

## 25883 - Ampliación de Materiales y Procesos

### Información del Plan Docente

<b>Año académico</b>	2017/18
<b>Centro académico</b>	110 - Escuela de Ingeniería y Arquitectura
<b>Titulación</b>	558 - Graduado en Ingeniería en Diseño Industrial y Desarrollo de Producto
<b>Créditos</b>	6.0
<b>Curso</b>	3
<b>Periodo de impartición</b>	Segundo Semestre
<b>Clase de asignatura</b>	Obligatoria
<b>Módulo</b>	---

### 1. Información Básica

#### 1.1. Introducción

Breve presentación de la asignatura:

El diseñador tiene que definir la geometría y los materiales de un producto para que cumpla su función. La geometría y materiales de los productos condicionan los procesos de fabricación a utilizar. Los procesos de fabricación seleccionados condicionan la viabilidad del producto. En la mayoría de procesos de fabricación aparecen los procesos de mecanizado, bien como el proceso de fabricación principal bien como proceso para fabricar las herramientas del proceso principal.

En la primera parte de la asignatura se dota de una visión general de los diferentes procesos de mecanizado utilizados con diferentes materiales (metálicos, madera, polímeros, materiales compuestos, etc.). El análisis contempla la influencia que el diseño tiene sobre el proceso de fabricación. Dado que los procesos de fabricación pueden condicionar las formas, tolerancias, texturas, definición general de componentes y conjuntos según el material del que se trate. Se analizan los procesos de mecanizado y procesos de acabado así como su automatización.

Todo ingeniero debe conocer los mecanismos de deterioro y fallo de los distintos materiales bajo las condiciones de servicio establecidas con un doble objetivo: a) en la etapa de diseño y cálculo, para saber escoger el mejor material, con su correspondiente tratamiento (térmico, superficial, recubrimiento, etc.), y al menor coste, que evite el fallo o que éste se produzca más allá de la vida prevista; y b) cuando se produzca un fallo en servicio, el ingeniero debe tener conocimiento del procedimiento del análisis del mecanismo de fallo y de la determinación de su causa raíz. En esta asignatura se dan las pautas para proceder a realizar un análisis de las causas últimas de distintos tipos de fallos en servicio, de las herramientas disponibles para ello, y de la elaboración de informes.

Por otro lado, las tecnologías de superficie tienen actualmente una importancia primordial, ya que muchos de los procesos de daño o deterioro de las piezas y componentes de equipos y máquinas comienzan en la superficie (fatiga, corrosión, desgaste, etc.), y mediante las técnicas clásicas (tratamientos termoquímicos, metalización, inmersión, conversión) y las más actuales (Láser, PVD, CVD, Proyección Térmica, Implantación Iónica) de tratamientos superficiales y de recubrimientos se consigue minimizar ese daño a un coste relativamente bajo.

## 25883 - Ampliación de Materiales y Procesos

Finalmente, otro de los objetivos es dar a conocer las tecnologías más actuales del reciclado de los distintos materiales, área en crecimiento constante. Los ingenieros deben tener actualmente una conciencia de protección del medio ambiente que deben llevar a su trabajo profesional, en términos de eficiencia energética en los procesos de fabricación y en el uso de los distintos productos, y, en relación con los materiales de los que están compuestos, a su reciclabilidad.

### 1.2.Recomendaciones para cursar la asignatura

El plan de estudios vigente no establece ningún prerrequisito para cursar esta asignatura. Sin embargo, sería recomendable tener aprobada la asignatura de Materiales, de 1º curso, y tener aprobada la asignatura Procesos de Fabricación, del 1º cuatrimestre de 3º.

También sería recomendable tener aprobadas las asignaturas de Expresión Gráfica, Diseño Asistido por Ordenador, Resistencia de Materiales y Tecnología eléctrica y electrónica.

### 1.3.Contexto y sentido de la asignatura en la titulación

La primera parte de la asignatura se programa para complementar la formación básica en procesos de fabricación. Y se enfoca en los procesos de mecanizado, acabado y automatización.

La asignatura se programa para complementar la formación básica, y se enfoca a aportar los conocimientos requeridos para saber elegir la mejor combinación material-tratamiento para una aplicación concreta, saber cómo proceder para evitar fallos en las piezas y equipos o para averiguar las causas raíz del fallo una vez producido, y, en general, conseguir una actitud crítica y creativa en los nuevos retos en la industria moderna con una base más amplia de conocimientos de materiales y tratamientos y su influencia sobre las propiedades en servicio, y para reflexionar sobre las implicaciones y responsabilidades sociales y medioambientales de sus decisiones como profesional.

### 1.4.Actividades y fechas clave de la asignatura

Las fechas de los controles y entrega de informes y trabajos se establecerán conjuntamente con los alumnos al inicio del curso. Se realizará un control tras finalizar el temario de la primera parte.

Al final del cuatrimestre se realizarán los exámenes finales de asignatura, en las fechas ordinarias establecidas por la dirección de la Escuela.

Consultar la página web de la escuela <https://eina.unizar.es/> para obtener información acerca de:

- Calendario académico (periodo de clases y periodos no lectivos, festividades, periodo de exámenes).
- Horarios y aulas.
- Fechas en las que tendrán lugar los exámenes de las convocatorias oficiales de la asignatura.
- Horarios de tutorías de profesores.

## 2.Resultados de aprendizaje

## **25883 - Ampliación de Materiales y Procesos**

### **2.1. Resultados de aprendizaje que definen la asignatura**

El estudiante, para superar esta asignatura, deberá demostrar los siguientes resultados...

1. Interpreta las pautas de control metrológico utilizadas para asegurar la calidad de los productos y procesos.
2. Conoce los modelos de calidad industrial y es capaz de integrar en ellos las funciones de fabricación y medición
3. Identifica distintos procesos de mecanizado y acabado, así como distintos sistemas de fabricación y automatización, incluyendo ventajas e inconvenientes, y defectos que puede presentar su aplicación.
4. Identifica y Selecciona los procesos de mecanizado y acabado más adecuados y su grado de automatización a partir del conocimiento de las capacidades y limitaciones de éstos y según las exigencias tecnológicas, técnicas y económicas tanto de producto como de mercado.
5. Conoce las técnicas de modificación de superficies que van a proporcionar materiales con características específicas, con mejora de la resistencia a la corrosión, a la temperatura, al desgaste, etc. y/o un acabado estético atractivo
6. Conoce e interpreta las pautas o los pasos realizar un análisis de las causas y modos de fallos en piezas o equipos.
7. Conoce los modelos de reciclado de materiales y es capaz de determinar que materiales o procesos son respetuosos con el medio ambiente.

### **2.2. Importancia de los resultados de aprendizaje**

Para competir con ventaja en el actual mercado de trabajo, tan dinámico y competitivo, el alumno no sólo debe adquirir unos conocimientos, descritos en un temario, sino que debe poseer unas actitudes, destrezas, competencias y creatividad necesarias para el buen ejercicio de su profesión. Los contenidos temáticos y las diferentes actividades que se les proponen a los alumnos pretenden:

1. Que los alumnos interpreten las pautas de control metrológico utilizadas para asegurar la calidad de los productos y procesos.
2. Que los alumnos conozcan diversos sistemas y niveles de automatización existentes, siendo capaces de seleccionar el más adecuado atendiendo a criterios de productividad y flexibilidad.
3. Que los alumnos conozcan los modelos de calidad industrial y sean capaces de integrar en ellos las funciones de fabricación y medición.
4. Que los alumnos adquieran una amplia base de conocimientos basados en criterios científicos, tecnológicos y económicos sobre los distintos materiales junto con sus tratamientos, convencionales y avanzados, sus propiedades finales y sus aplicaciones.
5. Que se desarrolle en los alumnos la capacidad de análisis de los fallos y establecer una relación con las causas raíz.

## **25883 - Ampliación de Materiales y Procesos**

6 Concienciar a los alumnos sobre los problemas medioambientales y responsabilizarles a buscar soluciones de ecodiseño.

7. Incentivar el trabajo en equipo, para que, de esta forma, los alumnos adquieran la facilidad y destreza de aplicar sus conocimientos en la práctica de la profesión.

8 Que los alumnos adquieran una actitud crítica ante las soluciones tradicionales, de manera que les incite a profundizar en el estudio y análisis de los temas objeto de esta disciplina y a plantear estrategias de innovación y respetuosas con el medioambiente.

9. Potenciar la capacidad y destreza de analizar, interpretar y redactar documentación científica y técnica, de vital importancia en el ejercicio de la profesión.

### **3.Objetivos y competencias**

#### **3.1.Objetivos**

La asignatura y sus resultados previstos responden a los siguientes planteamientos y objetivos:

La ingeniería de fabricación es la "ciencia cuyo objeto es el conocimiento, aplicación y desarrollo de procesos óptimos para obtener conjuntos mecánicos según especificaciones de diseño, basándose en el uso de factores productivos y teniendo en cuenta los fines del individuo, empresa y sociedad". El documento con las especificaciones de producto es el documento contractual donde se indican las propiedades del producto a fabricar y en el que se recoge el plano con las características geométricas y sus tolerancias. La forma (geometría) y el material del producto condicionan el proceso de fabricación.

Los contenidos de la primera parte de la asignatura tienen como objetivo general que el alumno conozca los procesos de mecanizado de acabado y la automatización de los mismos y sus aplicaciones y condicionantes a la hora de fabricar el producto.

Los contenidos de la asignatura tienen como objetivo general que el alumno conozca algunos de los materiales más actuales en la ingeniería mecánica moderna, las técnicas con las que se fabrican, se unen con otros materiales, y se protegen de las agresiones en servicio, las propiedades que finalmente presentan y sus aplicaciones más importantes y destacadas. Un aspecto, especialmente interesante para un alumno de grado es proporcionarle argumentos para abrir su mente con objeto de trabajar y diseñar con materiales y procesos que motiven su creatividad y le permita ser mejores profesionales en su trabajo.

Se analizará la importancia del análisis de los fallos de materiales en servicio y el proceso para establecer una relación con las causas raíz y poder establecer soluciones a los problemas aparecidos.

La asignatura también aborda la problemática del reciclado y la gestión de residuos desde el punto de vista social y económico. Se hace una revisión general al tratamiento para los distintos tipos de residuos y el ecodiseño como respuesta al aprovechamiento de los recursos y disminución de los residuos generados en el día a día.

### 3.2. Competencias

Al superar la asignatura, el estudiante será más competente para...

CG01 - Adquirir conocimientos básicos de la actividad profesional del diseño industrial, para combinar los conocimientos generalistas y los especializados con los que generar propuestas innovadoras y competitivas.

CG03 - Capacidad para concebir y desarrollar proyectos de diseño, en los aspectos relativos al carácter de productos y servicios, su relación con el mercado, los entornos de uso y el usuario, y atendiendo a su fabricación, selección de materiales y procesos más adecuados en cada caso considerando facetas relevantes como la calidad y mejora de producto.

CG05 - Capacidad de obtener, gestionar, analizar y sintetizar información procedente de diversas fuentes para el desarrollo de proyectos de diseño y desarrollo de producto. Utilizar esta documentación para obtener conclusiones orientadas a resolver problemas y tomar decisiones con iniciativa, creatividad y razonamiento crítico generando nuevos conceptos de producto, nuevas ideas y soluciones.

CG06 - Capacidad de generar la documentación necesaria para la adecuada transmisión de las ideas por medio de representaciones gráficas, informes y documentos técnicos, modelos y prototipos, presentaciones verbales u otros en castellano y otros idiomas.

CG07 - Capacidad para usar y dominar las técnicas, habilidades, herramientas informáticas, las tecnologías de la información y comunicación y herramientas propias de la Ingeniería de diseño necesarias para la práctica de la misma.

CG08 - Capacidad para aprender de forma continuada y desarrollar estrategias de aprendizaje autónomo, y de trabajar en grupos multidisciplinares, con motivación y responsabilidad por el trabajo para alcanzar metas.

CG09 - Conocer las industrias, organizaciones, normativas y procedimientos y otros elementos a tener en cuenta en los proyectos de diseño industrial.

CG10 - Capacidad para planificar, presupuestar, organizar, dirigir y controlar tareas, personas y recursos.

CB1 - Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio

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

## 25883 - Ampliación de Materiales y Procesos

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

CE07 - Conocimientos de los fundamentos de ciencia, tecnología y química de materiales. Comprender la relación de la microestructura, la síntesis o procesado, las propiedades de los materiales y el comportamiento en servicio para poder desarrollar conceptos de producto, en los aspectos relativos a los materiales más adecuados en cada caso.

CE08 - Conocimiento y aplicación de los principios de la resistencia de materiales.

CE23 - Conocimientos de los sistemas de producción y fabricación.

CB: Competencia básica. CG: Competencia genérica. CE: Competencia específica.

### 4. Evaluación

#### 4.1. Tipo de pruebas, criterios de evaluación y niveles de exigencia

El estudiante deberá demostrar que ha alcanzado los resultados de aprendizaje previstos mediante las siguientes actividades de evaluación

El sistema de evaluación se plantea como de Evaluación Continua, con controles periódicos, tanto prácticos como teóricos. Los trabajos y casos prácticos, que se realizan en grupos de 2 personas y se tutelan periódicamente.

La evaluación final del alumno tiene en cuenta todas las actividades realizadas y desarrolladas a lo largo del curso, y se valoran de la siguiente manera:

El 50% de la nota corresponde a la parte de procesos (Bloque I) y el otro 50% a la de materiales (Bloque II). Para superar la asignatura, tanto en la evaluación continua como en la prueba global, será necesario obtener una nota mínima de 5.0 en cada uno de los bloques.

La evaluación de la parte de Procesos (Bloque I) se hace de la siguiente manera:

1. 35% Evaluación directa con un examen general de carácter obligatorio.
2. 15% Calificación de las prácticas en base a ejercicios e informes de trabajo que se irán entregando en las fechas que se indiquen a principio de curso.

En las actividades de evaluación se debe obtener una nota igual o superior a 4,5 sobre 10 para compensar con el resto

## 25883 - Ampliación de Materiales y Procesos

de calificaciones y aprobar la asignatura.

La evaluación de la parte de Materiales se hace de la siguiente manera:

1. El conjunto de las prácticas de laboratorio tiene un valor del 5% de la nota final.
2. La evaluación de un trabajo, realizados en grupos de 2 personas, tiene un valor del 5% de la nota final.
3. La evaluación de la teoría se realiza mediante una prueba que consiste en unas preguntas cortas y un problema. La valoración de esta prueba es del 40% de la nota final.

Para poder realizar la media de las notas, dentro de cada uno de los bloques, de las prácticas, trabajos y pruebas, es necesario tener en cada una de las actividades de evaluación un mínimo de 4,5 puntos.

*Siguiendo la normativa de la Universidad de Zaragoza al respecto, en las asignaturas que disponen de sistemas de evaluación continua o gradual, se programará además una prueba de evaluación global para aquellos estudiantes que decidan optar por este segundo sistema.*

La prueba global se realizará durante la convocatoria oficial de examen. Todos los materiales para preparar la prueba global estarán al alcance de los alumnos, sea en Moodle o a través de la bibliografía y recursos recomendados.

## 5. Metodología, actividades, programa y recursos

### 5.1. Presentación metodológica general

El proceso de aprendizaje que se ha diseñado para esta asignatura se basa en lo siguiente:

La metodología que se propone trata de fomentar el trabajo continuado del estudiante.

En las sesiones con el grupo completo se tratan los aspectos teóricos en forma de clase magistral y de problemas, que se completan con las prácticas de laboratorio, que se realizan en grupos para fomentar el trabajo en equipo.

Otro aspecto importante que se pretende desarrollar en los alumnos es la toma de decisiones, para lo que se proponen los trabajos a realizar a lo largo del semestre.

### 5.2. Actividades de aprendizaje

El programa que se ofrece al estudiante para ayudarle a lograr los resultados previstos comprende las siguientes actividades...

- Clases magistrales: 30h
- Clases de problemas: 12h
- Clases prácticas: 14 horas

## 25883 - Ampliación de Materiales y Procesos

- Resolución y presentación de trabajos: 25 horas
- Estudio personal: 59 horas
- Superación de pruebas: 5 horas

### 5.3. Programa

Bloque I:

1. Metrología; medición dimensional, formas y rugosidades, aseguramiento de la medición.
2. Procesos de Fabricación por Separación. Mecanizado por arranque de viruta, con abrasivos y electroerosión. Mecanizados especiales.
3. Automatización de Procesos de Fabricación. Introducción a la programación con control numérico.
4. Procesos de Acabado.

Bloque II:

5. Modificación de superficies y recubrimientos. Clasificación. Tratamientos superficiales clásicos. Nuevos Tratamientos superficiales. PVD (deposición física de vapor). CVD (deposición química de vapor). Implantación iónica. Proyección térmica. El láser aplicado a los tratamientos superficiales.
6. Análisis de fallos en servicio. Metodología del análisis de los mecanismos de daño y fallo en materiales. Técnicas de investigación e identificación: ensayos no destructivos, ensayos metalográficos, microscopía electrónica, cálculo, ensayos destructivos. El informe técnico.
7. Reciclado de materiales. Recuperación de residuos: reciclaje. Definición y Clasificación de los residuos. Recogida y tratamiento de los RSU (Residuos Sólidos Urbanos). Procedimientos de separación, identificación, clasificación y recuperación de residuos. Reciclado de productos específicos: envases para bebidas, chatarra electrónica, neumáticos usados, etc. Análisis del Ciclo de Vida. Ecodiseño: Reciclaje.

Clases Prácticas:

Bloque I

1. Metrología y hoja de verificación
2. Mecanizado: Torneado y fresado - Hoja de procesos
3. Mecanizado y automatización. Rectificado, electroerosión y control numérico.

Bloque II:

1. Ensayos mecánicos de fractura
2. Ensayos de microdureza
3. Ensayos No destructivos
4. Ensayos de anodizado



## 25883 - Ampliación de Materiales y Procesos

5. Selección de materiales

### 5.4. Planificación y calendario

Se definirá al comienzo de la asignatura.

Se imparten 3 horas semanales de docencia y, en semanas alternas, 5 sesiones de tres horas de prácticas.

La primera mitad del cuatrimestre se dedica a la parte de procesos de fabricación (Bloque I) con tres sesiones de prácticas. La segunda mitad del cuatrimestre se dedica a materiales (Bloque II).

Calendario de sesiones presenciales y presentación de trabajos

La secuencia temporal aproximada se refleja en el siguiente cronograma:

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Clases magistrales	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
Clase Problemas		x	x	x	x	x	x		x	x					
Prácticas de taller o de laboratorio		A	B	A	B	A	B		B	A	B	A			
Entrega de trabajos			A	B			A	B			B	A			
Pruebas escritas								x							x

Las fechas de las clases prácticas para cada alumno dependen del grupo al que estén asociados.

### 5.5. Bibliografía y recursos recomendados

## 25883 - Ampliación de Materiales y Procesos

- Apuntes de clase.
- Valero Ruiz, Carlos. Introducción a los procesos de fabricación / autores Carlos Valero Ruiz, Juan Carlos De Francisco Moreno ; con la colaboración de Fernando Torres, Luis Berges, María José Oliveros . - 2ª ed. Zaragoza : Kronos, 2001
- Kalpakjian, Serope. Manufactura, ingeniería y tecnología. Vol. 1 y 2; 7ª ed. Naucalpan de Juárez (México) : Pearson Educación, 2014
- Michael F. Ashby "Materials Selection in Mechanical Design". Elsevier
- Michael F Ashby. David R H Jones "Engineering Materials 1: An introduction to their Properties and Applications". Butterworth-Heinemann
- J.A. Puértolas, R. Ríos, M. Castro, J. Tecnología de los materiales en ingeniería, vol 2. . Ed Sintesis
- Herbert F. Lund "Manual McGraw-Hill de reciclaje". Ed. McGraw-Hill
- Michael F Ashby. David R H Jones "Engineering Materials 2: An Introduction to Microstructures, Processing and Design". Butterworth-Heinemann