



UNIVERSIDAD DE LAS PALMAS  
DE GRAN CANARIA

**PROYECTO DOCENTE**      **CURSO: 2003/04**

**14744 - AMPLIACIÓN DE DISEÑO DE  
MÁQUINAS**

**ASIGNATURA:** 14744 - AMPLIACIÓN DE DISEÑO DE MÁQUINAS

**CENTRO:** Escuela de Ingenierías Industriales y Civiles

**TITULACIÓN:** Ingeniero Técnico Industrial, especialidad en Mecánica

**DEPARTAMENTO:** INGENIERÍA MECÁNICA

**ÁREA:** Ingeniería Mecánica

**PLAN:** 10 - Año 2001 **ESPECIALIDAD:**

**CURSO:** Cr. comunes ciclo **IMPARTIDA:** Segundo cuatrimestre **TIPO:** Optativa

**CRÉDITOS:** 6 **TEÓRICOS:** 4,5 **PRÁCTICOS:** 1,5

### Descriptor B.O.E.

Elementos de Unión. Lubricación. Cálculo Resistente de Engranajes y Trenes. Acoplamientos y Embragues. Dimensionado de Cadenas, Correas, Cables y Poleas. Frenos. Máquinas y Tipologías en Procesos Industriales. Proyectos de Máquinas. Diseño Asistido por Ordenador, CAD.

### Temario

- 1 AMPLIACIÓN DE ELEMENTOS DE UNIÓN (5H)
  - 1.1 Uniones Remachadas
    - 1.1.1 Tipología y Clasificación
    - 1.1.2 Características constructivas de los remaches
    - 1.1.3 Procedimientos y herramientas de montaje de remaches.
    - 1.1.4 Representación de los remaches
    - 1.1.5 Casos de carga de los remaches
    - 1.1.6 Selección de remaches. Catálogos
  - 1.2 Uniones Atornilladas
    - 1.2.1 Tipología y Clasificación
    - 1.2.2 Características constructivas de los tornillos
    - 1.2.3 Procedimientos y herramientas para el montaje de tornillos
    - 1.2.4 Representación de los tornillos
    - 1.2.5 Casos de carga en las uniones atornilladas
    - 1.2.6 Selección de tornillos. Catálogos
  - 1.3 Uniones por soldadura de aleación y por pegado
    - 1.3.1 Generalidades. Soldadura heterogénea o de aleación.
    - 1.3.2 Procedimientos de soldadura de aleación.
    - 1.3.3 Configuración de la unión soldada con aleación.
    - 1.3.4 Generalidades. Pegado.
    - 1.3.5 Campos de aplicación.
    - 1.3.6 Adhesivos, selección y manipulación.
    - 1.3.7 Diseño de uniones pegadas.
  - 1.4 Resortes elásticos.
    - 1.4.1 Generalidades y aplicaciones de los resortes
    - 1.4.2 Clases de resortes, propiedades especiales.
    - 1.4.3 Notaciones.
    - 1.4.4 Materiales de los resortes

- 1.4.5 Características destacables de un resorte.
- 1.4.6 Formas de trabajo de los resortes.
- 1.4.7 Selección de los resortes en base a catálogos
- 1.5 Proyecto de utilización de elementos de unión

## 2 AMPLIACION DE ENGRANAJES (10H)

- 2.1 Repaso de características de los engranajes
- 2.2 Engranajes cilíndricos de dientes rectos
  - 2.2.1 Generalidades. Usos del mecanismo
  - 2.2.2 Características constructivas
  - 2.2.3 Características de montaje. Condición de engrane
  - 2.2.4 Casos especiales: Cremalleras, Engranajes interiores.
  - 2.2.5 Relación de contacto. Interferencia.
  - 2.2.6 Esfuerzos en los dientes.
  - 2.2.7 Estimación del tamaño del diente.
  - 2.2.8 Estudio de la resistencia a la fatiga. Cálculo del diente
  - 2.2.9 Elección de engranaje en base a manual del fabricante
- 2.3 Engranajes cilíndricos de dientes helicoidales
  - 2.3.1 Formación. Engranajes helicoidales de ejes paralelos.
  - 2.3.2 Características de montaje. Condición de engrane.
  - 2.3.3 Casos especiales: Cremalleras, engranajes interiores.
  - 2.3.4 Esfuerzo en los dientes. Efectos dinámicos.
  - 2.3.5 Estimación del tamaño del diente.
  - 2.3.6 Cálculo en base a la resistencia a la fatiga.
  - 2.3.7 Cálculo de la rueda para resistir la fatiga superficial.
  - 2.3.8 Elección de engranaje en base a manual del fabricante
- 2.4 Engranajes cónicos
  - 2.4.1 Engranajes cónicos de dientes rectos. Formación.
  - 2.4.2 Características constructivas y de montaje.
  - 2.4.3 Engranajes cónicos de dientes inclinados: Generalidades.
  - 2.4.4 Esfuerzo en los dientes. Efectos dinámicos.
  - 2.4.5 Estimación del tamaño del diente.
  - 2.4.6 Cálculo en base a la resistencia a la fatiga.
  - 2.4.7 Elección de engranaje en base a manual del fabricante
- 2.5 Mecanismo de tornillo sin fin
  - 2.5.1 Introducción.
  - 2.5.2 Características cinemáticas. Recomendaciones.
  - 2.5.3 Análisis de fuerzas.
  - 2.5.4 Potencia que transmite el mecanismo. Rendimiento
- 2.6 Diseño de trenes de engranajes
  - 2.6.1 Diseño de trenes de engranajes de ejes fijos.
  - 2.6.2 Diseño de trenes de engranajes de ejes móviles.
  - 2.6.3 Consideraciones de montaje.
- 2.7 Fabricación de ruedas dentadas
- 2.8 Verificación de ruedas dentadas
- 2.9 Lubricación de las transmisiones por engranajes
- 2.10 Aplicaciones prácticas de transmisiones por engranajes

## 3 ACOPLAMIENTOS Y EMBRAGUES (4H)

- 3.1 Generalidades sobre acoplamientos.
- 3.2 Acoplamientos fijos o rígidos.
- 3.3 Acoplamientos móviles
- 3.4 Acoplamientos flexibles.

- 3.5 Montaje.
- 3.6 Selección en base a catálogos de fabricantes.
- 3.7 Características generales de los embragues.
- 3.8 Tipos de embragues.
- 3.9 Accionamiento de los embragues.
- 3.10 Cálculo y selección de embragues
- 3.11 Ejemplos de embragues y acoplamientos en máquinas
  
- 4 MECANISMOS DE FRENOS (2H)
  - 4.1 Generalidades y clasificación.
  - 4.2 Frenos de zapatas.
  - 4.3 Frenos de cintas.
  - 4.4 Frenos de disco
  - 4.5 Otro tipos de frenos
  - 4.6 Trinquetes.
    - 4.6.1 Aplicación de frenos en máquinas
  
- 5 TRANSMISIONES FLEXIBLES (6H)
  - 5.1 Introducción y generalidades
  - 5.2 Transmisiones por correas planas
    - 5.2.1 Generalidades.
    - 5.2.2 Denominación y características.
    - 5.2.3 Rodillos tensores y poleas
    - 5.2.4 Selección de correas. Utilización de catálogos de fabricantes
  - 5.3 Transmisiones por correas trapeciales
    - 5.3.1 Generalidades
    - 5.3.2 Denominación y características.
    - 5.3.3 Rodillos tensores y poleas acanaladas.
    - 5.3.4 Selección de correas. Utilización de catálogos de fabricantes
  - 5.4 Transmisiones por correas dentadas
    - 5.4.1 Generalidades
    - 5.4.2 Denominación y características.
    - 5.4.3 Selección de correas. Utilización de catálogos de fabricantes
  - 5.5 Materiales para correas
  - 5.6 Montaje y mantenimiento de las correas
  - 5.7 Transmisiones por medio de cables metálicos.
    - 5.7.1 Características, clasificación y materiales de los cables
    - 5.7.2 Elementos de una transmisión por cable
    - 5.7.3 Cálculo de transmisiones por cable
    - 5.7.4 Selección de cables en base a catálogos de fabricantes
  - 5.8 Transmisiones por medio de cadenas
    - 5.8.1 Distintos tipos de cadenas y elementos que las constituyen.
    - 5.8.2 Materiales de cadenas.
    - 5.8.3 Cálculo y Selección de cadenas en base a catálogos de fabricantes
    - 5.8.4 Lubricación y mantenimiento de las cadenas
  - 5.9 Comparación entre los distintos tipos de transmisiones flexibles
  - 5.10 Ejemplos de aplicación de transmisiones flexibles en máquinas
  
- 6 LUBRICACIÓN EN MÁQUINAS (6H)
  - 6.1 Introducción a la lubricación
  - 6.2 El proceso de desgaste
    - 6.2.1 Desgaste por adhesión
    - 6.2.2 Desgaste por abrasión

- 6.2.3 Desgaste por fatiga
- 6.3 Rozamiento y resistencia pasiva en máquinas
  - 6.3.1 Al deslizamiento
  - 6.3.2 A la rodadura
  - 6.3.3 Al pivotamiento
  - 6.3.4 Aplicaciones a la tracción de vehículos
- 6.4 Lubricantes
  - 6.4.1 Funciones de los lubricantes
  - 6.4.2 Propiedades de los lubricantes
  - 6.4.3 Concepto de viscosidad y su medida
  - 6.4.4 Otras propiedades
- 6.5 Tipos de lubricantes
  - 6.5.1 Lubricantes líquidos
  - 6.5.2 Aceites animales y minerales
  - 6.5.3 Aceites sintéticos
  - 6.5.4 Grasas
  - 6.5.5 Lubricantes sólidos
  - 6.5.6 Lubricantes gaseosos
  - 6.5.7 Aditivos
- 6.6 Selección del tipo de lubricante

## 7 ASPECTOS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN DE MÁQUINAS (4H)

- 7.1 Fabricación
  - 7.1.1 Modelos
  - 7.1.2 Prototipos
  - 7.1.3 Preseries
- 7.2 Series
- 7.3 Producto final
- 7.4 Residuos, reciclado y recuperación
- 7.5 Documentación
- 7.6 Memorias: Descriptivas. Justificativas
- 7.7 Planos: Generales. Detalles. Fabricación
- 7.8 Pliegos de condiciones: Técnicas, Legales, Económicas, Funcionales
- 7.9 Detalles constructivos
- 7.10 Tolerancias, ajustes y grado de acabado
- 7.11 Sistemas de sustentación de máquinas
- 7.12 Seguridad funcional. Fiabilidad
- 7.13 Manutención de máquinas
- 7.14 Manipulación, embalaje y transporte
- 7.15 Recepción, instalación y puesta en marcha
- 7.16 Valoraciones económicas

## 8 MÁQUINAS Y TIPOLOGÍAS EN PROCESOS INDUSTRIALES (4H)

- 8.1 Clasificación de las máquinas
- 8.2 Estudio de las máquinas motrices
- 8.3 Estudio de máquinas operadoras
- 8.4 Estudio de instrumentos y aparatos

## 9 PROYECTO DE MÁQUINAS (4H)

- 9.1 Aspectos generales del proyecto
- 9.2 Ejemplos de proyecto
- 9.3 Desarrollo de proyecto

## Conocimientos Previos a Valorar

- \* Todos los necesarios para Diseño de Máquinas.
- \* Los conocimientos adquiridos en Diseño de Máquinas

## Objetivos

Para esta asignatura se plantean los objetivos de:

- a) Ampliación de los conocimientos básicos sobre el cálculo de elementos de máquinas.
- b) Conocimiento y selección de elementos de unión y soportes en máquinas.
- c) Conocimiento y selección de elementos de transmisión y frenos en máquinas.
- d) Ampliación del conocimiento de elementos de engrane en máquinas
- e) Visión general del estudio de máquinas.

## Metodología de la Asignatura

- \* Exposición teórica del profesor, en clases magistrales, de los temas que constituyen el temario.
- \* Simultáneamente a la exposición de cada tema se resolverán diferentes problemas significativos, que apoyan la comprensión de los conceptos teóricos, y se dará al alumno otros para resolver en casa.
- \* En las bibliotecas físicas y virtuales el alumno desempeñará las tareas de consultas de bibliografía relacionados con la materia así como de catálogos y prontuarios.
- \* Cada alumno, o grupo de alumnos, expondrán sus trabajos en clase ante el profesor y el resto de compañeros.
- \* Asistencia a charlas y conferencias.
- \* Visitas programadas a diferentes industrias locales para mejor comprensión de la materia
- \* Asistencia y realización de las prácticas propuestas.

## Evaluación

Exámenes parciales: 1 parte teórica + 1 parte práctica, en cada parcial.  
Examen final: 2 partes teóricas + 2 partes prácticas.  
Realización obligatoria de las prácticas de laboratorio.

## Descripción de las Prácticas

1. Diseño asistido por ordenador (Sala ordenadores) (7h)
2. Elementos de máquinas (acoplamientos y embragues) (2h)
3. Elementos de máquinas (frenos) (1h)
4. Análisis de planos de máquinas 2 (2h)
5. Grabaciones en video. (3h)

## Bibliografía

---

### [1] El diseño mecánico /

*Antonio Serrano Nicolás.*  
*Mira Editores,, Zaragoza : (1999)*  
8489859795

---

### [2] Elementos de máquinas /

*Bernard J. Hamrock, Bo O. Jacobson, Steven R. Schmid.*  
*McGraw-Hill,, México : (2000)*  
970102799X

---

**[3] Diseño de máquinas: teoría y práctica.**

*Deutschman, Aaron D.*

*Compañía Editorial Continental,, México : (1989)*

9682606004

---

**[4] Diseño en ingeniería mecánica /**

*Joseph Edward Shigley, Charles R. Mischke.*

*McGraw-Hill,, México : (1996) - (4ª ed.)*

9684227787

---

**[5] Transmisiones flexibles :cálculo, construcción y ensayo de máquinas /**

*Luis Delgado Lallemmand, Miguel Socorro Bermúdez.*

*Universidad,, Las Palmas de Gran Canaria : (2000) - (2ª ed.)*

8478062068

---

**[6] Materiales para máquinas /**

*Luis Delgado Lallemmand, Miguel Socorro Bermúdez.*

*Universidad,, Las Palmas de Gran Canaria : (1999) - (2ª ed.)*

8478061843

---

**[7] Cojinetes de deslizamiento y rodamientos :cálculo, construcción y ensayos de máquinas /**

*Luis Delgado Lallemmand, Miguel Socorro Bermúdez.*

*Universidad,, Las Palmas de Gran Canaria : (1999)*

8478061916

---

**[8] Acoplamientos y embragues :[cálculo, construcción y ensayo de máquinas] /**

*Luis Delgado Lallemmand, Miguel Socorro Bermúdez.*

*Universidad,, Las Palmas de Gran Canaria : (2000)*

8478061983

---

**[9] Elementos de máquinas.**

*Niemann, G.*

*Labor,, Barcelona : (1987) - (Ed. act.)*

8433563262 oc\*

---

**[10] Ingeniería de diseño /**

*P. Orlov ; traducido del ruso por José Puig Torres.*

*Mir,, Moscú : (1985) - (2ª ed.)*

---

**[11] Elementos de máquinas /**

*por Karl-Heinz Decker ; traducido por Enrique de Miguel Uñon.*

*Urmo,, Bilbao : (1980) - ([1a ed. en español].)*

8431403403

---

**[12] Diseño de elementos de máquinas /**

*por Virgil Moring Faires ; traducción de Francisco Paniagua ; texto revisado por Juan Salvador Gimenez.*

*Montaner y Simón,, Barcelona : (1970)*

---

**[13] Fundamentos de mecanismos y máquinas para ingenieros /**

*Roque Calero Pérez, José Antonio Carta González.*

*McGraw-Hill,, Madrid : (1998)*

844812099X

---

### OSCAR MARTEL FUENTES

**Categoría:** *PROFESOR ASOCIADO*

**Departamento:** *INGENIERÍA MECÁNICA*

**Teléfono:** *928451899*      **Correo Electrónico:** *omartel@dim.ulpgc.es*