



Universidad
Politécnica
de Cartagena



Guía docente de la asignatura

Tecnologías de Fabricación

Titulación: Grado en Ingeniería en Tecnologías Industriales



1. Datos de la asignatura

Nombre	Tecnologías de Fabricación				
Materia*	Ingeniería de los Procesos de Fabricación (Manufacturing Process Engineering)				
Módulo*	Materias específicas				
Código	512104005				
Titulación	Grado en Ingeniería en Tecnologías Industriales				
Plan de estudios	2009				
Centro	Escuela Técnica Superior de Ingeniería Industrial				
Tipo	Obligatoria				
Periodo lectivo	Cuatrimestral	Cuatrimestre	1º	Curso	4º
Idioma	Castellano				
ECTS	6	Horas / ECTS	30	Carga total de trabajo (horas)	180

* Todos los términos marcados con un asterisco que aparecen en este documento están definidos en *Referencias para la actividad docente en la UPCT y Glosario de términos:*

<http://repositorio.bib.upct.es/dspace/bitstream/10317/3330/1/isbn8469531360.pdf>

2. Datos del profesorado

Profesor responsable	Félix Faura Mateu		
Departamento	Ingeniería de Materiales y Fabricación		
Área de conocimiento	Ingeniería de los Procesos de Fabricación		
Ubicación del despacho	2ª Planta Hospital de Marina (Ala Este)		
Teléfono	968 325358	Fax	968 326445
Correo electrónico	felix.faura@upct.es		
URL / WEB	http://www.dimf.upct.es		
Horario de atención / Tutorías	Martes 11-14h, Miércoles 11-14h		
Ubicación durante las tutorías	En el despacho o por e-mail		

Titulación	Dr. Ingeniero Industrial
Vinculación con la UPCT	Catedrático de Universidad
Año de ingreso	1985
Nº de quinquenios (si procede)	
Líneas de investigación (si procede)	
Nº de sexenios (si procede)	
Experiencia profesional (si procede)	
Otros temas de interés	

3. Descripción de la asignatura

3.1. Descripción general de la asignatura

La asignatura “Tecnologías de Fabricación” se configura con un carácter tanto teórico como aplicado, teniendo como objetivo principal que los alumnos de la Titulación de Grado en *Ingeniería en Tecnologías Industriales* adquieran los conocimientos básicos de la profesión relacionados con las distintas técnicas convencionales de conformación de componentes mecánicos, así como con la selección de las tecnologías y parámetros del proceso más adecuados para la fabricación mecánica y la optimización de la cadena de producción. Se fomenta también el desarrollo de habilidades y competencias genéricas como el trabajo en equipo, aprendizaje autónomo y la capacidad de aplicar los conocimientos teóricos a situaciones reales. Para el desempeño de las funciones propias de esta titulación, en los diferentes ámbitos de actuación para este perfil profesional, en esta signatura se proporcionan conocimientos acerca de los principios de los procesos de mecanizado, conformación por fusión y conformación por deformación plástica, entre otras tecnologías de fabricación.

3.2. Aportación de la asignatura al ejercicio profesional

La Ingeniería de los Procesos de Fabricación se considera una materia o área de conocimiento, absolutamente necesaria para una formación integral del Ingeniero Industrial. Una parte muy importante de esta materia lo constituye el estudio de las diferentes tecnologías empleadas en los sistemas de producción. En consecuencia, la asignatura “Tecnologías de Fabricación” se orienta a la formación en los fundamentos básicos de distintas tecnologías de fabricación, tales como las basadas en la eliminación de material, conformación por fusión y conformación por deformación plástica, aportando los conocimientos necesarios para la identificación y análisis de las tecnologías, procesos y equipos utilizados en entornos industriales cuyo objetivo principal sea la fabricación de elementos y productos mecánicos.

3.3. Relación con otras asignaturas del plan de estudios

La asignatura “Tecnologías de Fabricación” se estudia en el primer cuatrimestre de cuarto curso del plan de estudios. Forma parte, junto a la asignatura de “Fundamentos de Fabricación” (que se estudia en el segundo cuatrimestre del segundo curso) de la materia Ingeniería de los Procesos de Fabricación.

Para el estudio de esta asignatura, es recomendable disponer previamente de los conocimientos básicos que se abordan en otras asignaturas de la titulación tales como “Matemáticas I”, “Matemáticas II”, “Física I”, “Física II” y “Ciencia e Ingeniería de Materiales”. Además, los contenidos de esta asignatura permiten adquirir los conocimientos básicos para afrontar con garantías otras asignaturas como “Ingeniería de la Calidad”, “Sistemas Avanzados de Fabricación”, “Ingeniería de la Soldadura” o “Fabricación de Prototipos”. También puede resultar de especial utilidad para la realización del Trabajo Fin de Grado.



3.4. Incompatibilidades de la asignatura definidas en el plan de estudios

No existen.

3.5. Recomendaciones para cursar la asignatura

Aunque no existen incompatibilidades de esta asignatura con otras del plan de estudios, se recomienda haber cursado las asignaturas señaladas en el apartado 3.3, especialmente la asignatura de “Fundamentos de Fabricación”.

Para un mejor aprovechamiento y rendimiento académico se sugieren las siguientes recomendaciones:

- Leer y completar, diariamente, los apuntes impartidos en las clases teóricas.
- Comprender los conceptos teóricos y métodos de resolución de los problemas relacionados con la teoría impartida en cada clase.
- Revisar, antes de finalizar cada unidad didáctica, la bibliografía complementaria y otras fuentes de información recomendadas.
- Emplear las tutorías, habitualmente, para resolver dudas conceptuales y metodológicas, no únicamente en las fechas previas a los exámenes.
- Leer antes de asistir a las clases prácticas, los fundamentos y características básicas de los equipos y procesos a los que se dedican las sesiones de taller y laboratorio.
-

3.6. Medidas especiales previstas

Se adoptarán medidas especiales que permitan la integración de aquellos alumnos que provienen de universidades extranjeras o bien han de simultanear sus estudios con el trabajo. Estos alumnos deberán ponerse en contacto al inicio del curso al profesor. Para los primeros se tratará de intercalar explicaciones en inglés durante el desarrollo de las clases, en especial en las sesiones dedicadas a prácticas de laboratorio y se podrán realizar las pruebas de evaluación en inglés. En ambos casos, se integrarán en grupos de trabajo/aprendizaje cooperativo de forma conjunta con el resto del curso o bien en grupos para alumnos extranjeros o con disponibilidad limitada, fomentándose el seguimiento del aprendizaje mediante la programación de tutorías de grupo y la presentación o entrega de las actividades propuestas para su realización por grupos.



4. Competencias y resultados del aprendizaje

4.1. Competencias básicas* del plan de estudios asociadas a la asignatura

- 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.

4.2. Competencias generales del plan de estudios asociadas a la asignatura

- Capacidad para la redacción, firma y desarrollo de proyectos en el ámbito de la ingeniería industrial que tengan por objeto, de acuerdo con los conocimientos adquiridos según lo establecido en el apartado 5 de esta orden, la construcción, reforma, reparación, conservación, demolición, fabricación, instalación, montaje o explotación de: estructuras, equipos mecánicos, instalaciones energéticas, instalaciones eléctricas y electrónicas, instalaciones y plantas industriales y procesos de fabricación y automatización.
- Capacidad de resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, creatividad, razonamiento crítico y de comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas en el campo de la Ingeniería Industrial.

4.3. Competencias específicas* del plan de estudios asociadas a la asignatura

- Conocimientos básicos de los sistemas de producción y fabricación. Conocimiento de fundamentos, capacidades y aplicaciones de los principales procesos de conformado por eliminación de material, deformación plástica y fusión. Comprensión de los principios de la planificación de procesos.



4.4. Competencias transversales del plan de estudios asociadas a la asignatura

- Trabajar en equipo. Capacidad de integrarse en un equipo de trabajo, ya sea como un miembro más o realizando tareas de dirección, con sentido de responsabilidad individual y colectivo, con el objetivo de conseguir un determinado resultado (nivel 3).

4.5. Resultados** del aprendizaje de la asignatura

Al final de la asignatura el estudiante debe ser capaz de:

1. Identificar las capacidades, campos de aplicación, ventajas y limitaciones de los principales procesos de conformado por deformación plástica que se utilizan en la industria.
2. Determinar los parámetros y variables fundamentales de los procesos de conformado por deformación plástica y distinguir sus principales aplicaciones en la industria frente a otras tecnologías disponibles para la conformación de componentes mecánicos.
3. Identificar las capacidades, campos de aplicación, ventajas y limitaciones de los principales procesos de conformado por fusión que se utilizan en la industria.
4. Determinar los parámetros y variables fundamentales de los procesos de conformado por fusión y distinguir sus principales aplicaciones en la industria frente a otras tecnologías disponibles para la conformación de componentes mecánicos.
5. Identificar las capacidades, campos de aplicación, ventajas y limitaciones de los principales procesos de mecanizado que se utilizan en la industria.
6. Determinar los parámetros y variables fundamentales de los procesos de mecanizado y distinguir sus principales aplicaciones en la industria frente a otras tecnologías disponibles para la conformación de componentes mecánicos.
7. Identificar los fundamentos de la planificación de procesos de mecanizado e identificar los principios fundamentales para la selección óptima de condiciones de operación.
8. Realizar intervenciones orales, en grupo o individuales, que impliquen la síntesis y la asimilación de contenidos.

**** Véase también la *Guía de apoyo para la redacción, puesta en práctica y evaluación de los resultados del aprendizaje*, de ANECA:**

http://www.aneca.es/content/download/12765/158329/file/learningoutcomes_v02.pdf



5. Contenidos

5.1. Contenidos del plan de estudios asociados a la asignatura

Procesos de conformación por eliminación de material. Procesos de conformación por deformación plástica. Procesos de conformación por fundición. Introducción a la planificación de procesos.

5.2. Programa de teoría (unidades didácticas y temas)

Unidad Didáctica I. Procesos de Conformación por Deformación Plástica (PCDP)

- Tema 1 (T1). **Introducción a la Conformación de Materiales.** Principios de la deformación plástica de los metales. Clasificación y breve descripción de los PCDP.
- Tema 2 (T2). **Fundamentos de la Conformación por Deformación Plástica.** Curvas de tensión-deformación. Introducción a la teoría de la plasticidad en la conformación de metales.
- Tema 3 (T3). **Análisis de Procesos de Conformación.** Procesos de conformación volumétrica y procesos de conformación de chapa.

Unidad Didáctica II. Procesos de conformación por fusión (PCF)

- Tema 4 (T4). **Tecnologías de Fundición.** Procesos de conformado por fusión en moldes permanentes y no permanentes.
- Tema 5 (T5). **Fundamentos de Conformación por Fusión.** Diseño de los sistemas de compensación y de distribución.

Unidad Didáctica III. Procesos de Conformación por Eliminación de Material (PCM)

- Tema 6 (T6). **Conceptos generales y clasificación de procesos de los procesos de mecanizado.** Torneado, fresado, taladrado, limado, cepillado, etc.
- Tema 7 (T7). **Fundamentos del corte de metales en la conformación por eliminación de material.** Teoría básica del corte de metales. Fenómenos de fricción y térmicos en el proceso de corte. Desgaste y vida de las herramientas de corte.
- Tema 8 (T8). **Fundamentos de economía y optimización de los procesos de mecanizado.** Selección óptima de variables.



5.3. Programa de prácticas (nombre y descripción de cada práctica)

Sesiones de Laboratorio, Taller y Aula de Informática:

Se desarrollan diferentes sesiones de prácticas de taller, laboratorio y aula de informática con el objeto de que los alumnos se familiaricen con las diferentes técnicas convencionales de fabricación de componentes mecánicos.

Las prácticas a desarrollar serán:

Práctica 1. Tecnologías de Fabricación. Trabajo en equipo (**P1**). 4 horas.

Práctica 2. Procesos de Conformación por Deformación Plástica (**P2**). 2 horas.

Práctica 3. Tecnologías de Conformado por Fusión (**P3**). 2 horas.

Práctica 4. Taller de Máquina Herramienta convencional (**P4**). 2 horas.

Práctica 5. Operaciones de mecanizado con M-H convencional (**P5**). 2 horas.

Práctica 6. Introducción a la Planificación de Procesos (**P6**). 3 horas.

Todas las prácticas se realizan en horario presencial convencional, son de asistencia obligatoria y se guardan para convocatorias y cursos posteriores. Además se desarrollarán varias sesiones dedicadas especialmente a la resolución de problemas de aplicación práctica con el fin de complementar los contenidos de las sesiones de teoría, así como de las sesiones de prácticas de taller y laboratorio que han sido descritas anteriormente.

Prevención de riesgos

La Universidad Politécnica de Cartagena considera como uno de sus principios básicos y objetivos fundamentales la promoción de la mejora continua de las condiciones de trabajo y estudio de toda la Comunidad Universitaria.

Este compromiso con la prevención y las responsabilidades que se derivan atañe a todos los niveles que integran la Universidad: órganos de gobierno, equipo de dirección, personal docente e investigador, personal de administración y servicios y estudiantes.

El Servicio de Prevención de Riesgos Laborales de la UPCT ha elaborado un “Manual de acogida al estudiante en materia de prevención de riesgos” que puedes encontrar en el Aula Virtual, y en el que encontraras instrucciones y recomendaciones acerca de cómo actuar de forma correcta, desde el punto de vista de la prevención (seguridad, ergonomía, etc.), cuando desarrolles cualquier tipo de actividad en la Universidad. También encontrarás recomendaciones sobre cómo proceder en caso de emergencia o que se produzca algún incidente.

En especial, cuando realices prácticas docentes en laboratorios, talleres o trabajo de campo, debes seguir todas las instrucciones del profesorado, que es la persona responsable de tu seguridad y salud durante su realización. Consúltale todas las dudas que te surjan y no pongas en riesgo tu seguridad ni la de tus compañeros.



5.4. Programa de teoría en inglés (unidades didácticas y temas)

I. FORMING AND SHAPING PROCESSES

1. Introduction to metal forming processes and equipment
2. Fundamentals of metal forming
3. Analysis of metal-forming and sheet-metal forming processes

II. METAL CASTING PROCESSES

4. Metals Casting processes and equipment
5. Fundamentals of metal casting

III. MACHINING PROCESSES AND MACHINE TOOLS

6. General concepts and classification of machining processes
7. Fundamentals of machining
8. Fundamentals of economics and optimization of machining processes

5.5. Objetivos del aprendizaje detallados por unidades didácticas

Unidad Didáctica I. Procesos de Conformación por Deformación Plástica (PCDP)

- Conocer los campos de aplicación, ventajas e inconvenientes de los principales procesos de conformación plástica que se utilizan en la industria, familiarizando al alumno con las diferentes tecnologías de procesos de forja, laminación, extrusión, estirado, doblado, punzonado, conformado por explosivos, etc.
- Presentar los principios y fundamentos de análisis de los procesos de conformado por deformación plástica y sus principales aplicaciones en la industria frente a otras tecnologías disponibles para la conformación de componentes mecánicos.

Unidad Didáctica II. Procesos de conformación por fusión (PCF)

- Conocer los campos de aplicación, ventajas e inconvenientes de los principales procesos de fundición que se utilizan en la industria, familiarizando al alumno con las tecnologías de fundición en arena, en cáscara, a la cera perdida, en coquilla, a baja presión, por inyección, etc.
- Presentar los principios y fundamentos de análisis de los procesos de conformado por fusión y sus principales aplicaciones en la industria frente a otras tecnologías disponibles para la conformación de componentes mecánicos.

Unidad Didáctica III. Procesos de Conformación por Eliminación de Material (PCM)

- Conocer los campos de aplicación, ventajas e inconvenientes de los principales procesos de mecanizado que se utilizan en la industria, familiarizando al alumno con las operaciones de torneado, fresado, taladrado, limado, rectificado, etc.



- Presentar los principios y fundamentos de análisis de los procesos de mecanizado y sus principales aplicaciones en la industria frente a otras tecnologías disponibles para la conformación de componentes mecánicos.
- Conocer los fundamentos de la planificación de procesos de mecanizado e identificar los principios fundamentales para la selección óptima de condiciones de operación.



6. Metodología docente

6.1. Metodología docente*			
Actividad*	Técnicas docentes	Trabajo del estudiante	Horas
Clase de teoría	Clase expositiva utilizando técnicas de aprendizaje cooperativo informal de corta duración. Resolución de dudas planteadas por los estudiantes. Se tratarán los temas de mayor complejidad y los aspectos más relevantes.	<u>Presencial</u> : Toma de apuntes y revisión con el compañero. Planteamiento de dudas individualmente o por parejas.	30
		<u>No presencial</u> : Estudio de la materia.	45
Clase de problemas. Resolución de problemas tipo y casos prácticos	Se resolverán problemas tipo y se analizarán casos prácticos. Se enfatizará el trabajo en plantear métodos de resolución y no en los resultados. Se plantearán problemas y/o casos prácticos similares para que los alumnos lo vayan resolviendo individualmente o por parejas, siendo guiados paso a paso por el profesor.	<u>Presencial</u> : Participación activa. Resolución de ejercicios. Planteamiento de dudas	15
		<u>No presencial</u> : Estudio de la materia. Resolución de ejercicios propuestos por el profesor.	15
Clase de Prácticas. Sesiones de taller, laboratorio y aula de informática	Las sesiones prácticas de taller y laboratorio son fundamentales para acercar el entorno de trabajo industrial al docente y permiten enlazar contenidos teóricos y prácticos de forma directa. Mediante estas sesiones se pretende que los alumnos adquieran habilidades básicas para su futuro perfil profesional.	<u>Presencial</u> : Introducción al manejo de instrumentación, máquinas y equipos. Desarrollo de competencias en expresión oral y escrita con la presentación de informes de prácticas por los alumnos con apoyo del profesor	15
		<u>No presencial</u> : Elaboración de los informes de prácticas en grupo y siguiendo criterios de calidad establecidos	6
Seminarios de aplicación práctica y otras actividades de aprendizaje cooperativo	Se realizarán varios seminarios dedicados a la aplicación práctica de los contenidos de la asignatura. Los alumnos trabajan en grupo para desarrollar las actividades propuestas, resolver dudas y aclarar conceptos	<u>Presencial</u> : Resolución de los problemas. Explicación del método de resolución a los compañeros. Discusión de dudas y puesta en común del trabajo realizado.	9
Tutorías individuales y de grupo	Las tutorías serán individuales o de grupo con objeto de realizar un seguimiento individualizado y/o grupal del aprendizaje. Revisión de exámenes por grupos y motivación por el aprendizaje	<u>Presencial</u> : Planteamiento de dudas en horario de tutorías.	6
Pruebas escritas oficiales y de evaluación sumativa	Se realizarán varias pruebas escritas de tipo individual. Estas pruebas están distribuidas a lo largo del curso y permiten comprobar el grado de consecución de las competencias específicas. Se propondrá la resolución individual de problemas de las diferentes unidades didácticas.	<u>Presencial</u> : Asistencia a las pruebas escrita y realización de éstas.	8
		<u>No presencial</u> : Resolución de problemas propuestos.	4
Realización de trabajos en grupo y presentación oral	Se realizarán diferentes trabajos de síntesis/resumen en equipo durante el curso. Los alumnos deberán preparar una presentación visual con los aspectos a resaltar sobre la temática tratada en base a criterios de calidad establecidos.	<u>Presencial</u> : Presentación y defensa oral del trabajo realizado	3
		<u>No presencial</u> : Búsqueda y síntesis de información. Trabajo en grupo. Elaboración del informe técnico y preparación de la presentación del trabajo	24
			180



6.2. Resultados (4.5) / actividades formativas (6.1)

Actividades formativas (6.1)	Resultados del aprendizaje (4.5)							
	1	2	3	4	5	6	7	8
Clases de teoría	X	X	X	X	X	X	X	
Clases de problemas		X		X		X	X	
Clases prácticas. Sesiones de Taller y Laboratorio	X		X		X			
Seminarios de aplicación práctica y otras actividades de aprendizaje colaborativo		X		X	X		X	X
Realización de trabajos individuales y en grupo	X		X		X		X	X



7. Metodología de evaluación

7.1. Metodología de evaluación*

Actividad	Tipo		Sistema y criterios de evaluación*	Peso (%)	Resultados (4.5) evaluados
	Sumativa*	Formativa*			
Prueba escrita oficial ⁽¹⁾	X	X	Cuestiones teóricas y/o teórico-prácticas: 4 o 5 cuestiones teóricas de naturaleza descriptiva o conceptual, acompañadas, si procede, de una aplicación numérica de corta extensión. Estas cuestiones se orientan a: conceptos, definiciones, aplicaciones, etc. Se evalúan principalmente los conocimientos teóricos.	22,5	1 a 7
	X	X	Problemas: 3 o 4 problemas de media o larga extensión. Se evalúa principalmente la capacidad de aplicar conocimientos a la práctica y la capacidad de análisis.	52,5	2, 4 y 6
Prácticas de taller y laboratorio e informe de prácticas ⁽²⁾	X	X	Se evalúan los conocimientos básicos adquiridos en las sesiones de prácticas de taller y laboratorio. Para aprobar la asignatura es necesaria la evaluación positiva de las prácticas de taller y laboratorio. La evaluación positiva se obtendrá asistiendo a todas las sesiones prácticas y realizando, cuando proceda, un informe de las prácticas realizadas. Las faltas justificadas a alguna sesión práctica se han de recuperar y las faltas injustificadas darán lugar automáticamente a evaluación negativa. La evaluación positiva de las prácticas se mantendrá en cursos posteriores.	10	1,3 y 5
Trabajo en grupo ⁽³⁾ y otras actividades de aprendizaje	X	X	Se realizará, por cada grupo definido, un trabajo en equipo que será evaluado. Los alumnos deberán preparar una presentación visual del mismo con los aspectos más relevantes del trabajo en base a criterios de calidad establecidos. Se valorará la resolución individual de los problemas propuestos.	15	1, 3, 5 y 7
<p>(1) La prueba escrita oficial debe superarse con nota igual o superior a 5, con una nota mínima de 3,5 puntos para las partes de teoría y problemas.</p> <p>(2) La extensión y estructura de los informes, así como los criterios de calidad serán establecidos previamente.</p> <p>(3) La extensión y estructura de los trabajos, así como los criterios de calidad serán establecidos previamente.</p>					

Tal como prevé el artículo 5.4 del *Reglamento de las pruebas de evaluación de los títulos oficiales de grado y de máster con atribuciones profesionales* de la UPCT, el estudiante en el que se den las circunstancias especiales recogidas en el Reglamento, y previa solicitud justificada al Departamento y



admitida por este, tendrá derecho a una prueba global de evaluación. Esto no le exime de realizar los trabajos obligatorios que estén recogidos en la guía docente de la asignatura.

7.2. Mecanismos de control y seguimiento (opcional)

El seguimiento del aprendizaje se realizará mediante las siguientes actividades:

- Cuestiones planteadas en clase durante las sesiones de teoría y problemas.
- Supervisión durante las sesiones de trabajo en equipo presencial de la resolución de problemas.
- Elaboración de listas de ejecución durante las sesiones de prácticas de laboratorio.
- Tutorías con grupos de alumnos de pequeño tamaño en las que se resolverán dudas y se enfatizarán los aspectos más importantes de la asignatura y de los trabajos de grupo a realizar.
- Tutorías individuales.



8 Bibliografía y recursos

8.1. Bibliografía básica*

- S. Kalpakjian, S.R. Schmid, *Manufactura, Ingeniería y Tecnología*, Pearson Education, 2002. (Unidad Didáctica I, II y III)
- G. Boothroyd, *Fundamentos del corte de metales y máquinas-herramienta*, Taylor and Francis, 2006. (Unidad Didáctica III)
- López, J. y Faura, F., 2007, *Fundamentos de Conformación por Fusión de Metales*, E.T.S. Ingeniería Industrial, Universidad Politécnica de Cartagena. (Unidad Didáctica II)
- F. Faura, J. López, 1998, *Fundamentos de Fabricación*, ICE-Universidad de Murcia, Murcia. (Unidad Didáctica I, II y III)

8.2. Bibliografía complementaria*

- Alting, L., 1990, *Procesos para Ingeniería de Manufactura*, Alfaomega, México, D.F.
- Rowe, G.W., 1972, *Conformado de los Metales*, Urmo.
- Coca, P. y Rosique, J., 1996, *Tecnología Mecánica y Metrotecnica*, Pirámide.
- Taylor, H.F., Flemings, M.C. y Wulff, J., 1961, *Fundación para Ingenieros*, Continental.
- Mielnik, E.M., 1991, *Metalworking Science and Engineering*, McGraw-Hill, New York.
- Peláez, J., 1992, *El Torno*, Cedel, Barcelona.
- M.P. Groover, *Fundamentos de Manufactura Moderna. Materiales, Procesos y Sistemas*, Prentice-Hall Hispanoamericana, México, 1997.
- J.A. Schey, *Introduction to Manufacturing Processes*, McGraw-Hill, Boston, 2000.

8.3. Recursos en red y otros recursos

Se proporcionarán a través del Aula Virtual UPCT diferentes apuntes de la asignatura.
<http://www.dimf.upct.es>

