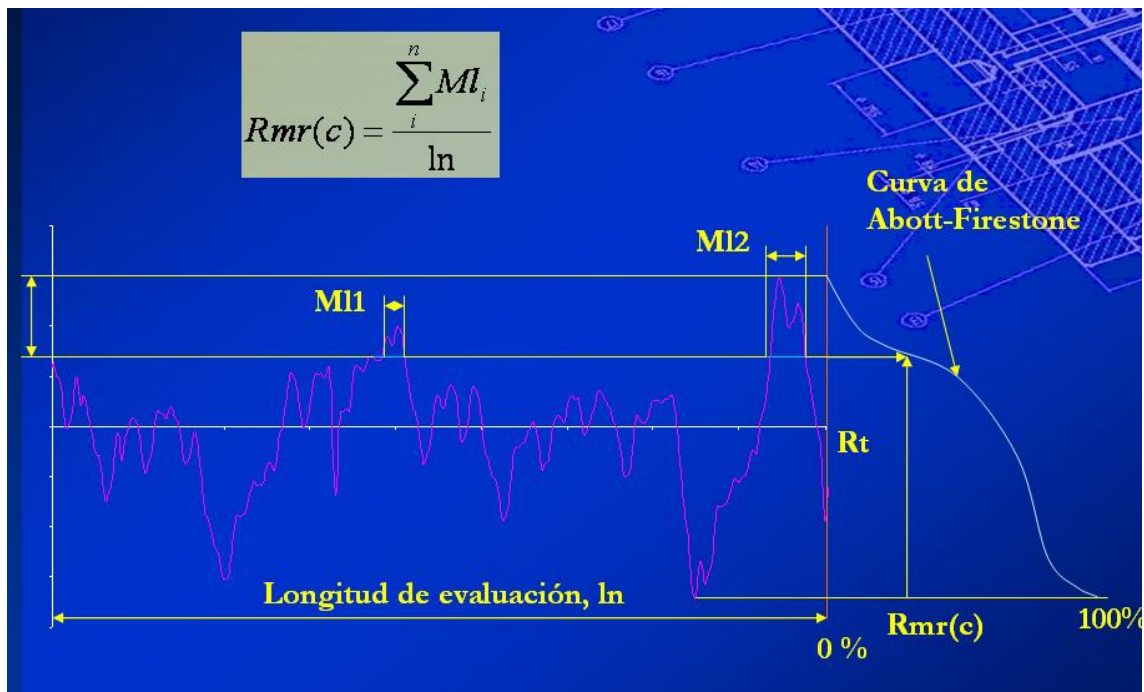




UNIVERSIDAD  
DE VIGO

Área de Ingeniería de los Procesos de Fabricación  
Departamento de Diseño en la Ingeniería

# Fabricación Mecánica



Vigo, julio de 2006.

# Programa docente base

## *Datos do centro*

*A información podería estar nun documento agrupando a tódalas materias do centro ou individualizada para cada materia. Para o primeiro caso, requírese poñer-lo “enlace” ou lugar de consulta do documento.*

### **Lugar e Horarios de materias (según Horario Jefatura estudios)**

	<b>Luns</b>	<b>Martes</b>	<b>Miércoles</b>	<b>Jueves</b>	<b>Viernes</b>
<b>9-15</b>				Practica G1 ( 9-12)	PrácticaG3 (9-12)
				Práctica G2 (12-15)	PrácticaG1 (12-15)
					Practica G2 (15-18)
	Teoría 18-20			Teoría (16-17)	PracticaG3(18-21)

### **Lugar e Horarios de titorías**

	<b>Luns</b>	<b>Martes</b>	<b>Mércres</b>	<b>Xoves</b>	<b>Venres</b>
		E. Ares 10-13			
	A. Pereira (16-18)				
			Primo Hernández 7-8		
	A. Pereira (20-21)				

### **Data dos exames oficiais**

Consultar pagina de jefatura de estudios

### **Tribunal extraordinario**

Consultar Secretaría Departamento de Diseño en Ingeniería.

## ***Datos administrativos da Universidade***

Código da materia	3041106460
Nome da materia	Fabricación Mecánica
Centro/ Titulación	<b>ETSII</b>
Curso	<b>5º</b>
Tipo (Libre, Troncal, Obrigatoria, Optativa)	Optativa. Orientación Mecánica
Alumnos matriculados (totais)	
Alumnos novos	
Créditos aula/grupo (A)	4,5
Créditos laboratorio/grupo (L)	8
Créditos prácticas/grupo (P)	
Número grupos Aula	1
Número grupos Laboratorio	3
Número grupos Prácticas	
Anual /Cuadrimestral	Cuatrimestral
Departamento	Diseño en la Ingeniería
Área de coñecemento	Ingeniería de Procesos de Fabricación

# Datos do Departamento

## PROFESORADO DA MATERIA (segundo POD):

Nome profesor/a	Código	Créditos	
		A	L
Enrique Ares Gómez	36	1,5A	8L
Alejandro Pereira Domínguez Coordinador	772	3A	6 L
Primo Hernández			10

A: Aula. L:Laboratorio. P:Prácticas.

Cada profesor/a deberá de indicar o lugar e horarios de titorías

## TEMARIO da Materia: (Tipo A, Tipo L , Tipo P)

El objetivo principal de la asignatura Fabricación Mecánica se basa en la adquisición por parte del alumno de los conocimientos teóricos científicos y tecnológicos fundamentales en el ámbito de la Ingeniería de fabricación y conocer las habilidades prácticas necesarias para poder utilizar las tecnologías de fabricación con la finalidad de poder afrontar los problemas que le puedan surgir en un ambiente industrial.

Para conseguir el objetivo principal se contemplan los siguientes objetivos particulares consistentes en :

- Comprender los sistemas de aseguramiento de calidad, su implantación, y técnicas de mejora, para aplicarlos a los sistemas mecánicos de fabricación.
- Identificar, comprender y resolver los problemas de medición
- Adquirir conocimientos, identificar problemas, analizarlos y dar soluciones en los procesos de fabricación estudiando, las máquinas herramientas y los sistemas de fabricación, comprendiendo los medios, equipos, y utillajes utilizados en los distintos procesos.
- Estudiar y analizar la relación entre procesos, máquinas, medios, herramientas, y utillajes.
- Conocer los fundamentos y la tecnología de automatización de los procesos industriales y la aplicación del control numérico en las máquinas herramientas, además de la fabricación integrada, y las tecnologías asociadas.

La carga semanal de la asignatura, teniendo en cuenta que se impartirá en el primer cuatrimestre, y asumiendo un total de 15 semanas por cuatrimestre, se distribuye semanalmente en 3 horas de teoría y 6 horas de prácticas por grupo durante 13 semanas. La asignatura se estructura de forma que contenga la siguiente distribución horaria:

- 44 horas correspondientes a las lecciones teóricas .
- 78 horas correspondientes a un proyecto de curso equivalente a 39 horas y 13 prácticas de 3 horas cada una.

## **Temario de Aulas**

**Bloque Temático I:** Procesos de Mecanizado y planificación de procesos.

*Lección 1:* Aspectos tecnológicos y geométricos de las Herramientas de corte.

*Lección 2:* Mecanizado a alta velocidad

*Lección 3:* Procesos de mecanizado no convencionales: Electrorerosión.

**Bloque Temático II:** Proyecto de Conformado por Fundición.

*Lección 1:* Tecnología de la Fundición. Diseño de modelos, moldes y noyos

*Lección 2:* Equipos, utillajes y hornos empleados en Fundición.

*Lección 3:* Consideraciones de diseño . Defectos en Fundición.

**Bloque Temático III:** Conformado de Polímeros.

*Lección 1:* Moldeo por extrusión.

*Lección 2:* Proceso de inyección de plásticos.

*Lección 3:* Diseño y Fabricación de moldes.

**Bloque Temático IV:** Conformado por Deformación Plástica.

*Lección 1:* Procesos de conformado de la chapa.

*Lección 2:* Medios y utillajes en conformado de la chapa.

**Bloque Temático V:** Automatización y Fabricación Flexible.

*Lección 1:* Arquitectura de las máquinas herramienta con Control Numérico: Sistema de control.

*Lección 2:* Programación avanzada de máquinas herramienta con Control Numérico. (MHCN).

**Bloque Temático VI:** Tecnologías aplicadas en Fabricación .

*Lección 1:* Ingeniería Concurrente.

*Lección 2:* Calidad en diseño y en fabricación.

*Lección 3:* Tecnologías de Prototipado rápido.

*Lección 4:* Diseño para montaje, fabricación y reutilización.

*Lección 5:* Seguridad y Prevención de Riesgos laborales.

*Lección 6:* Fabricación y Medio Ambiente. Desarrollo sostenible.

**Bloque Temático VII:** Integración de los Sistemas de Fabricación.

*Lección 1:* Fabricación integrada: Diseño y Fabricación asistido por Computador CAD/CAM.

*Lección 2:* Planificación de Procesos asistida por computador CAPP.

*Lección 3:* Aseguramiento de la Calidad por computador CAQ.

*Lección 4:* Simulación de Procesos y Fabricación Virtual.

**Bloque Temático VIII:** Metrología Dimensional.

*Lección 1:* Calidad superficial en Procesos de Fabricación.

*Lección 2:* Calibración de equipos de medida. Cálculo Incertidumbres.

## **Temario de Laboratorio**

- Práctica 1: Diseño de utillaje I (3 h).
- Práctica 2: Proyecto de utillaje: Molde I. (3h)
- Práctica 3: Proyecto de utillaje: Molde II (3h)
- Práctica 4: Proyecto de utillaje: Maqueta. (3h)
- Práctica 5: Proyecto de utillaje: Troquel (3h).
- Práctica 6: CNC: Programación en Simulador Torno I (3 h).
- Práctica 7: CNC: Programación en Simulador Torno II (3 h).
- Práctica 8: CAD/CAM. Diseño y desarrollo de programa de mecanizado en Centro de mecanizado I. (3 h).
- Práctica 9: CAD/CAM. Diseño y desarrollo de programa de mecanizado en Centro de mecanizado II (3 h)
- Práctica 10: CAD/CAM. Diseño y desarrollo de programa de mecanizado en Centro de mecanizado III (3h)
- Práctica 11: Metrología: Realización de medición de maqueta y medida de calidad superficial (3h).
- Práctica 12: Metrología: Verificación de utillaje y calibración. (3h)
- Práctica 13: Simulación de Procesos. (3h)
  
- Proyecto de curso (39 horas). Durante todo el curso.

**REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS:** Básicas e Complementarias (se procede)

**Básicas (Por orden alfabético)**

**Alvarez Alcón, M; Marcos Bárcena, M; Sánchez Carrilero, M; González Madrigal, J.M.**

*Manual de soldadura eléctrica por arco., oxicorte y corte por plasma..*  
Los Autores, D.L.: CA-651/02, Cádiz, 2002.

**Boothroyd G.; Dewhurst P.; Knight W.**

*Product Design for Manufacture and assembly.*  
Marcel Dekker, New York, 1994.

**Boothroyd, G.**

*Fundamentos del corte de metales y de las máquinas-herramientas.*  
McGraw-Hill, cop., 0-07-090935-0, Bogotá, 1978.

**Carro de Vicente-Portela, J.**

*Curso de metrología dimensional.*  
Sección de Publicaciones de la Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales,, Madrid, 1978.

**Compain, L.**

*Metrología de taller / L. Compain ; prólogo de Ch. Vercier ; traducido por Manuel Ángel García Ramírez.*  
Enciclopedia para el taller mecánico (Urmo), Bilbao, 1987.

**Cuesta Gonzalez, E.; Rico Fernandez, J.C.; Mateos Diaz, S.**

*Conformado de la chapa por plegado.*  
Servicio de Publicaciones, Universidad de Oviedo, Oviedo, 2000.

**Gastrow, H.**

*Moldes de inyección para plásticos.*  
Hanser, ISBN: 84-87454-02-X, Barcelona, 1992.

**González Gaya, C.; Domingo Navas, R.; Sebastián Pérez M.A.**

*Técnicas de mejora de la calidad.*  
Universidad Nacional de Educación a Distancia, 84-362-4123-1, Madrid, 2000.

**Groover, M. P.**

*Automation, production systems and computer-integrated manufacturing.*  
Prentice Hall, cop, ISBN: 0130895466, Upper Saddle River (New Jersey) :, 2003.

**Groover, M. P.**

*Fundamentals of modern manufacturing : materials, processes, and systems.*  
Wiley, cop., ISBN 968 880 846 6, New York, 2002.

**Kalpakjian, S.; Steven R. S.**

*Manufactura, ingeniería y tecnología.*  
Prentice Hall,, 4ª edición, Mexico DF, 2002.

**Mateos, S.; Cuesta, E.; Rico, J.C.;; Suarez, C.M.; Valiño, G.**

*Punzonado de la chapa.*  
Universidad de Oviedo, Servicio de Publicaciones, Oviedo, 2000.

**Molera Solà, P.**

*Electromecanizado : electroerosión y mecanizado electroquímico.*  
Marcombo, D.L., 8426707440, Barcelona, 1989.

**Morton, J.**

*Procesamiento de plásticos.*  
Limusa. Noriega editores, ISBN: 968-18-4434-3, Mexico D.F., 1999.

**Pfeifer, T.; Torres F.**

*Manual de gestión e Ingeniería de calidad.*  
Mira Editores, 84-89859-43-4, Zaragoza, 1999.

**Rowe, G. W.**

*Conformado de los metales.*  
Urmo, Bilbao, 1972.

**Sebastián Pérez, M. Á.; Luís Pérez, C. J.**

*Programación de máquinas-herramientas con control numérico.*  
Universidad Nacional de Educación a Distancia, ISBN 84-362-3811-7, Madrid, 1999.

**Smith, G.T.**

*Industrial Metrology : Surfaces and Roundness.*  
Springer Verlag;, ISBN: 1852335076, London, 2001.

### **Complementarias (Por orden alfabético)**

**AENOR**, *Metrología dimensional*, Asociación Española de Normalización y Certificación, Madrid, 2001.



**AENOR**, *Soldadura: Requisitos de calidad de soldaduras y productos de aportación para el soldeo.*, Asociación Española de Normalización y Certificación, Madrid, 1999.

**Amstead, B. H. ; Ostwald, P. F.; Begeman, M. L.**, *Procesos de manufactura : versión SI*, Compañía Editorial Continental,, Mexico, 1981.

**Arazo Urraca, J. L.**, *Inyección de termoplásticos*, Plastic Comunicacio, Barcelona, 2000.

**Arnone, M.; Alcalde Velasco, J. M., tr.**, *Mecanizado alta velocidad y gran precisión*, Urmo, S.A. de Ediciones, Bilbao, 2000.

**ASCAM**, *El diseño industrial y el Rapid Prototyping*, Sociedad estatal para el desarrollo del diseño industrial, Barcelona, 1996.

**Asensio Paris, I.**, *Torneado y fresado por control numérico :manual para operarios y programadores*, Servicio de Publicaciones de la Universidad de Zaragoza., Zaragoza, 1996.

**Asfahl, C. R.**, *Robots and manufacturing automation*, Wiley, cop, New York, 1992.

**Askin, R. G.; Standridge, C. R.**, *Modeling and analysis of manufacturing systems*, John Wiley & Sons, New York, 1993.

**ASM International Handbook Committee**, *Metals handbook. Vol.6, Welding, Brazing, and Soldering*, ASM International, Metals Park, Ohio, 1983.

**ASM International Handbook Committee**, *Metals handbook. Vol.7, Powder Metallurgy.*, ASM International, Metals Park, Ohio, 1984.

**ASM International Handbook Committee**, *Metals handbook. Vol.14, Forming and Forging*, ASM International, Metals Park, Ohio, 1988.

**ASM International Handbook Committee**, *Metals handbook. Vol.15, Casting*, ASM International, Metals Park, Ohio, 1992.

**ASM International Handbook Committee**, *Metals handbook. Vol.16, Machining*, ASM International, Metals Park, Ohio, 1989.

**Astakhov, V. P.**, *Metal Cutting Mechanics* , 1998.

**Avitur, B**, *Handbook of metal-forming processes*, Wiley, cop. 1983, New York, 1983.

**Ayres, R. U.; Haywood, W., ed. lit.; Tchijov, I., ed. lit.**, *Computer integrated manufacturing*, Chapman & Hall,, London, 1991.

**Beckwith, T. G.; Lienhard, J. H.; Maragoni, R. D.**, *Mechanical measurements*, Addison-Wesley, Reading (Massachusetts), 1995.

**Bodini, G.; Cacchi Pessani, F.**, *Moldes y máquinas de inyección para la transformación de plásticos II*, McGraw Hill - Negri Bossi, Mexico DF, 1997.

**Boothroyd, Geoffrey**, *Assembly Automation and Product Design*, Marcel Dekker, Inc, New York, 1992.

**Bralla, J.G.**, *Handbook of Product Design for Manufacturing*, McGraw-Hill Book Co., New York, 1986.

**Brown, J. R.**, *Foseco ferrous foundryman's handbook*, edited by John R. Brown: Butterworth Heinemann,, Oxford, Boston, 2000.

**Brown, J. R.**, *Foseco Non-Ferrous Foundryman's Handbook*, Butterworth-Heinemann, Oxford, 1999.

**Capello, E**, *Tecnología de Fundición*, Ed. Gustavo Gili, Barcelona, 1974.

**Capuz Rizo, S.**, *Introducción al proyecto de producción ingeniería concurrente para el diseño de producto*, Servicio de Publicaciones de la Universidad Politécnica Valencia,, Valencia, 1999.

**Carro de Vicente Portela, J.**, *Trazabilidad*, Universidad Politécnica de Madrid. Escuela Técnica Superiorde Ingenieros Industriales. Sección de Publicaciones, Madrid, 1999.

**Carro, J; Pérez, J.M.; Sánchez, A.M.; Sebastián, M.A; Torres, F.; Vizán, A.,** *Ejercicios de Tecnología Mecánica*, Servicio de Publicaciones de la ETSII de la Universidad Politécnica de Madrid, Madrid, 1979.

**Chanda, M.; Roy, S.K.,** *Plastics technology Handbook*, Dekker, New York, 1993.

**Collet, C.V.; Hope, A.D.,** *Mediciones en ingeniería*, Gustavo Gili, Barcelona, 1976.

**Curran, K.; Stenerson, J.,** *Understanding Mastercam*, Prentice Hall, Upper Saddle River, NJ., 2002.

**Curtis, A.,** *Process Planning*, John Wiley and Sons , 1988.

**DeGarmo, P. ; Black, J. T.; Kohser, R. A.; Vilardell, J. trad.,** *Materiales y procesos de fabricación*, Reverté , 1997.

**Del Río, J.,** *Deformación plástica de los materiales: la forja y la laminación en caliente*, Gustavo Gili, Barcelona, 1980.

**Dorf, R.C; Kusiak, A.,** *Handbook of design, manufacturing and automation*, John Wiley and Sons, New York, 1994.

**Douglas, M. B.,** *Plastic Injection Molding*, Society of manufacturing Engineers, Dearborn-Michigan, 1998.

**Doyle, L. E.;** *Materiales y procesos de manufactura para ingenieros*, Prentice-Hall Hispanoamericana, México, 1988.

**Farag, M. M.,** *Selection of materials and manufacturing processes for engineering design*, Prentice Hall, cop., New York, 1989.

**Ferré Masip, R.,** *La fábrica flexible*, Marcombo, Barcelona, 1988.

**Fu, K.S; González, R.C.; Lee C.S.G.,** *Robótica. Control Detección Visión e Inteligencia*, McGraw Hill, Madrid, 1988.

**González Núñez, J.,** *El Control Numérico y la programación manual de las MHCN.*, Urmo S.A, Bilbao, 1986.

**Hänchen, R.,** *Fundición de piezas de máquinas : cálculo y diseño.*, Urmo, Bilbao, 1982.

**Hartley, J.,** *FMS at work*, North-Holland, cop., New York, 1984.

**Hitomi, K.,** *Manufacturing systems engineering : a unified approach to manufacturing technology, production management and industrial economics*, Taylor and Francis, cop, Bristol, 1996.

**Kazanas, H. C.; Baker, G.E.; Gregor,T.,** *Procesos básicos de manufactura*, McGraw-Hill, cop., Madrid, 1983.

**Kief, H. B.,** *Manual CN/CNC*, Gran Duc S.L., L'Hospitalet de Llobregat, 1998.

**Kusiak, A.,** *Concurrent engineering : automation, tools, and techniques*, John Wiley & Sons, cop, New York, 1993.

**Lange, K,** *Handbook of Metal Forming*, Society of Manufacturing Engineers , 1985.

**Larburu Arrizabalaga, N.,** *Máquinas : prontuario*, International Thonson Editores Spain Paraninfo,S.A., Madrid, 2001.

**Lasheras Esteban, J. M.,** *Tecnología Mecánica y Metrotécnia Tomos I y II*, Editorial Donostiarra S.A., San Sebastián, 1999.

**Law, A. M. ; Kelton, W. D.,** *Simulation modeling and analysis*, McGraw-Hill, cop., New York [etc.], 1991.

**Lindbeck, J. R.; Wygant R. M.,** *Product design and Manufacture*, Prentice Hall, Englewood Cliffs, 1990.

**Luis Pérez, C. J., et al.,** *Guiones de Prácticas de Metrología Dimensional. Cuadernos del alumno Parte I y 2*, Universidad Pública de Navarra, Pamplona, 2001.

- Luis Pérez, C.J.**, *Procesos de Conformado por Fundición*, Servicio de Publicaciones de la Universidad Pública de Navarra, Pamplona, 2001.
- Mateos Palacio, B.; Moro Piñeiro, M.**, *Tecnología mecánica y metrotécnia.3 Elementos de engranajes. Metrología*, Universidad de Oviedo. Servicio de Publicaciones, Oviedo, 2000.
- Menges, G. Mohren, P.**, *How to Make Injection Molds (Spe Books)*, Hanser Publishers, cop., Munich, 1993.
- Meseguer, A.; Rosado, P.**, *Prácticas de Metrología Dimensional*, Servicio de Publicaciones de la Universidad Politécnica de Valencia, Valencia, 1997.
- Micheletti, G.F.**, *Mecanizado por arranque de viruta*, Blume, Barcelona, 1980.
- Molera Sola, P.**, *La deformación metálica*, Gestió y Promoció Editorial, S.A., Barcelona, 1996.
- Nelson, D. H. ; Schneider, G.**, *Applied manufacturing process planning : with emphasis on metal forming and machining*, Prentice Hall, cop, New Jersey, 2001.
- Nolen, J.**, *Computer-automated process planning for world-class manufacturing*, M. Dekker, New York, 1989.
- Oxley, P.L.B.**, *The mechanical of Machining: An analytical aproach to assessing machinability*, Ellis Hormood Limited, Chichester, England, 1989.
- Pérez García, J. M.**, *Tecnología mecánica I*, Univ. Politécnica de Madrid, E.T.S.I. Industriales, Madrid, 1998.
- Rees, H.**, *Mold Engineering*, Hanser Gardner Pubns, Munich, 1995.
- Reina, M.**, *Soldadura de los aceros*, Manuel Reina Gómez, Galapagar - Madrid, 1994.
- Rembold, U.**, *Computer integrated manufacturing and engineering*, Addison Wesley, Wokingham (England), 1994.
- Rivera Román, F.**, *Prácticas de torno de C.N.C. (Fagor 8025-TG)*, Servicio de Publicaciones de la Universidad de Córdoba, Córdoba, 2000.
- Sánchez Carrilero, M.; Marcos Bárcena, M.**, *Relaciones paramétricas en el mecanizado*, Servicio de Publicaciones de la Universidad de Cádiz, Cádiz, 1994.
- Sandvik**, *El Mecanizado Moderno*, AB Sandvik Coromant, Sandviken, 1994.
- Saura Barreda, J. J.**, *Fundiciones de Piezas Metálicas: Control y mejora de su calidad*, Servicio de Publicaciones de la Universidad Politécnica de Valencia, Valencia, 1991.
- Sevilla Hurtado, L.; Martín Sánchez, M. J.**, *Metrología Dimensional*, Universidad de Málaga, Málaga, 2002.
- Shingo, S.**, *Una revolución en la producción: el sistema SMED*, Productivity Press, Madrid, 1990.
- Shingo, S.**, *Tecnologías para el cero defectos: Inspecciones en la fuente y el sistema poka-yoke.*, productivity, Cambridge - Massachusetts, 1990.
- Smith, G. T.**, *Advanced machining : the handbook of cutting technology*, IFS Publications [etc.], cop., Bedford [etc.], 1989.
- Sommer, C.**, *Non Traditional Machining Handbook*, Advanced Publishing, Houston, 1999.
- Stoekert, M.**, *Mold Making Handbook*, Hanser, Munich, 1998.
- Torres, F.; Pomares, J.**, *Robots y sistemas sensoriales*, Prentice Hall, cop., Madrid, 2002.
- Wu, B.**, *Manufacturing System Design and Analysis*, Capman &Hall. , 1992.
- Zamanillo Cantolla, J. D.; García Manrique, J.A.**, *Integración del Diseño y la fabricación*, Servicio de Publicaciones U. Politécnica de Valencia, Valencia, 2000.

**Zamanillo Cantolla, J.D.; Rosado Castellano P.,** *Procesos de Fabricación: Planificación de Procesos*, Servicio de Publicaciones U. Politécnica de Valencia, Valencia, 2000.

**Zamanillo Cantolla, J.D.; Rosado Castellano, Pedro,** *Procesos de Fabricación Tomo II*, Servicio de Publicaciones de la Universidad Politécnica de Valencia, Valencia, 2000.

**Zamanillo J.D.; García Manrique J.A.; De J. Guarín, A.,** *Diseño y Fabricación de Piezas de Termoplástico Inyectadas*, Servicio de Publicaciones de la Universidad Politécnica de Valencia, Valencia, 2000.

**Zamanillo, J. D.; Romero, F.,** *Problemas de teoría de corte*, Servicio de Publicaciones de la Universidad Politécnica de Valencia, Valencia, 1985.

## **MÉTODO DOCENTE E SISTEMA DE AVALIACIÓN:**

Los métodos fundamentales seleccionados para la impartición de la asignatura son los siguientes:

- Clases teóricas: Lecciones magistrales y aprendizaje participativo.
- Clases prácticas: De problemas, de aula informática y de laboratorio.
- Estudio de casos y problemas reales.
- Realización de Trabajos sobre alguna temática del programa de la asignatura.
- Tutorías.

Como recursos didácticos se utilizarán los medios disponibles también mencionados, como son:

- Pizarra.
- Presentaciones mediante diapositivas electrónicas con portátil y cañón de proyección.
- Vídeos.
- Utilización de aulas de Informática, Internet y programas específicos de la materia.
- Medios específicos para la realización de actividades prácticas de laboratorio.

### avaliación:

El tipo de evaluación que se propone es una evaluación mixta, en la que se incluye la evaluación de proceso y la evaluación de final de curso.

Evaluación de Proceso:

- Se incluye la evaluación de las clases prácticas de laboratorio.

Evaluación Final :

- Se realizará una prueba escrita, según las fechas que marque la Jefatura de Estudios, en la que se contemplarán los contenidos de las clases teóricas, de las clases prácticas de laboratorio y de las clases prácticas de aula. Estará constituida por un conjunto de cuestiones teóricas, así como supuestos prácticos y problemas. Puede incluir además, un

comentario técnico de algún artículo de revista relacionado con la materia, en el que se determine la capacidad de análisis y síntesis de los alumnos.

Criterios de valoración:

Respecto a los criterios de valoración distinguiremos entre los criterios de carácter general y los criterios de las pruebas escritas.

- Criterios de valoración de carácter general: Se valorará positivamente la asistencia a las clases teóricas y prácticas, así como la participación en clase y en actividades de tipo prácticas externas.
- Criterios de valoración de las pruebas escritas: Se tratará de obtener una idea de la capacidad global de adquisición de conceptos tanto teóricos como prácticos del alumno a través de la prueba escrita.

En resumen los criterios de evaluación de los conocimientos del alumno para tener superada la asignatura se basará en el siguiente esquema resumen.

