

Título Superior de las  
Enseñanzas Artísticas Superiores  
de Diseño (nivel grado)

Curso 2015-2016

---

Guía docente de

**Diseño Reactivo:  
Interacción y Fabricación Digital**

Especialidad de Diseño de Producto

Título Superior de las Enseñanzas Artísticas Superiores de Diseño (nivel grado)  
 Guía docente de la asignatura **Diseño Reactivo: Interacción y Fabricación Digital**

### 1. Identificación de la asignatura

Tipo	Optativa Transversal
Materia	Proyectos de productos y sistemas
Especialidad	Todas
Periodo de impartición	2º semestre
Nº créditos	6
Departamento	Proyectos de diseño
Idioma/s	Español

### 2. Profesor responsable de la asignatura

Apellidos y nombre	Correo electrónico
Jiménez Salvador, Óscar	ojimenez@esdmadrid.es

### 3. Relación de profesores y grupo a los que imparten docencia

Apellidos y nombre	Correo electrónico	Grupos
Jiménez Salvador, Óscar	ojimenez@esdmadrid.es	A

### 4. Presentación de la asignatura

<p>La asignatura de "<i>Diseño Reactivo: Interacción y Fabricación Digital</i>", pretende ser una asignatura transversal que facilite el acercamiento a las diferentes tecnologías de diseño y fabricación digital, así como una puerta al mundo de la interacción en el diseño incorporando elementos mecánicos, electrónicos e informáticos. La asignatura pretende favorecer la interacción de los diseñadores con otros profesionales como pueden ser, informáticos e ingenieros.</p> <p>Para lograr los objetivos anteriores se procederá a emplear los recursos de que dispone la escuela, como equipos de fabricación aditiva (impresoras 3D), cortadora laser, fresadora de control numérico, scanner 3D, kits de Arduino, etc.</p> <p>Se tendrá un enfoque eminentemente práctico, donde habrán de desarrollarse proyectos que busquen explorar al máximo las posibilidades que estas técnicas aportan al diseñador.</p>
---

#### 4.1. Prelación, requisitos previos y/o recomendaciones

<p>No existen condiciones obligatorias para cursar la asignatura, si bien es aconsejable poseer los siguientes conocimientos y competencias:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>&gt; Tener capacidad de investigación: selección de fuentes adecuadas y fiables; recopilación, ordenación y análisis de datos; conclusiones coherentes y creativas.</li> <li>&gt; Manejar técnicas de expresión gráfica y de realización de modelos y prototipos físicos.</li> <li>&gt; Es conveniente empezar a tener contacto con programas informáticos a nivel básico (dibujo vectorial (p.e. Illustrator), dibujo técnico (p.e. Autocad), modelado (p.e. 3D Studio, Rhinoceros, Cinema...).</li> </ul> <p>Se recomienda para el máximo aprovechamiento de la asignatura seguir el programa de evaluación continua y cumplir de manera regular la asistencia a clase.</p>
---

## 5. Competencias

<b>Competencias transversales</b> (comunes a cualquier titulación de grado)
<b>4CT</b> Utilizar eficientemente las tecnologías de la información y la comunicación.
<b>12CT</b> Adaptarse, en condiciones de competitividad a los cambios culturales, sociales y artísticos y a los avances que se producen en el ámbito profesional y seleccionar los cauces adecuados de formación continuada.
<b>14CT</b> Dominar la metodología de investigación en la generación de proyectos, ideas y soluciones viables.
<b>15CT</b> Trabajar de forma autónoma y valorar la importancia de la iniciativa y el espíritu emprendedor en el ejercicio profesional.
<b>Competencias generales</b> (comunes a otras asignaturas del título superior de diseño)
<b>2CG</b> Ser capaces de adaptarse a los cambios y a la evolución tecnológica industrial.
<b>5CG</b> Conocer el contexto económico, social y cultural en que tiene lugar el diseño.
<b>7CG</b> Conocer procesos y materiales y coordinar la propia intervención con otros profesionales, según las secuencias y grados de compatibilidad.
<b>8CG</b> Ser capaces de encontrar soluciones ambientalmente sostenibles.
<b>10CG</b> Optimizar la utilización de los recursos necesarios para alcanzar los objetivos previstos.
<b>13CG</b> Dominar la metodología de investigación.
<b>14CG</b> Analizar, evaluar y verificar la viabilidad productiva de los proyectos, desde criterios de innovación formal, gestión empresarial y demandas de mercado.
<b>19CG</b> Actuar como mediadores entre la tecnología y el arte, las ideas y los fines, la cultura y el comercio.
<b>22CG</b> Plantear estrategias de investigación e innovación para resolver expectativas centradas en funciones, necesidades y materiales.
<b>Competencias específicas</b> (propias de esta asignatura)
<b>6CEP</b> Determinar las soluciones constructivas, los materiales y los principios de producción adecuados en cada caso.
<b>8CEP</b> Conocer los procesos para la producción y desarrollo de productos, servicios y sistemas.
<b>12CEP</b> Dominar la tecnología digital específica vinculada al desarrollo y ejecución de proyectos de diseño de producto.
<b>Otras competencias específicas</b> (propias de esta asignatura, no contempladas en el plan de estudios)
<b>CEP1</b> Integrar conocimientos y habilidades relacionadas con elementos electrónicos que posibiliten realizar elementos interactivos.
<b>CEP2</b> Capacidad prospectiva ante las nuevas tecnologías de producción/fabricación y su integración con los procesos proyectivos en diseño.

## 6. Resultados del aprendizaje

Una vez aprobada la asignatura, los estudiantes serán capaces de:
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Realizar propuestas de diseño donde se incorporen las posibilidades que las nuevas tecnologías de fabricación y producción ofrecen.</li> <li>2. Manejar los diferentes equipos de fabricación digital con los que cuenta a escuela.</li> <li>3. Incorporar elementos electrónicos en sus diseños y/o poder comprender lo que profesionales como ingenieros e informáticos pueden aportar al proceso de diseño.</li> </ol>

## 7. Contenidos

- > La planificación de la asignatura podrá verse modificada por motivos imprevistos: p.e. rendimiento del grupo, disponibilidad de recursos, modificaciones en el calendario académico, oportunidad de participación en

concursos, *workshops*, seminarios, etc.

- > Igualmente, los contenidos de la asignatura no serán impartidos de forma lineal. Se adaptarán al contenido y desarrollo de los trabajos y proyectos específicos.

Bloque temático	Tema	Apartados
I.- "State of the Art" de los sistemas de producción digital.	Tema 1. Introducción	> Conceptos > Historia > Funciones
II.- El corte y fresado por control numérico.	Tema 2. El corte láser	> Principios básicos del corte láser > Descripción de los equipos > Software para el corte láser
III.- El escaneo tridimensional.	Tema 3. Mediante escáner	> Principios básicos del uso de escáner 3D > Descripción de los equipos > Software para el escáner 3D
	Tema 4. Mediante fotografía	> Principios básicos del escaneo mediante fotografía. > Software de fotogrametría
IV.- La fabricación aditiva.	Tema 5. La impresión 3D	> Principios básicos de la fabricación aditiva. > Descripción de los equipos > Software para la impresión 3D
V.- La electrónica	Tema 6. Componentes electrónicos	> Fundamentos de electrónica > Familias de componentes > Conexiones básicas
	Tema 7. Bases de programación	> Fundamentos de programación > Arduino básico
VI.- El fresado por control numérico.	Tema 8. El fresado CN	> Principios básicos del fresado CN > Descripción de los equipos > Software para el fresado CN
VII.- La ingeniería inversa	Tema 9. Ingeniería inversa	> Conceptos > Historia > Posibilidades

### 8. Actividades obligatorias (evaluables):

Tipo de actividad:
1. Realización de trabajos de documentación, investigación y análisis individuales y en grupo
2. Realización de proyectos
3. Exposición y defensa de trabajos y proyectos en sus diferentes fases
4. Asistencia a eventos culturales, conferencias...
5. Pruebas teórico-prácticas

### 9. Planificación temporal del trabajo del estudiante

	HORAS
Clases teórico-prácticas (a)	90
Realización de pruebas (a)	12
Otras actividades formativas(a)	6
Preparación del estudiante para clases teórico- prácticas(b)	60
Preparación del estudiantepararealización de pruebas(b)	12

<b>Total de horas de trabajo del estudiante(a+b)</b>	<b>180</b>
--	------------

(a): Docencia directa: horas lectivas con el profesor

(b): Trabajo autónomo del estudiante

## 10. Metodología

Metodología básica:

1. Trabajos básicos por tecnología.
2. Propuesta de proyecto específico.
3. Clases teóricas impartidas por el profesor, atendiendo a las características del proyecto propuesto, que desarrollen los contenidos de la asignatura.
4. Toma de datos, investigación, análisis, síntesis, evaluación.
5. Desarrollo del proyecto específico.
6. Correcciones y debates públicos de los resultados que se van obteniendo durante el desarrollo de los proyectos.
7. Trabajos de comunicación de ideas y contenidos.
8. Entrega de los proyectos.
9. Defensa pública de los proyectos finales y debate.
10. Clases teóricas puntuales para apoyar el desarrollo de los proyectos.
11. Ejercicios de evaluación teórico-prácticos para las pruebas ordinaria y extraordinaria.

De forma específica, se realizarán las siguientes actividades formativas:

### TRABAJO PRESENCIAL

- > Clases teórico-prácticas
- > Trabajo en grupo
- > Presentación de trabajos en grupo
- > Debates públicos
- > Aprendizaje basado en proyectos
- > Presentación de trabajos individuales
- > Estudio de casos
- > Aprendizaje basado en problemas
- > Actividades de evaluación

### TRABAJO NO PRESENCIAL

- > Trabajos teóricos
  - Investigación / recopilación de información
  - Jerarquización y ordenación de los datos obtenidos
  - Análisis de datos
  - Síntesis
  - Evaluación e informe de resultados
  - Conclusiones y aportación personal
- > Trabajos prácticos
  - Preparación de proyectos
  - Preparación de presentaciones
- > Actividades complementarias

Lecturas, seminarios, conferencias, visitas,...

## 11. Evaluación y calificación

### 11.1. Instrumentos de evaluación asociados a las metodologías docentes aplicadas

Para obtener el aprobado por **EVALUACIÓN CONTINUA** es necesario:

1. **Asistencia** al menos al 70% de las horas presenciales (obligatoria asistencia a actividades fuera de la escuela)
2. **Defensa** de los proyectos en proceso de elaboración.
3. **Presentación** de TODOS los trabajos y proyectos propuestos en el formato especificado en cada caso.
4. **Defensa oral** pública de los trabajos y proyectos presentados.

En caso de que el alumno no haya aprobado por evaluación continua, podrá hacerlo por medio de una prueba de **EVALUACIÓN ORDINARA** que consistirá en:

1. Entrega revisada de todos los trabajos y proyectos suspensos atendiendo a las correcciones planteadas.
2. Entrega de todos los trabajos y proyectos no presentados.
3. Prueba teórico-práctica de 6 horas de duración para los alumnos que, habiendo entregado los proyectos en la segunda oportunidad, no hayan aprobado los mismos.

En caso de que el alumno no haya aprobado por evaluación continua ni ordinaria, existirá una prueba de **EVALUACIÓN EXTRAORDINARIA** de carácter teórico-práctico, de 6 horas de duración, que incluirá todos los contenidos de la asignatura.

### 11.2. Criterios de evaluación

Para obtener el aprobado por evaluación continua será necesario cumplir los siguientes requisitos:

1. No haber superado el 30% de faltas a las horas presenciales.
2. Haber entregado el 100% de los trabajos y proyectos propuestos en la asignatura, atendiendo en cada caso a:
  - > Contenidos mínimos exigidos
  - > Fecha y hora límite de entrega
  - > Formato
3. Haber obtenido una calificación media igual o superior a 5 en TODOS los trabajos y proyectos planteados como entrega obligatoria.

Para el aprobado por **EVALUACIÓN CONTINUA Y ORDINARIA**, se evaluará:

#### TRABAJO PRESENCIAL

##### Clases teóricas

- Asistencia

##### Actividades académicas

- Investigación
- Búsqueda de fuentes
- Lectura
- Toma de datos y selección de los mismos con criterio
- Síntesis
- Conclusiones personales, claras, coherentes, creativas, que aporten nuevos campos de conocimiento al tema a estudiar

##### Trabajo en grupo y presentación de los mismos

Se valorará en cada alumno el grado de:

- Asistencia
- Realización del trabajo (%)
- Participación activa
- Propuestas (pertinencia, aportación al conjunto, ...)
- Defensa
- Compañerismo

##### Aprendizaje basado en problemas

- Soluciones personales, creativas e innovadoras que resuelvan o ayuden a la resolución del problema planteado
- Exposición: claridad, concisión, transmisión de ideas

<p><b>Estudio de casos</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Capacidad de análisis</li> <li>- Argumentaciones claras y precisas</li> <li>- Presentación de conclusiones personales</li> </ul> <p><b>Debates públicos</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Participación activa</li> <li>- Propuestas (pertinencia, coherencia con el discurso general, aportación al conjunto,...)</li> </ul> <p><b>Aprendizaje basado en proyectos</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Adecuación de contenido y presentación al enunciado propuesto</li> <li>- Propuestas no obvias, que supongan una aportación personal, creativa e innovadora en del campo del proyecto planteado</li> <li>- Propuestas abiertas que amplíen los campos de investigación y trabajo</li> </ul> <p><b>Presentación de trabajos</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Contenido: adecuación a los enunciados propuestos; soluciones personales, creativas e innovadoras</li> <li>- Presentación: claridad, concisión, transmisión de ideas</li> </ul> <p><b>Actividades de evaluación</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Claridad, concisión, seguridad, adecuación de las respuestas a los enunciados planteados</li> </ul> <p><b>Asistencia</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Participativa, proactiva, crítica y autocrítica, con voluntad de aportar y recibir conocimiento de los compañeros.</li> </ul> <p><b>TRABAJO NO PRESENCIAL</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Actividades complementarias: seminarios, conferencias, visitas...: asistencia; informes o actas resumen de la actividad incluyendo conclusiones personales.</li> </ul> <p><b>Para el aprobado por EVALUACIÓN EXTRAORDINARIA, se evaluará:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Conocimiento de todos los contenidos de la asignatura.</li> <li>- Capacidad de análisis y crítica de casos.</li> <li>- Capacidad de desarrollo de los contenidos de forma teórica.</li> <li>- Capacidad de aplicación de los conocimientos a proyectos de diseño propios de la asignatura.</li> </ul>
---

**11.3. Criterios de calificación**

A partir de los criterios de evaluación señalados en el apartado anterior (11.2. Criterios de evaluación), las calificaciones finales se indicarán numéricamente de 0 a 10, con posibilidad de un decimal. La nota mínima para aprobar un proyecto o trabajo será un 5 (APROBADO)

**11.4. Ponderación de los instrumentos de evaluación para la evaluación continua**

Instrumentos de evaluación	Ponderación %
Participación debates públicos	5%
Defensa oral pública de los proyectos y trabajos en proceso de elaboración	5%
Desarrollo y contenidos de los trabajos y proyectos planteados	85%
Defensa oral pública de los trabajos y proyectos finalizados	5%
<b>Total ponderación</b>	<b>100%</b>

**11.5. Ponderación de los instrumentos de evaluación para la evaluación con pérdida de evaluación continua**

Aquellos alumnos que no cumplan el requisito del porcentaje previsto de asistencia a clase, los criterios serán los siguientes:

Instrumentos de evaluación	Ponderación %
----------------------------	---------------

Conocimiento de los contenidos teórico-práctico (examen teórico-práctico)	100%
<b>Total ponderación</b>	<b>100%</b>

#### 11.6. Ponderación de los instrumentos de evaluación para la evaluación extraordinaria

Para aquellos alumnos que no hayan superado la evaluación ordinaria. Todas las pruebas de evaluación deben realizarse de forma presencial en el periodo establecido.

Instrumentos de evaluación	Ponderación %
Conocimiento de los contenidos teórico-práctico (examen teórico-práctico)	100%
<b>Total ponderación</b>	<b>100%</b>

#### 11.7. Ponderación de los instrumentos de evaluación de estudiantes con discapacidad

Los profesores deberán realizar la correspondiente adaptación en función del tipo de discapacidad del alumno en cuestión.

Instrumentos de evaluación	Ponderación %
Dependerá del tipo de discapacidad. A evaluar y definir una vez estudiado el caso.	
<b>Total ponderación</b>	<b>100%</b>

### 12. Recursos y materiales didácticos

<ul style="list-style-type: none"> <li>&gt; Recursos disponibles en la ESDM</li> <li>&gt; Información colgada en el Aula Virtual a lo largo del curso</li> <li>&gt; Bibliotecas</li> <li>&gt; WEB</li> </ul>
--

#### 12.1. Bibliografía general

Título	<b>FABLAB: OF MACHINES, MAKERS AND INVENTORS</b>
Autor	VV.AA.
Editorial	2013
Título	<b>LA IMPRESIÓN 3D</b>
Autor	BERCHON, Mathilde, LUYT, Bertier
Editorial	Editorial Gustavo Gili SL, 2016
Título	<b>ARDUINO: MANUAL DE PROGRAMACIÓN</b>
Autor	EVANS, Brian W.
Editorial	2007

#### 12.2. Bibliografía complementaria

Título	<b>OPEN DESIGN NOW: WHY DESIGN CANNOT REMAIN EXCLUSIVE</b>
Autor	VV.AA.
Editorial	2011



### 12.3. Direcciones web de interés

Dirección 1	<a href="https://www.thingiverse.com/">https://www.thingiverse.com/</a>
Dirección 2	<a href="https://pinshape.com/">https://pinshape.com/</a>
Dirección 3	<a href="https://www.arduino.cc/">https://www.arduino.cc/</a>

### 12.4. Otros materiales y recursos didácticos

Talleres de la ESDM
---------------------

## 13. Profesorado

Nombre y apellidos	Óscar Jiménez Salvador
Horario de atención a alumnos	Horario asignatura
Correo electrónico	ojimenez@esdmadrid.es
Departamento	Proyectos
Categoría	<i>Profesor</i>
Titulación Académica	Arquitecto
Experiencia docente/profesional/investigadora relacionada con la asignatura	Arquitecto por la ETSA de Madrid. Master en Restauración Arquitectónica del Departamento de Construcción y Tecnología Arquitectónicas de la UPM. Especializado en Construcción y Tecnología por la Technische Universiteit de Eindhoven (Holanda). Formado en Biomímesis, en España, Reino Unido y EEUU. Profesor en la Escuela de Arte 4 desde el curso 2008/09 en el departamento Científico-Técnico y en la ESD desde el curso 2012/13 en el departamento de Materiales, Ciencia y Tecnología del Diseño y desde el curso 2015/16 en el departamentos de Proyectos de Diseño.

### 14. Información sobre la asignatura en cursos anteriores

Este es el primer curso en el que se imparte esta asignatura optativa por lo que no se tienen resultados de cursos anteriores.
--

## 15. Cronograma

### Cronograma **Semanas 1 a 9**

ASIGNATURA: DISEÑO REACTIVO. Interacción y Fabricación Digital

CURSO: 2º, 3º y 4º

SEMESTRE: 2º

ESPECIALIDAD: TODAS

PROFESOR/A: Óscar Jiménez Salvador

SEMANA	1	2	3	4	5	6	7	8	9
BLOQUE	I	II	III	IV	IV	V	V	VI	VII
TEMA	1	2	3 y 4	5	5	6 y 7	6 y 7	8	9
ACTIVIDAD	1	1	1	1	1	1	1	1 y 2	1, 2 y 3 PREENTREGA P1.1 (IDEACIÓN)
METODOLOGÍA	Clases teóricas. Investigación.	Clases teórico- prácticas. Investigación.	Clases teórico- prácticas. Investigación.	Clases teórico- prácticas. Investigación.	Clases teórico- prácticas. Investigación.	Clases teórico- prácticas. Investigación.	Clases teórico- prácticas. Investigación.	Clases teórico- prácticas. Investigación.	Aprendizaje basado en proyectos
COMPETENCIAS	todas	todas	todas	todas	todas	todas	todas	todas	todas

**Cronograma Semanas 10 a 18**

ASIGNATURA: DISEÑO REACTIVO. Interacción y Fabricación Digital

CURSO: 2º, 3º y 4º

SEMESTRE: 2º

ESPECIALIDAD: TODAS

PROFESOR/A: Óscar Jiménez Salvador

SEMANA	10	11	12	13	14	15	16	17	18
BLOQUE	TODOS	PDF (PublicDesign Festival)	TODOS	TODOS	TODOS	TODOS	TODOS	TODOS	TODOS
TEMA	todos		todos	todos	todos	todos	todos	todos	todos
ACTIVIDAD	2 ENTREGA P1.1 (IDEACIÓN)		2 2 y 3 PREENTREGA P1.2 (PROTOTIPO)	2	2	2 y 3 ENTREGA P1.2 (PROTOTIPO)	3	5 prueba ordinaria	5 prueba extraordinaria
METODOLOGÍA	Presentación de trabajos individuales. Debates públicos.		Aprendizaje basado en proyectos.	Aprendizaje basado en proyectos.	Aprendizaje basado en proyectos.	Presentación de trabajos individuales. Debates públicos.	Exposición final	Actividades de evaluación	Actividades de evaluación
COMPETENCIAS	todas		todas	todas	todas	todas	todas	todas	todas