

Guía docente

320154 - DPBE - Diseño Práctico de Bienes y Equipamientos

Última modificación: 20/07/2026

Unidad responsable: Escuela Superior de Ingenierías Industrial, Aeroespacial y Audiovisual de Terrassa

Unidad que imparte: 717 - DEGD - Departamento de Ingeniería Gráfica y de Diseño.

Titulación: GRADO EN INGENIERÍA DE DISEÑO INDUSTRIAL Y DESARROLLO DEL PRODUCTO (Plan 2010). (Asignatura optativa).

Curso: 2026

Créditos ECTS: 6.0

Idiomas: Inglés

PROFESORADO

Profesorado responsable: Tomeu Ventayol Femenías

Otros:

COMPETENCIAS DE LA TITULACIÓN A LAS QUE CONTRIBUYE LA ASIGNATURA

Específicas:

1. DIS: Capacidad para el diseño de interfaces.
2. DIS: Capacidad para identificar el lenguaje de las formas, sus valores y relación con el entorno cultural.
3. DIS: Conocimientos de animación y simulación básica en 3D.
4. DIS: Conocimientos de antropometría.
5. DIS: Conocimientos de la metodología del diseño
6. DIS: Conocimientos de las herramientas de diseño para aplicarlas en proyectos de diseño y rediseño de productos
7. DIS: Conocimientos de modelado avanzado en 3D.
8. DIS: Conocimientos de ergonomía de necesidades específicas.
9. DIS: Conocimientos sobre topología de diseño, productos y su presentación.

Transversales:

10. APRENDIZAJE AUTÓNOMO - Nivel 3: Aplicar los conocimientos alcanzados en la realización de una tarea en función de la pertinencia y la importancia, decidiendo la manera de llevarla a cabo y el tiempo que es necesario dedicarle y seleccionando las fuentes de información más adecuadas.
11. 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.
12. TRABAJO EN EQUIPO - Nivel 3: Dirigir y dinamizar grupos de trabajo, resolviendo posibles conflictos, valorando el trabajo hecho con las otras personas y evaluando la efectividad del equipo así como la presentación de los resultados generados.

METODOLOGÍAS DOCENTES

La asignatura sigue una metodología basada en proyectos y orientada a la práctica. Los estudiantes trabajan, normalmente en equipos de dos personas, en un reto de diseño real o realista relacionado con productos, equipos o dispositivos funcionales. El reto puede ser propuesto por una empresa u organización externa, por el profesorado, por usuarios o por los propios estudiantes.

El proyecto tiene como objetivo alcanzar una solución funcional, técnicamente coherente y validada mediante un desarrollo iterativo. La metodología prioriza la comprensión del problema real, la definición de requisitos funcionales y técnicos, el desarrollo y la prueba de soluciones, la integración del feedback y la validación del rendimiento, la usabilidad, la fabricabilidad, el ensamblaje y la mantenibilidad.

Actividades académicas

- Sesiones teóricas / clases presenciales: breves aportaciones teóricas sobre planificación de proyectos, requisitos, diseño conceptual, diseño técnico, fabricación digital, prototipado, DFM/DFA, uso, mantenimiento, ciclo de vida, validación y presentación técnica.
- Sesiones prácticas: trabajo guiado de proyecto que incluye revisión de requisitos, selección de conceptos, desarrollo CAD, prototipado, trabajo de laboratorio, ensayos, revisión DFM/DFA y discusión técnica de las iteraciones.
- Trabajo autónomo: desarrollo independiente del proyecto, preparación de entregables, documentación de decisiones, versiones de prototipos, resultados de validación, errores detectados y mejoras implementadas.

Enfoque del aprendizaje. La asignatura se basa en el aprendizaje mediante la práctica (learning by doing), con una aplicación continua de la teoría a un proyecto real o realista. El enfoque de aprendizaje incluye:

- Aplicación inmediata de los conceptos teóricos mediante el trabajo de proyecto.
- Desarrollo iterativo basado en ensayos, detección de errores y mejora.
- Feedback continuo por parte del profesorado y, cuando corresponde, de agentes externos.
- Uso de recursos de fabricación digital y de laboratorio como herramientas para el desarrollo y la validación.
- Énfasis en la relación entre la definición del problema, el diseño técnico, la fabricación, el ensamblaje, el uso, el mantenimiento y el rendimiento.
- Toma de decisiones basada en evidencias, utilizando ensayos y resultados de validación para justificar mejoras de diseño.

Desarrollo de proyecto

El proyecto evoluciona progresivamente a lo largo de la asignatura, cubriendo las principales fases de desarrollo de un producto funcional, equipo o dispositivo: definición del problema, análisis de agentes implicados y requisitos, planificación, generación de conceptos, solución técnica, fabricación de prototipos, ensayos, revisión DFM/DFA, consideraciones de uso y mantenimiento, y defensa técnica final.

En algunas ediciones, el proyecto puede desarrollarse en colaboración con una empresa u organización externa. En estos casos, el proyecto puede incluir briefings, visitas, revisiones, sesiones de feedback o actividades de validación. Se espera que los estudiantes analicen críticamente la demanda inicial y no la acepten de manera literal.

Roles

- Profesorado: introduce los marcos teóricos, guía el desarrollo del proyecto, cuestiona supuestos, apoya la coherencia técnica, promueve la toma de decisiones basada en evidencias y evalúa tanto el proceso como el resultado.
- Estudiantes: participan activamente, trabajan de forma continua, colaboran dentro del equipo, interactúan con el cliente o contexto de uso, prototipan, ensayan, iteran, documentan decisiones y defienden la solución final.

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA

Objetivo general: Capacitar a los estudiantes para desarrollar un producto funcional, equipo o dispositivo que responda a un reto de diseño real o realista, integrando la definición del problema, el diseño técnico, la fabricación digital, el prototipado, la validación, el DFM/DFA, el uso, el mantenimiento y la comunicación técnica.

HORAS TOTALES DE DEDICACIÓN DEL ESTUDIANTE

Tipo	Horas	Porcentaje
Horas grupo pequeño	30,0	20.00
Horas aprendizaje autónomo	90,0	60.00
Horas grupo grande	30,0	20.00

Dedicación total: 150 h

CONTENIDOS

0. Planificación Básica del Proyecto: Flujo y Cadena Crítica

Descripción:

Organización inicial del proyecto mediante la definición de paquetes de trabajo, sus dependencias y la secuenciación del flujo de desarrollo. Se introducen principios básicos de cadena crítica para priorizar el avance del proyecto, gestionar la incertidumbre y evitar la multitarea desorganizada

Objetivos específicos:

Planificación del proyecto y flujo de desarrollo: el estudiante deberá definir los paquetes básicos de trabajo de un proyecto de diseño, identificar las dependencias entre tareas y fases de desarrollo, aplicar principios básicos de cadena crítica para organizar el flujo de trabajo del proyecto y gestionar la incertidumbre mediante buffers simples de planificación y revisiones iterativas.

Actividades vinculadas:

Definición del plan inicial del proyecto.
Representación visual de paquetes de trabajo y dependencias.
Identificación de la cadena crítica.
Revisión del plan tras las primeras validaciones.
Ajuste del flujo de trabajo durante el desarrollo del proyecto.

Dedicación: 15h

Grupo grande/Teoría: 3h
Grupo pequeño/Laboratorio: 3h
Aprendizaje autónomo: 9h

1. Definición del Problema y Contexto de Uso

Descripción:

Identificación y definición de un problema real de diseño para un producto, equipo o dispositivo funcional, incorporando, cuando corresponde, la interacción con una empresa, organización externa, profesorado o usuario final. El problema se analiza a partir de necesidades reales, contexto de uso, restricciones operativas y objetivos del agente implicado. Los requisitos se construyen críticamente, evitando aceptar literalmente la demanda inicial.

Objetivos específicos:

El estudiante deberá analizar un reto de diseño real o realista propuesto por una empresa, organización, profesorado o estudiantes, identificar usuarios, agentes implicados, restricciones operativas y contexto de uso, interpretar críticamente la demanda inicial en lugar de aceptarla de manera literal, traducir necesidades en requisitos funcionales y técnicos y definir criterios CTQ/CTP vinculados al rendimiento esperado del producto.

Actividades vinculadas:

Sesión de briefing con una empresa, organización o cliente simulado.
Visita técnica o sesión de observación, cuando sea aplicable.
Entrevistas o interacción con los agentes implicados (stakeholders).
Análisis crítico del problema planteado.
Elaboración del documento de requisitos.
Revisión inicial y validación del enfoque.
Iteración del planteamiento del problema a partir del feedback recibido.

Dedicación: 15h

Grupo grande/Teoría: 4h
Grupo pequeño/Laboratorio: 3h
Aprendizaje autónomo: 8h

2. Generación de Conceptos y Soluciones

Descripción:

Generación, análisis y selección de soluciones conceptuales orientadas a resolver el problema definido, priorizando criterios funcionales, técnicos y de uso. El objetivo es evitar soluciones prematuras y justificar la propuesta seleccionada mediante criterios verificables.

Objetivos específicos:

El estudiante deberá generar soluciones alternativas al problema de diseño, explorar diferentes principios funcionales y enfoques técnicos, evaluar alternativas utilizando criterios funcionales, técnicos, económicos, de fabricación y mantenimiento, y seleccionar y justificar un concepto basado en criterios verificables.

Actividades vinculadas:

Desarrollo de conceptos.
Bocetos, diagramas funcionales o modelos preliminares.
Matriz de evaluación de alternativas.
Selección razonada de la solución.
Revisión iterativa con feedback del profesorado y, cuando corresponda, del agente externo.

Dedicación: 15h

Grupo grande/Teoría: 4h
Grupo pequeño/Laboratorio: 3h
Aprendizaje autónomo: 8h

3. Diseño Técnico y Desarrollo con Fabricación Digital

Descripción:

Desarrollo técnico del producto utilizando herramientas CAD y criterios constructivos, integrando la fabricación digital como herramienta de desarrollo, aprendizaje y validación temprana. El diseño se plantea desde el inicio considerando cómo será fabricado, probado y mejorado.

Objetivos específicos:

Desarrollar la definición técnica del producto utilizando herramientas CAD 3D, definir componentes, subconjuntos, materiales, uniones y soluciones constructivas, seleccionar componentes estándar y comerciales cuando corresponda, preparar modelos y archivos para fabricación digital y utilizar la fabricación digital como herramienta de desarrollo, ensayo e iteración del diseño.

Actividades vinculadas:

Desarrollo CAD del producto.
Definición técnica de componentes y subconjuntos.
Preparación de archivos para fabricación digital.
Primeros prototipos o modelos funcionales.
Revisión de soluciones constructivas e iteraciones rápidas de diseño.

Dedicación: 30h

Grupo grande/Teoría: 7h
Grupo pequeño/Laboratorio: 6h
Aprendizaje autónomo: 17h

4. Prototipado y Validación en Laboratorio

Descripción:

Construcción de prototipos funcionales y validación del diseño mediante pruebas reales de uso, ensamblaje, manipulación u operación. El prototipo se entiende como una herramienta para detectar errores, aprender e iterar, y no únicamente como un entregable final.

Objetivos específicos:

Construir prototipos funcionales o modelos representativos, definir el objetivo de cada prototipo y los ensayos a realizar, validar el producto mediante pruebas reales o simuladas de uso, funcionamiento, ensamblaje y manipulación, detectar fallos, analizar causas y proponer mejoras de diseño, e iterar la solución basándose en evidencias obtenidas a través de los ensayos.

Actividades vinculadas:

Fabricación de prototipos en el laboratorio.
Ensayos funcionales.
Pruebas de uso con usuarios o agentes implicados, cuando corresponda.
Registro de problemas detectados.
Propuesta de mejoras.
Fabricación de nuevas versiones.
Comparación entre versiones de prototipos.

Dedicación: 30h

Grupo grande/Teoría: 4h

Grupo pequeño/Laboratorio: 7h

Aprendizaje autónomo: 19h

5. Diseño para Fabricación y Ensamblaje: DFM + DFA

Descripción:

Optimización del diseño para fabricación y ensamblaje, considerando procesos reales disponibles, reducción de costes, simplificación, robustez y minimización de errores. El diseño se revisa desde una perspectiva productiva y operativa.

Objetivos específicos:

Aplicar criterios básicos de DFM para mejorar fabricabilidad, coste y viabilidad, aplicar criterios básicos de DFA para simplificar el ensamblaje y reducir errores, analizar secuencias de ensamblaje, accesibilidad, ergonomía y uso de componentes estándar, y rediseñar piezas o subconjuntos para mejorar el rendimiento en fabricación y ensamblaje.

Actividades vinculadas:

Revisión del diseño según criterios DFM/DFA.
Análisis del ensamblaje del prototipo.
Identificación de operaciones problemáticas.
Rediseño de piezas o subconjuntos.
Comparación entre la propuesta inicial y la propuesta optimizada.

Dedicación: 15h

Grupo grande/Teoría: 4h

Grupo pequeño/Laboratorio: 3h

Aprendizaje autónomo: 8h

6. Uso, Mantenimiento y Ciclo de Vida

Descripción:

Análisis y mejora del producto considerando su uso real, mantenimiento, durabilidad, seguridad y comportamiento a lo largo de su ciclo de vida. El objetivo es que el diseño no solo funcione en una prueba puntual, sino que sea robusto, comprensible y mantenible.

Objetivos específicos:

Evaluar el producto desde la perspectiva del uso real, la seguridad, el mantenimiento y la durabilidad, diseñar soluciones que faciliten el uso, la limpieza, los cambios de configuración, la sustitución de consumibles o las tareas de mantenimiento, identificar fallos previsibles y proponer estrategias de mitigación, y considerar aspectos básicos del ciclo de vida al tomar decisiones de diseño.

Actividades vinculadas:

Evaluación del uso del producto.
Pruebas de manipulación y mantenimiento.
Análisis de puntos débiles.
Validación de cambios de configuración o consumibles.
Revisión básica de seguridad.
Ajustes de diseño orientados a la durabilidad y el mantenimiento.
Documentación técnica mínima para uso y mantenimiento.

Dedicación: 15h

Grupo grande/Teoría: 3h
Grupo pequeño/Laboratorio: 2h
Aprendizaje autónomo: 10h

7. Integración, Revisión Final y Presentación Técnica

Descripción:

Integración final de las decisiones de diseño, validaciones, iteraciones y documentación generada durante el proyecto. El objetivo es comprobar la coherencia entre el problema definido, los requisitos, la solución técnica, el prototipo desarrollado y los resultados obtenidos en los ensayos. La presentación final se plantea como una defensa técnica del producto ante el profesorado y, cuando corresponde, ante la empresa u organización colaboradora.

Objetivos específicos:

Integrar requisitos, decisiones de diseño, prototipos, resultados de validación y mejoras en una propuesta final coherente, documentar el proceso del proyecto incluyendo decisiones, iteraciones, ensayos y resultados, preparar una presentación técnica clara del producto desarrollado y defender la solución final mediante argumentos funcionales, técnicos, de fabricación y basados en validación.

Actividades vinculadas:

Revisión final del proyecto.
Consolidación de la documentación técnica.
Preparación de la entrega final.
Presentación técnica del producto desarrollado.
Defensa de las decisiones de diseño.
Evaluación crítica del resultado obtenido.

Dedicación: 15h

Grupo grande/Teoría: 2h
Grupo pequeño/Laboratorio: 2h
Aprendizaje autónomo: 11h

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](#).

Evaluación continua basada en el desarrollo de un proyecto práctico de diseño de un producto, equipo o dispositivo funcional. Se evalúan tanto el resultado final como el proceso de desarrollo. Se pone especial énfasis en la capacidad del estudiante para definir un problema real o realista, desarrollar una solución técnicamente coherente, prototiparla, validarla y mejorarla mediante iteraciones. La evaluación se basa en entregas progresivas, ciclos de feedback, revisiones de prototipos, evidencias de validación y la defensa técnica final del proyecto.

25% Resultado del proyecto y calidad técnica
25% Validación funcional y rendimiento del prototipo
20% Progreso, iteración y mejora
20% Planificación del proyecto, documentación técnica y trazabilidad
10% Actitud, compromiso y trabajo en equipo

1. Resultado del proyecto y calidad técnica — 25%

Coherencia técnica de la solución propuesta.

Adecuación al problema y a los requisitos definidos.

Calidad de los modelos CAD, componentes, subconjuntos y soluciones constructivas.

Selección adecuada de materiales, componentes y procesos de fabricación.

Aplicación de criterios DFM/DFA.

Viabilidad del diseño propuesto.

2. Validación funcional y rendimiento del prototipo — 25%

Grado de funcionalidad alcanzado.

Calidad y relevancia del prototipo.

Adecuación de las tecnologías seleccionadas para prototipado y fabricación digital.

Evidencias obtenidas mediante pruebas de uso, funcionamiento, ensamblaje, manipulación o mantenimiento.

Identificación y análisis de fallos.

Validación de requisitos críticos o CTQ/CTP.

3. Progreso, iteración y mejora — 20%

Integración del feedback del profesorado y, cuando corresponda, de agentes externos.

Evidencia de iteraciones de diseño.

Capacidad para mejorar la propuesta a partir de ensayos y validaciones.

Evolución desde el concepto inicial hasta la solución técnica final.

Reflexión crítica sobre las decisiones de diseño.

Comparación entre versiones de prototipos o alternativas de diseño.

4. Planificación del proyecto, documentación técnica y trazabilidad — 20%

Definición de paquetes de trabajo y dependencias.

Identificación del flujo del proyecto y de las tareas críticas.

Ajuste de la planificación a partir de iteraciones y validaciones.

Coherencia de la planificación del proyecto, estimación de recursos y supuestos básicos de coste.

Claridad y exhaustividad del documento de requisitos.

Trazabilidad entre problema, requisitos, decisiones de diseño, prototipos, ensayos y mejoras.

Calidad de la documentación técnica, incluyendo CAD, planos, BOM, registros de prototipos, resultados de validación y documentación básica de uso, ensamblaje o mantenimiento.

5. Actitud, compromiso y trabajo en equipo — 10%

Participación activa en las sesiones.

Trabajo continuado a lo largo de la asignatura.

Responsabilidad dentro del equipo.

Colaboración y distribución de tareas.

Capacidad de respuesta al feedback.

Implicación en actividades de prototipado, ensayo y mejora.

Actitud profesional en las interacciones con empresas o entidades externas, cuando corresponda.

NORMAS PARA LA REALIZACIÓN DE LAS PRUEBAS.

La entrega de los entregables mínimos requeridos es obligatoria.

Los estudiantes deben demostrar un desarrollo continuo del proyecto a lo largo de la asignatura.

Un proyecto final sin evidencias de iteración, validación o justificación técnica no podrá obtener una calificación alta, aunque el prototipo final esté visualmente bien resuelto.

La falta de implicación en el proceso, la participación insuficiente o la ausencia de evidencias de contribución individual pueden afectar negativamente a la calificación final.

Cuando el proyecto se desarrolla en colaboración con una empresa o entidad externa, se espera que los estudiantes mantengan una actitud profesional e integren adecuadamente el feedback recibido.

BIBLIOGRAFÍA

Básica:

- Larburu, Nicolás. Máquinas: prontuario: técnicas, máquinas, herramientas. 4ª ed. Madrid: Paraninfo, 1992. ISBN 8428319685.
- Norton, Robert L. Design of machinery: an introduction to the synthesis and analysis of mechanisms and machines. 5th ed. New York: McGraw-Hill, 2012. ISBN 9780073529356.
- Ullman, David. Mechanical design process with case studies. 6th ed. BVT Publishing, 2023. ISBN 9781517815820.
- Ulrich, K. T., Eppinger, S. D. & Maria C. Yang. Product design and development. 7th ed. New York: McGraw-Hill, 2019. ISBN 9781260566437.

Complementaria:

- Thompson, Rob. Manufacturing processes for design professionals. London: Thames and Hudson, 2007. ISBN 9780500513750.
- Bralla, James G. Design for manufacturability handbook [en línea]. 2nd ed. New York: McGraw-Hill, 1999 [Consulta: 10/07/2026]. Disponible a : <https://www-accessengineeringlibrary-com.recursos.biblioteca.upc.edu/content/book/9780070071391?implicit-login=true>. ISBN 1280586958.
- Félez, Jesús. Ingeniería gráfica y diseño. Madrid: Síntesis, 2008. ISBN 9788497564991.
- Boothroyd, G.; Dewhurst, P.; Knight, W. A. Product design for manufacture and assembly. 3th ed. Boca Raton: CRC Press, 2011. ISBN 9781420089271.
- Norman, Donald A. The design of everyday things. Revised and expanded edition. New York: Basic Books, 2013. ISBN 9780465050659.
- Institute of Electrical and Electronics Engineers. IEC/IEEE 82079-1:2019: IEEE/IEC international standard for preparation of information for use (instructions for use) of products. Part 1: principles and general requirements. New York: IEEE, 2019.

RECURSOS

Otros recursos:

Material de la asignatura en el campus virtual UPC.