

GUÍA DOCENTE

2015/16

Centro

163 - Escuela de Ingeniería de Vitoria-Gasteiz

Ciclo

Indiferente

Plan

GMECAN10 - Grado en Ingeniería Mecánica

Curso

3er curso

ASIGNATURA

26049 - Diseño de Máquinas

Créditos ECTS :

9

DESCRIPCIÓN Y CONTEXTUALIZACIÓN DE LA ASIGNATURA

La asignatura Diseño de Máquinas se estudia en el sexto cuatrimestre del Grado en Ingeniería Mecánica, es de carácter cuatrimestral. Se complementa con la asignatura Cinemática y Dinámica de Máquinas, del quinto cuatrimestre. Para el seguimiento de la asignatura son necesarios los conocimientos básicos en mecánica adquiridos en la asignatura Mecánica Aplicada en el segundo curso y resistencia de materiales adquiridos en la asignatura Elasticidad y Resistencia de Materiales en el quinto cuatrimestre.

El conocimiento de los elementos de máquinas será de gran interés para la asignatura optativa Análisis Estructural Asistido por Ordenador así como para la realización del Trabajo Fin de Grado.

La asignatura de Diseño de Máquinas constituye para el graduado en Ingeniería Mecánica, una introducción al mundo de la maquinaria industrial y es una base importante para el desarrollo de la actividad laboral relacionada con la maquinaria y su funcionamiento, tanto en actividades de diseño, construcción, mantenimiento o comercialización.

En una primera parte se estudian los principios básicos en la ingeniería de diseño de máquinas, estudio de las solicitaciones y de las condiciones de fallo tanto para consideraciones de carga estática como variable, así como el estudio de diferentes criterios para la predicción del fallo en una pieza, conocidas las cargas que va a soportar.

En una segunda parte, se aborda la descripción y cálculo de elementos de máquinas. Se estudian diferentes elementos mecánicos que habitualmente se encuentran en las máquinas: elementos de apoyo en ejes como rodamientos, elementos de transmisión de potencia como engranajes, correas o cadenas, elementos de acoplamiento como chavetas. Se abordan orientaciones para el diseño, considerando diferentes aspectos como la resistencia, la durabilidad, la fabricación y el montaje.

COMPETENCIAS / RESULTADOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA

Conocer, comprender y aplicar los fundamentos del Diseño de Máquinas, de tal manera que capaciten al alumno para la posterior aplicación de métodos y teorías avanzadas, en su desarrollo profesional en áreas de la Ingeniería Técnica Mecánica y así mismo le doten de una gran versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.

Aplicar adecuadamente las estrategias propias de la metodología científica: analizar la situación problemática cualitativa y cuantitativamente; plantear hipótesis y soluciones para la resolución de problemas propios del Diseño de Máquinas, en el campo de la Ingeniería Mecánica. Comprender e interpretar los resultados.

Expresar correctamente, utilizando los medios apropiados, los conocimientos teóricos, métodos de resolución, resultados y aspectos inherentes a la problemática que plantea el cálculo, construcción y ensayo de máquinas, dentro de la Ingeniería Mecánica, utilizando el vocabulario y la terminología específicos de la materia.

Trabajar eficazmente en grupo, integrando capacidades y conocimientos para formular ideas, debatir propuestas y adoptar decisiones en el desarrollo de trabajos propios del Diseño de Máquinas y dentro del campo de la Ingeniería Mecánica.

Desarrollar diseños, proyectos y procesos en el ámbito del Diseño de Máquinas, y dentro del campo de la Ingeniería Mecánica. Así como realizar mediciones, cálculos, estudios , informes y otros trabajos análogos, relacionados con situaciones problemáticas que puedan plantearse en el ámbito de la especialidad.

Conocer, comprender, interpretar y aplicar correctamente la legislación, especificaciones, reglamentos y normas de obligado cumplimiento en el Diseño de Máquinas, dentro del campo de la Ingeniería Mecánica.

CONTENIDOS TEÓRICO-PRÁCTICOS

Capítulo 0.- Generalidades sobre el diseño y análisis mecánico.

0.1.- Planteamiento y organización del curso.

0.2.- Programa de la asignatura.

0.3.- Estado actual del análisis y diseño de máquinas.

0.4.- Relación con otras asignaturas.

0.5.- Códigos y normas.

0.6.- Unidades.

Capítulo 1.- Introducción al diseño de máquinas.

1.1.- Criterios de diseño.

1.2.- Diseño y análisis de máquinas: cálculos aproximados, MEF, prototipos.

1.3.- Selección de materiales: propiedades cualitativas y cuantitativas.

1.4.- Coeficiente de seguridad en diseño de máquinas.

Capítulo 2.- Cálculos con tensiones estáticas.



- 2.1.- Efectos locales: concentración de tensiones.
- 2.2.- Teorías de fallo estático en diseño de máquinas.
- 2.3.- Factores que promueven el fallo frágil en materiales dúctiles
- 2.4.- Introducción a la mecánica de la fractura

Capítulo 3.- Fatiga de materiales en el diseño y análisis mecánico.

- 3.1.- Ensayos de fatiga; límite de fatiga
- 3.2.- Factores que modifican el límite de fatiga
- 3.3.- Concentración de tensiones en fatiga.
- 3.4.- Efecto de las tensiones medias no nulas.
- 3.5.- Daño acumulativo; método de Palmgren-Miner.
- 3.6.- Análisis de fatiga con tensiones multiaxiales

Capítulo 4.- Introducción al Método de Elementos Finitos (MEF)

- 4.1.- Breve descripción histórica
- 4.2.- Base intuitiva
- 4.3.- Campo de aplicación
- 4.4.- Propiedades de los elementos
- 4.5.- Organización de un programa de Elementos Finitos: preprocesador, procesador y postprocesador

Capítulo 5.- Diseño de ejes y partes asociadas

- 5.1.- Introducción
- 5.2.- Dimensionamiento de ejes: estática y fatiga.
- 5.3.- Diseño de otros elementos asociados a ejes: acoplamientos, chavetas, bulones y pasadores
- 5.4.- Algunos aspectos a tener en cuenta al diseñar ejes
- 5.5.- Prediseño de cigüeñales

Capítulo 6.- Cálculo de engranajes

- 6.1.- Aspectos generales sobre el diseño de engranajes
- 6.2.- Cálculo del módulo: fórmula de Lewis
- 6.3.- Comprobación del módulo a resistencia
- 6.4.- Comprobación del módulo a desgaste

Capítulo 7.- Transmisiones por correas

- 7.1.- Introducción y clasificación
- 7.2.- Modelo de comportamiento de las correas
- 7.3.- Diseño de transmisiones por correas

Capítulo 8.- Embragues, frenos y tornillos

- 8.1.- Funcionamiento y tipos de embragues
- 8.2.- Embragues de fricción
- 8.3.- Planteamiento del fenómeno de frenado
- 8.4.- Cálculo de frenos: de cinta, de zapata y de disco
- 8.5.- Tornillos de transmisión de potencia; husillos de bolas

Capítulo 9.- Rodamientos y cojinetes

- 9.1.- Distintos tipos. Nomenclatura. Elementos característicos.
- 9.2.- Capacidad de carga estática y dinámica. Carga equivalente.
- 9.3.- Durabilidad de los rodamientos.
- 9.4.- Elección de rodamientos. Uso de catálogos.
- 9.5.- Cojinetes con lubricación hidrodinámica e hidrostática

Capítulo 10.- Métodos experimentales en diseño de máquinas

- 10.1.- Tipos de ensayos
- 10.2.- Instrumentación de medida
- 10.3.- Ensayos con cargas estáticas y de fatiga
- 10.4.- Ensayos vibratorios: frecuencias naturales, amortiguamiento y modos de vibración.
- 10.5.- Monitorización y diagnóstico de máquinas.

METODOLOGÍA

- El trabajo consiste en el diseño de alguno de los elementos de máquinas correspondientes a los temas 7 a 10.
- Los grupos deberán definir las condiciones de influencia y exigencias que deben alcanzarse.
- Deben conocer:
- La máquina/dispositivo y lugar de montaje.

- Condiciones de servicio. Exigencias.
- Datos comerciales.

Dependiendo del elemento o elementos elegidos para el diseño, se deberá estudiar:

- Cargas, tipos y magnitudes.
- Velocidades, relación de transmisión.
- Espacio de montaje.
- Condiciones ambientales.
- Rigidez de las partes adyacentes.
- Vida.
- Precisión.
- Ruido.
- Rozamiento y temperatura de servicio.
- Lubricación y mantenimiento.
- Montaje y desmontaje.
- Potencia a transmitir.

El resultado se entregará en formato Power Point, para su presentación en no más de 20 minutos en aula.

El entregable recogerá los aspectos señalados anteriormente tanto de forma teórica como práctica ajustándose al caso planteado.

Así mismo se indicará el número de horas invertidas en dicho trabajo, ciñéndose a las 160 horas totales por grupo, incluido el tiempo de presentación total estimado en 6 horas.

Carga horaria por alumno:

- 30 horas de trabajo personal.
- 10 horas de presenciales:
 - + 6 horas presentaciones.
 - + 2 horas de asistencia a charla por parte de una empresa o visita a sus instalaciones.
 - + 2 horas de tutoría.

TIPOS DE DOCENCIA

Tipo de Docencia	M	S	GA	GL	GO	GCL	TA	TI	GCA
Horas de Docencia Presencial	45		30	15					
Horas de Actividad No Presencial del Alumno/a	67,5		45	22,5					

Leyenda:

- M: Magistral
- GL: P. Laboratorio
- TA: Taller

- S: Seminario
- GO: P. Ordenador
- TI: Taller Ind.

- GA: P. de Aula
- GCL: P. Clínicas
- GCA: P. de Campo

SISTEMAS DE EVALUACIÓN

- Sistema de evaluación mixta
- Sistema de evaluación final

HERRAMIENTAS Y PORCENTAJES DE CALIFICACIÓN

- Prueba escrita a desarrollar 60%
- Realización de prácticas (ejercicios, casos o problemas) 10%
- Trabajos en equipo (resolución de problemas, diseño de proyectos) 30%

CONVOCATORIA ORDINARIA: ORIENTACIONES Y RENUNCIA

El examen escrito a desarrollar tendrá un valor del 60%.

Elaboración de una prueba escrita basada en cuestiones teórico-prácticas donde se evalúan conocimientos hasta el nivel de análisis.

Y como consta en la Normativa de gestión para las enseñanzas de grado en su Artículo 39. Programa formativo y guías docentes:

Cualquiera que sea el método de evaluación, en caso de que se contemple la realización de una prueba final que suponga al menos el 50% de la calificación total de la asignatura, no presentarse a dicha prueba supondrá la renuncia a la convocatoria de evaluación y deberá constar como un No Presentado.

El trabajo en grupo tiene un valor del 30% de la nota final, se tendrá en cuenta para la evaluación del trabajo:

- El documento: Calidad del mismo, habilidades desarrolladas en el trabajo en grupo (actas, tutorías, horas presenciales).
- La presentación: Evaluación de los compañeros evaluación del profesor, asistencia y participación.

Para aprobar la asignatura es necesario aprobar de forma independiente tanto el examen como el trabajo en grupo. En

caso de aprobar una de las dos partes (examen o trabajo) en la convocatoria de mayo, la nota de dicha parte se guardará hasta la convocatoria de julio.

Realización de prácticas 10%
Entrega de los informes sobre las prácticas realizado en grupo, evaluándose la calidad de los informes.

CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA: ORIENTACIONES Y RENUNCIA

igual que en la ordinaria

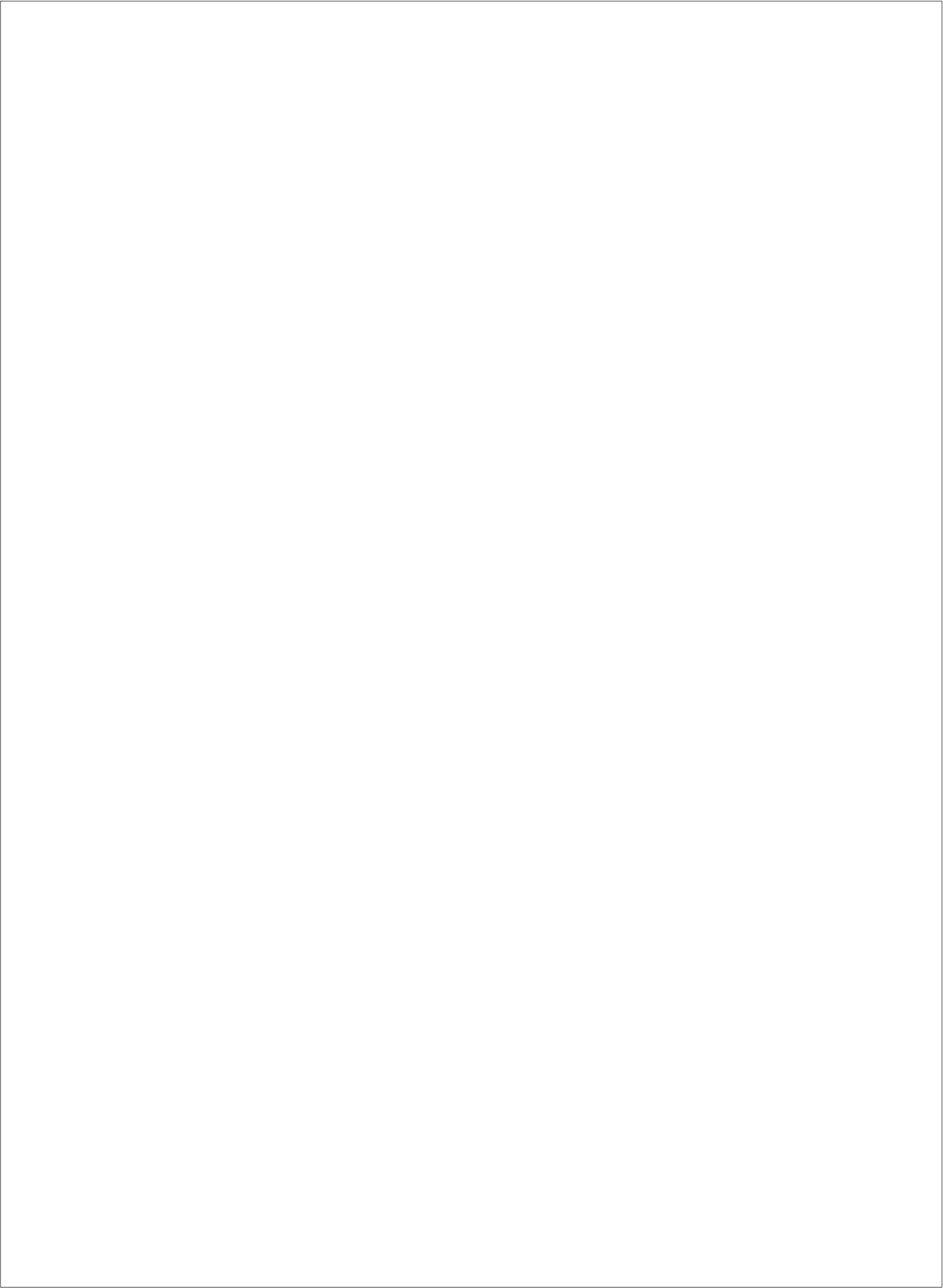
MATERIALES DE USO OBLIGATORIO

Apuntes del profesor. Teoría, problemas, tablas y gráficas (Moodle)

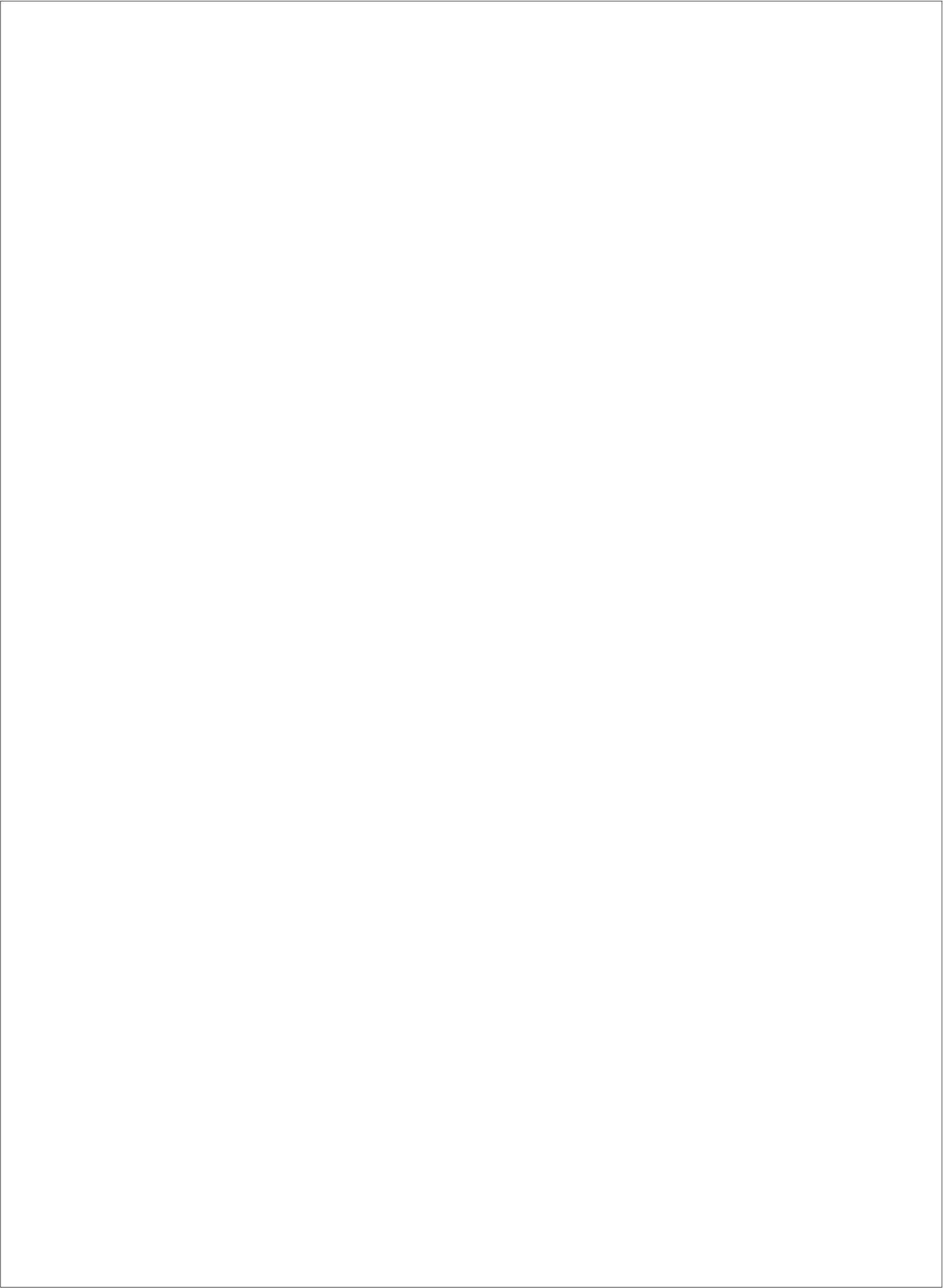
BIBLIOGRAFÍA

Bibliografía básica

SHIGLEY, S.E. : "Diseño en Ingeniería Mecánica".
Robert. L. Norton. "Diseño de Maquinaria".
Robert L. Mott "Diseño de Elementos de Máquinas".
Carlos Angulo, Luis Norberto López de Lacalle, Josu Agirrebeitia, Charles Pinto. "Elementos de Máquinas".
R. Avilés. "Análisis de Fatiga en Máquinas".
R. Avilés. "El método de los elementos finitos en Ingeniería Mecánica".
M.F. Spotts. "Proyecto de elementos de máquinas".







o en Ingeniería Mecánica"
SPOOTS, M.F. : "Elementos de máquinas."
CARLOS ANGULO, LUIS NORBERTO LÓPEZ DE LACALLE... "Elementos de máquinas"

Bibliografía de profundización

LUIS GARCIA PASCUAL: "Teoría de máquinas".
G.NIEMANN.: "Elementos de máquinas".
Jose Luis Arana, Javier Jesús Gonzalez "Mecánica de Fractura".
R. Avilés. " Métodos de Análisis para Diseño Mecánico. Elementos Finitos en Estática".

Revistas

Electronic Journals for Mechanical Engineering.
Mechanical Engineering Education.
Journal of Mechanical Design.
Journal of Mechanical Engineering Science.

Direcciones de internet de interés

<http://moodle.ehu.es> <http://www.aenor.es/>
<http://www.skf.com/>
<http://www.geartechnology.com/>
<http://www.indarbelt.es/>
<http://www.infomecanica.com/>
<http://www.cadersa.es/>

OBSERVACIONES