# Guía docente
# 820430 - DIMA - Diseño de Máquinas

**Última modificación:** 04/06/2026

**Unidad responsable:** Escuela de Ingeniería de Barcelona Este
**Unidad que imparte:** 712 - EM - Departamento de Ingeniería Mecánica.

**Titulación:** GRADO EN INGENIERÍA MECÁNICA (Plan 2009). (Asignatura obligatoria).

**Curso:** 2026 **Créditos ECTS:** 6.0 **Idiomas:** Catalán, Castellano

## PROFESORADO

**Profesorado responsable:** PEDRO ORTIZ MORÓN

**Otros:**

Primer quadrimestre:
PEDRO ORTIZ MORÓN - Grup: M11, Grup: M12, Grup: M13, Grup: M14, Grup: T11, Grup: T12, Grup: T13
DOMINGO SANTOS ESPADA - Grup: T11, Grup: T12, Grup: T13

Segon quadrimestre:
KEVIN IVAN BARRERA LLANGA - Grup: M15, Grup: T13, Grup: T14
PEDRO ORTIZ MORÓN - Grup: M11, Grup: M12, Grup: M13, Grup: M14, Grup: M15, Grup: T11, Grup: T12, Grup: T13, Grup: T14
DOMINGO SANTOS ESPADA - Grup: T11, Grup: T12

## REQUISITOS

CINEMÀTICA I DINÀMICA DE MÀQUINES - Precorequisit
RESISTÈNCIA DE MATERIALS - Prerequisit

## COMPETENCIAS DE LA TITULACIÓN A LAS QUE CONTRIBUYE LA ASIGNATURA

**Específicas:**
CEMEC-20. Conocimientos y capacidades para el cálculo, diseño y ensayo de máquinas.

**Transversales:**
04 COE N3. COMUNICACIÓN EFICAZ ORAL Y ESCRITA - Nivel 3: Comunicarse de manera clara y eficiente en presentaciones orales y escritas adaptadas al tipo de público y a los objetivos de la comunicación utilizando las estrategias y los medios adecuados.

## METODOLOGÍAS DOCENTES

La asignatura utiliza la metodología expositiva y de estudio por casos, con una presentación de cada tema teórico acompañada de comentarios que fomenten la comprensión adecuada e integral de los conceptos. Por otro lado, se resolverán problemas representativos de los contenidos en el aula y se pondrá a disposición del estudiante enunciados de los problemas, problemas resueltos y diverso material para el estudio autónomo.

## OBJETIVOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA

1. Conocer los conceptos básicos del diseño de máquinas. 2. Capacitar al estudiante para desarrollar algoritmos de diseño que le permitan realizar el cálculo y diseño de elementos de máquinas.3. Desarrollar habilidades en las técnicas experimentales y análisis de resultados. 4. Desarrollar una conciencia de seguridad del diseño así como la importancia del uso de normas y códigos. 5. Familiaridad con el uso de técnicas de cálculo avanzadas en la resolución de problemas de cálculo de elementos mecánicos. 6. Desarrollar la capacidad de modelización. 7. Fomentar el aprendizaje autónomo mediante la observación por parte del alumno de los sistemas mecánicos que lo rodean, y su abstracción mental a modelos útiles para el cálculo mecánico. 8. Fomentar el espíritu crítico e intuitivo de la interpretación de los resultados obtenidos a través de los cálculos. 9. Adquirir órdenes de magnitud de propiedades físicas comunes.

## HORAS TOTALES DE DEDICACIÓN DEL ESTUDIANTADO

| Tipo | Horas | Porcentaje |
|---|---|---|
| Horas grupo grande | 45,0 | 30.00 |
| Horas grupo pequeño | 15,0 | 10.00 |
| Horas aprendizaje autónomo | 90,0 | 60.00 |

**Dedicación total:** 150 h

## CONTENIDOS

### 1 - INTRODUCCIÓN AL DISEÑO DE MÁQUINAS

**Descripción:**
1.1 El diseño en ingeniería mecánica.
1.2 Relación de las asignaturas del grado en relación a Diseño de Máquinas.
1.3 Consideraciones de diseño.
1.4 Materiales en el diseño mecánico.

**Dedicación:** 6h
Grupo grande/Teoría: 3h
Aprendizaje autónomo: 3h

### 2 - CARGA CONSTANTE. ESTÁTICA

**Descripción:**
2.1 Análisis de solicitaciones. Diagramas de cuerpo libre. Reacciones.
2.2 Esfuerzos simples en elementos de máquina: cortadura, tracción/compresión, flexión, torsión.
2.3 Diseño resistente. Factor de seguridad estático.
2.4 Tensiones principales. Círculo de Mohr en tensión plana.
2.5 Teorías de falla estática. Tensión equivalente de Von Mises - Hencky.

**Dedicación:** 15h
Grupo grande/Teoría: 6h
Grupo pequeño/Laboratorio: 3h
Aprendizaje autónomo: 6h

### 3 - FRAGILIDAD / DUCTILIDAD

**Descripción:**
3.1 Material frágil – material dúctil.
3.2 Rotura frágil – rotura dúctil.

**Dedicación:** 2h
Grupo grande/Teoría: 1h
Aprendizaje autónomo: 1h

### 4 - CONCENTRACIÓN DE TENSIONES

**Descripción:**
4.1 Descripción del fenómeno de concentración de tensiones.
4.2 Tablas de factores de concentración de tensiones.
4.3 Efecto sobre elementos resistentes en función del carácter estático o variable de la carga y de la fragilidad/ductilidad del material.

**Dedicación:** 2h
Grupo grande/Teoría: 1h
Aprendizaje autónomo: 1h

### 5 - CARGAS VARIABLES. FATIGA

**Descripción:**
5.1 Fatiga de los materiales. Introducción al fenómeno y mecanismo del fallo por fatiga.
5.2 Accidentes recientes producidos por fatiga.
5.3 Expresión de un ciclo de carga variable en componente media y componente de amplitud.
5.4 Ensayo a flexión rotativa. Diagrama de Wöhler de probeta.
5.5 Materiales con tensión límite a fatiga y materiales con límite convencional a fatiga.
5.6 Corrección del Diagrama de Wöhler: factores modificadores del límite a fatiga.
5.7 Influencia de las tensiones medias en fatiga uniaxial.
5.8 Diagrama de Söderberg. Descripción, ecuaciones y uso en la resolución de casos de fatiga uniaxial con tensiones medias.
5.9 Factor de seguridad a vida infinita. Factor de seguridad a vida N ciclos.

**Dedicación:** 24h
Grupo grande/Teoría: 7h
Grupo pequeño/Laboratorio: 3h
Aprendizaje autónomo: 14h

### 6 - DISEÑO DE ELEMENTOS DE MÁQUINAS SOMETIDOS A CARGAS VARIABLES

**Descripción:**
Aplicación de las herramientas expuestas en los temas anteriores en diferentes casos de elementos resistentes sometidos a cargas variables.
Dichos casos han sido seleccionados buscando mostrar diversas tipologías, tanto en el tipo de elemento de máquina resuelto, como en la variabilidad de las cargas aplicadas.

**Dedicación:** 29h
Grupo grande/Teoría: 6h
Aprendizaje autónomo: 23h

## 7 - TRANSMISIONES MECÁNICAS

**Descripción:**
7.1 Definición.
7.2 Principios de funcionamiento.
7.3 Características comparativas según el principio de funcionamiento.
7.4 Funciones de las transmisiones mecánicas.
7.5 Algunas clasificaciones útiles en transmisiones.
7.6 Exposición descriptiva de elementos de transmisión mecánica.
7.7 Relación de transmisión.

**Dedicación:** 11h
Grupo grande/Teoría: 3h
Grupo pequeño/Laboratorio: 3h
Aprendizaje autónomo: 5h

## 8 - ESFUERZOS EN LAS TRANSMISIONES MECÁNICAS MEDIANTE ENGRANAJES

**Descripción:**
8.1 Engranajes cilíndricos dentado recto.
8.1.1 Generalidades.
8.1.2 Parámetros geométricos en engranajes cilíndricos dentado recto.
8.1.3 Fuerzas en transmisiones con engranajes cilíndricos dentado recto.
8.2 Engranajes cilíndricos dentado helicoidal.
8.2.1 Generalidades.
8.2.2 Parámetros geométricos en engranajes cilíndricos dentado helicoidal.
8.2.3 Fuerzas en transmisiones con engranajes cilíndricos dentado helicoidal.
8.2.4 Compensación de la componente axial .
8.2.5 Efecto de la componente axial sobre el diagrama de momentos flectores.

**Dedicación:** 16h
Grupo grande/Teoría: 5h
Grupo pequeño/Laboratorio: 3h
Aprendizaje autónomo: 8h

## 9 - ESFUERZOS EN LAS TRANSMISIONES MECÁNICAS MEDIANTE CORREAS Y CADENAS

**Descripción:**
9.1 Correas planas y trapezoidales.
9.2 Generalidades.
9.3 Parámetros geométricos en transmisiones por correa y cadena.
9.4 Fuerzas en transmisiones con correas planas y trapezoidales.
9.4 Expresión de Eytelwein, relación de tensiones, pretensión.
9.5 Fuerzas en transmisiones con correas dentadas y cadenas.

**Dedicación:** 11h
Grupo grande/Teoría: 3h
Grupo pequeño/Laboratorio: 3h
Aprendizaje autónomo: 5h

**10 - DISEÑO DE ÁRBOLES**

**Descripción:**
10.1 Introducción. Definición de eje, árbol y husillo. Tipos, formas y materiales más utilizados.
10.2 Diseño resistente de árboles.
10.3 Deformaciones en ejes y árboles.
10.4 Velocidad crítica.
10.5 Recomendaciones de diseño.
10.6 Uniones cubo – árbol.
10.7 Uniones para acoplamiento de árboles.

**Dedicación:** 34h
Grupo grande/Teoría: 10h
Aprendizaje autónomo: 24h

## SISTEMA DE CALIFICACIÓN

Cualquier acto de fraude académico, plagio o uso o mera tenencia al alcance de medios no autorizados en cualquier actividad de evaluación comportará la calificación de cero (0) en la prueba o entrega afectada. Además, de acuerdo con la normativa de la Universidad, la posible derivación de los hechos para la apertura de un expediente disciplinario implicará que la asignatura quede en el estado provisional de "pendiente de evaluación" hasta la resolución del expediente. La gestión de estas incidencias se lleva a cabo de acuerdo con el **Marco de actuación para la integridad académica en la evaluación de la UPC**.

La calificación se compone de las notas obtenidas en cuatro actos de evaluación: examen parcial (EP), test de prácticas (PR), cuestiones de evaluación continuada (EC) y examen final (EF), con una ponderación inicial del 33%, 17% , 17% y 33% respectivamente.
En aplicación del concepto de evaluación continuada, y atendiendo al hecho de que los conceptos demandados en el examen parcial se continúan preguntando en el examen final, se propone una segunda ponderación que favorezca a los estudiantes que hayan obtenido un peor resultado en la primera prueba, siendo esta segunda ponderación 20%, 17% , 17% y 46% respectivamente.
La evaluación de las personas que no participen de la evaluación continuada será en proporción fija de ponderación 40%, 0%, 17% y 43% respectivamente.
Así la nota final de la asignatura se determina mediante la expresión:
DIMA = MAX [(0,33NEP+0,17NEC+0,17NPR+0,33NEF) ; (0,20NEP+0,17NEC+0,17NPR+0,46NEF) ; (0,40NEP+0,00NEC+0,17NPR+0,43NEF)]
Las cuestiones de evaluación continuada consiste en la realización de una pregunta en el momento oportuno de una sesión de clase que se ha de contestar por escrito.
A lo largo del cuatrimestre se realizarán entre 10 y 15 de estas preguntas.
Cada una de ellas se evaluará con una nota numérica entre 0 y 10 y la nota de evaluación continuada que formará parte del cálculo de la nota final de DIMA será el promedio de la suma de notas obtenidas por cada persona dividida del número de cuestiones de evaluación continuada que se hayan propuesto en el cuatrimestre. Obviamente la no contestación de una cuestión equivale a una nota numérica de 0.
Para introducir una flexibilidad adecuada en el sistema, la media se realizará descartando los tres resultados más bajos de cada persona.
Sólo se puede contestar una cuestión de evaluación continuada si se está presente en el aula en el momento en que se plantee. En algunas clases la pregunta se hará al principio de la sesión, en otras en cualquier momento intermedio y en otras justo antes de acabar.
Llegar a clase en un momento posterior al de la pregunta o tener que salir de clase con antelación a la realización de una cuestión de evaluación continuada impide la realización de la prueba.
Esta asignatura no tiene prevista la prueba de reevaluación.

## NORMAS PARA LA REALIZACIÓN DE LAS PRUEBAS.

Test de Prácticas:
24 preguntas con cuatro respuestas.
Sólo una de las respuestas es correcta. Las preguntas respondidas incorrectamente restan 1/3 y las no respondidas no restan.
Se debe responder en el casillero del encabezado de la primera página y preferentemente utilizando letras mayúsculas.
No se puede tener ninguna documentación ni calculadora.

Exámenes Parcial y Final.
Instrucciones generales:
No se pueden utilizar calculadoras gráficas ni aquellas que puedan almacenar o transmitir información, visualizar ficheros pdf o de cualquier otro tipo.
Los teléfonos móviles y relojes inteligentes deberán quedar desconectados y guardados fuera del alcance del estudiantado durante el examen.
No se atenderán preguntas: la comprensión del enunciado forma parte de la prueba.
No se puede hacer el examen a lápiz ni utilizar boligrafo de color rojo.
Se deberán utilizar las hojas de respuesta por ambas caras y en el orden natural.
Es imprescindible que en la solución al examen aparezcan de manera detallada TODOS los cálculos realizados.
Las ecuaciones que se planteen deben ser resueltas a mano, no se acepta como solución la utilización del SOLVER de la calculadora.
La documentación que se debe llevar a examen es la impresión del documento Tablas imprimir examen DIMA disponible en Atenea.
Se puede llevar un formulario de una hoja A4 por las dos caras que no puede contener más que fórmulas; ni dibujos ni gráficos ni texto y que se entregará con el examen.

Contenido del examen:
La resolución debe incluir de manera general al menos:
La justificación de todas las decisiones que se tomen, que puede ser breve pero ha de ser suficiente
Unidades en todas las magnitudes
Los croquis necesarios en axonométrico con la calidad suficiente para ser entendidos incluyendo los ejes de referencia y las fuerzas representadas de manera clara.
Los diagramas de solicitaciones: DECs, DEN, DMFs y DMT
Los diagramas que se utilicen: Söderberg, Wöhler, la representación de la CCC, los estados tensionales de medias y amplitudes, etc
La correcta expresión y comprobación de las hipótesis que se hagan
Señalar claramente el sentido de giro del motor
Todas las fórmulas que se utilicen tendrán sustituidos los valores numéricos con los que se resuelvan
No se admite como respuesta a una ecuación la resolución de Solver de calculadora.
Todas las expresiones que se utilicen para resolver los diagramas de sólido libre
Las ecuaciones que dan lugar al valor de los momentos flectores en los DMF's
Mención de cuál es la CCC y porqué es esa
Discusión de SC con los datos relevantes que permiten descartar secciones o elegir la SC
Justificación de la selección de cada uno de los factores modificadores de la vida a fatiga, incluyendo identificar la tabla de la que se lea kt
Expresión destacada del resultado obtenido, mediante recuadro o subrayado y conclusión

La lista no pretende ser exhaustiva sino sólo mínima. La persona que cumplimente el examen añadirá a lo mencionado cualquier explicación o contenido adicional que considere que deba ser tenida en cuenta positivamente en su evaluación.

## BIBLIOGRAFÍA

**Básica:**
- Budynas, Richard G; Nisbett, J. Keith; Shigley, Joseph Edward. Diseño en ingeniería mecánica de Shigley. 10ª ed. México [etc.]: McGraw-Hill, 2019. ISBN 9781456267568.
- Avilés, Rafael. Métodos de cálculo de fatiga para ingeniería. Madrid: Paraninfo, cop. 2015. ISBN 9788428335188.
- Norton, Robert L; Enríquez Brito, Antonio; Saldaña Sánchez, Sergio; Hernández Fernández, Ángel; Acevedo Alvarado, Mario. Diseño de máquinas : un enfoque integrado. 4a ed. México [etc.]: Prentice-Hall, cop. 2011. ISBN 9786073205894.
- Juvinall, Robert C; Marshek, Kurt M. Fundamentals of machine component design. 5ª ed. Hoboken: John Wiley & Sons, 2012. ISBN 9781118012895.

**Complementaria:**
- Gere, James M; Timoshenko, Stephen; Bugeda, G. Resistencia de materiales. 5ª ed. España [etc.]: International Thomson Editores,

cop. 2002. ISBN 9788497320658.
- Calero Pérez, Roque; Carta Gonzalez, José Antonio. Fundamentos de mecanismos y máquinas para ingenieros. Madrid [etc.]: McGraw-Hill, 1999. ISBN 844812099X.
- Chevalier, A. Dibujo industrial. México [etc.]: Limusa, 1992. ISBN 968183948x.
- Juvinall, Robert C; Marshek, Kurt M. Diseño de elementos de máquinas. 2a edición en español. México, D.F.: Limusa, cop. 2013. ISBN 9786070504365.
- Faires, Virgil Moring. Diseño de elementos de máquinas. México, D.F.: Limusa, cop. 1994. ISBN 9681842073.
- Spotts, M. F; Shoup, T. E; León Cárdenas, Javier; Cera Alonso, José María de la. Elementos de máquinas. México [etc.]: Pearson Educación, cop. 1999. ISBN 9701702522.