foros Moodle (para los Bloques 1 a 3)**: Se tendrá en cuenta la participación activa del alumno/a, respondiendo a las posibles propuestas planteadas por el profesor en los foros correspondientes.
- **Actividades de grupo en clase (para el Bloque 4)**: En este bloque se evaluará la defensa y exposición pública, de la parte de materia que se haya asignado a cada grupo de alumnos. Se trata de casos más reales y amplios que los contenidos en los bloques 1 a 3, y se valorará la profundidad en el conocimiento del software PGMwin y otras herramientas.

La ponderación del proceso de calificación, de las diferentes actividades, en la que se ha estructurado el proceso de evaluación continua de la asignatura será la siguiente:

BLOQUES 1, 2 y 3:

- Actividades en clase, ejercicios y trabajos propuestos, actividades Moodle: máximo 20%.
- Prácticas de laboratorio: máximo 20%.
- Defensa de trabajos: 60%-100%.

BLOQUE 4

- Memoria de actividad: 30%.
- Defensa pública de actividad: 70%.
- Evaluación mutua (obligatoria): caso de no estar presente en las defensas de los demás alumnos, el profesor puede aplicar un factor de corrección de hasta un 50% de la nota obtenida en las actividades anteriores.

4. Metodología, actividades de aprendizaje, programa y recursos

4.1. Presentación metodológica general

El planteamiento, metodología y evaluación de esta guía está preparado para ser el mismo en cualquier escenario de docencia. Se ajustarán a las condiciones socio-sanitarias de cada momento, así como a las indicaciones dadas por las autoridades competentes.

La presente asignatura Gestión de Mantenimiento se concibe como un conjunto de contenidos distribuidos en **cuatro bloques**. El primer bloque, reúne conceptos básicos, que quizás los alumnos/as en muchos casos ya tengan adquiridos. Los bloques segundo y tercero, forman el núcleo de la materia que la asignatura debe aportar a su formación. El bloque final, reúne conocimientos complementarios para completar la formación en Mantenimiento.

Los tres primeros bloques se trabajarán bajo tres posibles formas fundamentales: los conceptos teóricos de cada unidad didáctica, la resolución de problemas o cuestiones y las prácticas, apoyadas a su vez por otra serie de actividades como tutorías y seminarios y se someterán a prueba individual, independiente para cada uno de los bloques.

El cuarto bloque tendrá un tratamiento diferente. En él se trabajará en grupo, se elaborarán materiales de presentación y se defenderá el trabajo con una exposición pública, que será valorada principalmente por el profesor, con participación del resto del alumnado.

La interacción profesor/alumno, se materializa así, por medio de un reparto de trabajo y responsabilidades. No obstante, se ha de tener en cuenta, que en cierta medida el alumnado podrá

marca el ritmo de aprendizaje en función de sus necesidades y disponibilidad, siguiendo las directrices marcadas por el profesor.

La organización de la docencia, implica la participación activa del alumno, y se realizará siguiendo las pautas siguientes:

- **Clases teóricas**: Actividades teóricas impartidas de forma fundamentalmente expositiva por parte del profesor, de tal manera que se exponga los soportes teóricos de la asignatura, resaltando lo fundamental, estructurando los conceptos y relacionándolos entre sí. Si esta docencia no pudiera realizarse de forma presencial por causas sanitarias, se realizaría de forma telemática.
- **Clases prácticas**: El profesor resuelve problemas o casos prácticos con fines ilustrativos. Este tipo de docencia complementa la teoría expuesta en las clases magistrales con aspectos prácticos. Si esta docencia no pudiera realizarse de forma presencial por causas sanitarias, se realizaría de forma telemática.
- **Seminarios**: El grupo total de las clases teóricas o de las clases prácticas se puede o no dividir en grupos más reducidos, según convenga. Se emplearan para analizar casos, resolver supuestos, resolver problemas, etc. A diferencia de lo que sucede con las clases prácticas, el profesor no es protagonista, limitándose a escuchar, atender, orientar, aclarar, valorar, evaluar. Se busca fomentar la participación del alumno, así como tratar de facilitar la evaluación continua del alumnado y conocer el rendimiento del aprendizaje.
- **Prácticas**: Las prácticas se realizan en grupos de dos alumnos (o a lo máximo tres alumnos), si bien para el informe-memoria de las actividades (a juicio del profesor) se podrán asociar grupos homónimos de turnos diferentes, para incentivar el trabajo en equipo. Si esta docencia no pudiera realizarse de forma presencial por causas sanitarias, se realizaría de forma telemática.
- **Tutorías grupales**: Actividades programadas de seguimiento del aprendizaje en las que el profesor se reúne con un grupo de estudiantes para orientar sus labores de aprendizaje autónomo y de tutela de trabajos dirigidos o que requieren un grado de asesoramiento elevado por parte del profesor.
- **Tutorías individuales**: Son las realizadas a través de la atención personalizada, de forma individual, del profesor en el departamento. Tienen como objetivo ayudar a resolver las dudas que encuentran los alumnos, especialmente de aquellos que por diversos motivos no pueden asistir a las tutorías grupales o necesitan una atención puntual más personalizada. Dichas tutorías podrán ser presenciales o virtuales.

4.2. Actividades de aprendizaje

Actividades genéricas presenciales:

- **Clases teóricas**: Se explicarán los conceptos teóricos de la asignatura y se desarrollarán ejemplos prácticos ilustrativos como apoyo a la teoría cuando se crea necesario.
- **Clases prácticas**: Se realizarán problemas y casos prácticos como complemento a los conceptos teóricos estudiados.
- **Prácticas**: Los alumnos serán divididos en varios grupos de no más de 20 alumnos/as, estando orientados por la acción tutorial del profesor.
- **Defensa y exposición de temas**: sobre los contenidos concretos que se asignen a cada grupo de alumnos, correspondientes al Bloque 4.

Actividades genéricas no presenciales:

- Estudio y asimilación de la teoría expuesta en las clases magistrales.

- Comprensión y asimilación de casos resueltos en las clases prácticas.
- Preparación de seminarios, resolver problemas propuestos, etc.
- Participar en Foros/Moodle de la asignatura, para aportar enlaces de información.
- Preparar y elaborar los guiones e informes correspondientes.
- Preparar las pruebas de evaluación continua y la prueba global de evaluación.

Actividades autónomas tutorizadas: Aunque tendrán *carácter presencial,* se han tenido en cuenta aparte por su idiosincrasia, estarán enfocadas principalmente a seminarios y tutorías bajo la supervisión del profesor.

Actividades de refuerzo: De marcado *carácter no presencial*, a través del portal virtual de enseñanza (Moodle) se dirigirán diversas actividades que refuercen los contenidos básicos de la asignatura. Estas actividades podrán ser personalizadas o no, controlándose su realización a través del mismo.

4.3. Programa

Los contenidos teóricos se articulan en base a cuatro bloques (números 1 a 4) precedidos de un bloque 0 de introducción al Mantenimiento. La elección del contenido de los bloques se ha realizado buscando la clarificación expresa del objetivo terminal, de modo que con la unión de conocimientos incidentes, el alumno/a obtenga un conocimiento estructurado, asimilable con facilidad para los Ingenieros/as de Organización Industrial.

Cada uno de los bloques está formado por temas, con una asignación temporal de una o dos semanas del curso, dichos temas recogen los contenidos necesarios para la adquisición de los resultados de aprendizaje predeterminados.

Contenidos teóricos

Bloque 0:**INTRODUCCIÓN**
Bloque 1: ***GENERALIDADES SOBRE TÉCNICA DEL MANTENIMIENTO***

1-. Evolución y estructura del mantenimiento

2-. Programas informáticos de gestión
Bloque 2: ***OPTIMIZACIÓN DE LA GESTIÓN DEL MANTENIMIENTO***

3-. Fiabilidad y Calidad

4-. Almacén y material de mantenimiento

5-. Optimización de la gestión económica
Bloque 3: ***PLANIFICACIÓN Y PROCESOS DEL MANTENIMIENTO***

6-. Organización del mantenimiento preventivo.

7-. Mantenimiento Predictivo

8-. Mantenimiento energético y ambiental
Bloque 4: ***ESTUDIO DE CASOS EN MÁQUINAS E INSTALACIONES***

9-. Casos prácticos en máquinas

10-. Casos prácticos en instalaciones

Contenidos prácticos

Cada bloque expuesto en la sección anterior, lleva asociadas prácticas al respecto, mediante supuestos y/o simulaciones, conducentes a la obtención de resultados y a su análisis e interpretación. Conforme se desarrollen los temas se irán planteando dichas Prácticas, preferente en clase y además mediante la plataforma Moodle, serán realizadas por los alumnos/as en sesiones semanales de una hora de duración.

Práctica 1: ***GENERALIDADES SOBRE TÉCNICA DEL MANTENIMIENTO***
Práctica 2: ***OPTIMIZACIÓN DE LA GESTIÓN DEL MANTENIMIENTO***
Practica 3: ***PLANIFICACIÓN Y PROCESOS DEL MANTENIMIENTO***
Practica 4: ***ESTUDIO DE CASOS EN MÁQUINAS E INSTALACIONES***

4.4. Planificación de las actividades de aprendizaje y calendario de fechas clave

Distribución temporal de una semana lectiva:
La asignatura está definida en la Memoria de Verificación del Título de Grado con un grado experimental bajo, por lo que las 10 horas semanales se distribuyen del siguiente modo:

- **Clases teórico-prácticas:** 3 horas semanales (bloques 1, 2 y 3).
  5 horas semanales (bloque 4)
- **Prácticas :** 1 hora semanal
- **Otras actividades:** 6 horas semanales (bloques 1, 2 y 3).
  4 horas semanales (bloque 4)

Calendario de pruebas:
Para las pruebas de evaluación descritas en el proceso de evaluación continua, se propone el siguiente calendario aproximado:

- **Semana 3ª :** *Prueba 1* (Temas 1 y 2)
- **Semana 7ª :** *Prueba 2* (Temas 3, 4 y 5)
- **Semana 12ª :** *Prueba 3* (Temas 6, 7 y 8)

Exposición-Defensa de Trabajos:
Los correspondientes al Bloque 4 (Estudio de casos en máquinas e instalaciones), se examinarán en forma oral durante las tres semanal finales del curso, en horarios ajustados según el número de alumnos y el desarrollo específico de las tareas preparatorias.

Los 6 créditos ECTS corresponden a 150 horas estudiante, que estarán repartidas del modo siguiente:

- **48 horas de clase teórica:** 60% de exposición de conceptos y 40 % de resolución de problemas-tipo, a razón de 3 horas semanales, salvo en las semanas con prueba de control que se reducirá una hora y en las tres semanas finales que se incrementa dos horas.
- **15 horas de prácticas tuteladas en ordenadores**: semanas 1ª a 15ª sesiones de 1 hora
- **15 horas de seminarios y tutorías grupales**: fundamentalmente para la preparación del bloque 4.
- **66 horas de estudio personal**: a razón de 5 horas en cada una de las semanas 1ª a 12ª, reduciéndose a 2 horas en las tres semanas finales , para elaborar trabajos, realizar ejercicios, estudiar teoría, etc.
- **6 horas de pruebas de control** (3 controles de 2 horas), que se realizarán aproximadamente en las semanas: 3ª, 7ª y 12ª.
- A este cómputo de 150 horas se añadirán 3 horas de **prueba global de evaluación**, en dos

convocatorias.

Las pruebas de evaluación parcial, en el proceso de evaluación continua, estarán relacionadas con los temas siguientes:
? **Prueba 1**: Temas 1 y 2
? **Prueba 2**: Temas 3, 4 y 5
? **Prueba 3**: Temas 6, 7 y 8.
Además en la tercera semana se asignará un trabajo práctico (Bloque 4), a desarrollar preferentemente en grupo, que deberá completarse antes de la semana doce, para en las últimas semanas del curso realizar una presentación / defensa pública al resto de alumnos.

Las fechas de las pruebas globales de evaluación serán las publicadas de forma oficial en http://www.eupla.es/secretaria/academica/examenes.html.

4.5. Bibliografía y recursos recomendados

http://psfunizar10.unizar.es/br13/egAsignaturas.php?codigo=30166