

**1.1-1.3 DENOMINACIÓN, ÁMBITO, ESPECIALIDADES Y OTROS DATOS BÁSICOS**
**DENOMINACIÓN DEL TÍTULO**

Máster Universitario en Ingeniería Electrónica
--

CONJUNTO*	DESCRIPCIÓN DEL CONVENIO
NO	

*\*Se deberá adjuntar el convenio de colaboración entre las entidades participantes en el título*

**RAMA Y ÁMBITO DE CONOCIMIENTO**

RAMA DE CONOCIMIENTO
Ingeniería y Arquitectura
ÁMBITO DE CONOCIMIENTO
Ingeniería eléctrica, ingeniería electrónica e ingeniería de la telecomunicación

**ESPECIALIDADES**

ESPECIALIDAD	ECTS
Sin especialidad	

¿Es obligatorio cursar una especialidad de las existentes para la obtención del título? Sí  NO

**MENCIÓN DUAL**

MENCIÓN DUAL*	ECTS
No	

*\*Se deberán adjuntar los convenios de colaboración correspondientes*

**1.4-1.9 UNIVERSIDADES, CENTROS, MODALIDADES, CRÉDITOS, IDIOMAS Y PLAZAS**

UNIVERSIDAD RESPONSABLE	CÓDIGO RUCT
Universidad de Zaragoza	021

**LISTADO DE UNIVERSIDADES PARTICIPANTES (en caso de títulos conjuntos)**

CÓDIGO RUCT	UNIVERSIDAD

**LISTADO DE CENTROS DE IMPARTICIÓN**

CÓDIGO RUCT	CENTRO	UNIVERSIDAD
50012177	Escuela de Ingeniería y Arquitectura	Unizar

Para cada **centro de impartición** se especificará la siguiente información:

<b>CENTRO:</b>	Escuela de Ingeniería y Arquitectura	<b>UNIVERSIDAD:</b>	Universidad de Zaragoza
<b>NÚMERO TOTAL DE PLAZAS OFERTADAS</b>			25
<b>NÚMERO DE PLAZAS DE NUEVO INGRESO</b>			25
<b>MODALIDADES DE ENSEÑANZA EN LAS QUE SE IMPARTE EL TÍTULO</b>			
<b>PRESENCIAL</b>	<b>HÍBRIDA</b>		<b>VIRTUAL</b>
SÍ	NO		NO
<b>NÚMERO TOTAL DE PLAZAS OFERTADAS POR MODALIDAD</b>			
<b>PRESENCIAL</b>	<b>HÍBRIDA</b>		<b>VIRTUAL</b>
25			
<b>IDIOMAS DE IMPARTICIÓN</b>	Castellano		

### NÚMERO DE CRÉDITOS ECTS Y SU DISTRIBUCIÓN

TIPO DE MATERIA	CRÉDITOS ECTS
Obligatorias	18
Optativas	30
Prácticas externas	0
Complementos formativos	0
TFM	12
<b>NÚMERO TOTAL DE CRÉDITOS ECTS</b>	60

### 1.10. JUSTIFICACIÓN DEL INTERÉS ACADÉMICO, CIENTÍFICO, PROFESIONAL Y SOCIAL DEL TÍTULO

La Ingeniería Electrónica constituye una de las herramientas de desarrollo de la sociedad del siglo XXI. La constante evolución que se ha venido produciendo en esta disciplina ha dinamizado extraordinariamente el desarrollo científico y tecnológico, tanto en el ámbito de la información y comunicaciones, como en el de la automatización de procesos industriales, el procesado eficiente de energía y las aplicaciones científicas y biomédicas. El máster va dirigido especialmente a graduados recientes en ingenierías del ámbito industrial o TIC como la Ingeniería Electrónica y Automática, Ingeniería de Tecnologías Industriales o Ingeniería de Tecnologías y Servicios de Telecomunicación. También está orientado a profesionales de empresas del sector electrónico que desean actualizar o completar sus competencias en áreas como el internet de las cosas e inteligencia artificial, sistemas electrónicos de potencia y aplicaciones biomédicas. El título permite el acceso directo al Programa Oficial de Doctorado en Ingeniería Electrónica de la Universidad de Zaragoza.

Los grupos de investigación participantes de este máster ([GEPM](#), [Howlab](#), [Graphics & Imaging Lab](#)) están avalados por un gran número de publicaciones, proyectos de investigación con financiación pública y tesis realizadas. También tienen gran tradición de colaboración con la industria en proyectos de I+D+i y participan activamente en las convocatorias de proyectos de ámbito europeo, nacional y autonómico en colaboración con industrias de la región, así como otras nacionales e internacionales. Es un máster muy vinculado a la actividad investigadora y de transferencia del profesorado con empresas. Esto hace habitual poder realizar prácticas externas o el TFM en empresas del entorno.

A nivel nacional, existen numerosos títulos de máster universitario (MU) que presentan un elevado grado de afinidad con esta propuesta. Como muestra se citan los siguientes de 60 créditos: MU en Ingeniería Electrónica (Universidad de Alcalá y Universidad de Valencia); MU en Ingeniería de Sistemas Electrónicos y Aplicaciones (Universidad Carlos III de Madrid); MU en Ingeniería de Sistemas Electrónicos (Universidad Politécnica de Madrid) y MU en Electrónica Industrial (Universidad de Granada). También hay algunos títulos con 120 créditos: MU en

Conversión de Energía Eléctrica y Sistemas de Potencia (Universidad de Oviedo) y MU en Energía y Electrónica de Potencia (Universidad de Mondragón).

De acuerdo con las encuestas de inserción laboral que se realizan a los egresados cuando van a recoger el título, la empleabilidad del máster es muy elevada. Según los datos de 2018-2022, el 91,7% de los encuestados está trabajando, la mayoría con contrato indefinido. El tiempo promedio que han permanecido sin trabajo desde la finalización del máster es de 1,5 meses. El tipo de trabajo más habitual en la empresa es de I+D+i (64%), seguido de servicios de tecnología de la información (18%). Estos datos indican que el perfil de egreso es muy adecuado en un máster orientado específicamente a la investigación.

El máster lleva impartándose desde el curso 2009/10 y en 2018 se aprobó la memoria de verificación vigente. La presente memoria adapta el máster al RD 822/2021.

### **1.11. PRINCIPALES OBJETIVOS FORMATIVOS DEL TÍTULO**

El objetivo del máster es la formación de ingenieros e ingenieras especialistas en electrónica, incidiendo especialmente en las aplicaciones industriales, las tecnologías de información y comunicaciones y las aplicaciones biomédicas. El máster está especialmente orientado a promover la formación avanzada en distintos ámbitos de la Ingeniería Electrónica que no han sido desarrollados en detalle en las titulaciones de grado existentes de las ramas de ingeniería y ciencias. Todos los estudiantes profundizarán en las áreas de diseño electrónico, control, sistemas analógicos y sistemas digitales. Y dependiendo de la optatividad seleccionada podrán profundizar en el internet de las cosas e inteligencia artificial, sistemas electrónicos de potencia o aplicaciones biomédicas, entre otros temas. El máster también pretende dotar de las capacidades y metodologías necesarias para la realización de proyectos de investigación y una futura tesis doctoral. Esta formación se llevará a cabo en un entorno de aprendizaje muy próximo al ejercicio profesional, basado en la utilización de tecnologías y herramientas profesionales y la colaboración con la industria y grupos de investigación.

### **1.11.bis OBJETIVOS FORMATIVOS DE LAS ESPECIALIDADES/MENCIONES DUALES**

No aplica.

### **1.12. ESTRUCTURAS CURRICULARES ESPECÍFICAS Y JUSTIFICACIÓN DE SUS OBJETIVOS**

No aplica.

### **1.13. ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS DE INNOVACIÓN DOCENTE ESPECÍFICAS Y JUSTIFICACIÓN DE SUS OBJETIVOS**

No se plantean metodologías de innovación docente específicas aplicadas a la globalidad del título.

### **1.14. PERFILES FUNDAMENTALES DE EGRESO A LOS QUE SE ORIENTAN LAS ENSEÑANZAS**

*Perfil resumido:*

Ingeniero de desarrollo en departamentos de I+D+i de empresas del sector electrónico o investigador en centros especializados en ingeniería electrónica.

*Perfil extendido:*

El título propuesto está orientado hacia la investigación para encaminar el desarrollo de una tesis doctoral y hacia la especialización profesional, en el caso de egresados que quieran focalizar su actividad en departamentos de I+D+i o gabinetes de ingeniería. Se pretende que los egresados sean protagonistas de la I+D+i, tanto en centros públicos como en privados o empresas, en los ámbitos de las aplicaciones industriales de la electrónica, tecnologías de la información y las comunicaciones y aplicaciones biomédicas.

Los principales perfiles de egreso son:

- Ingeniero o ingeniera de desarrollo en departamentos de I+D+i de empresas del sector electrónico en

los distintos ámbitos de bienes de consumo, industrial, uso eficiente de la energía, internet de las cosas, Inteligencia artificial, comunicaciones o aplicaciones biomédicas.

- Investigador o investigadora en centros especializados en ingeniería electrónica: institutos de investigación, departamentos universitarios, departamentos de I+D+i de empresas, Consejo Superior de Investigaciones Científicas, etc.

#### **1.14.bis HABILITACIÓN PROFESIONAL**

No aplica

## 2. RESULTADOS DEL PROCESO DE FORMACIÓN Y APRENDIZAJE

### 2.1. CONOCIMIENTOS

- CO\_01: Describir el flujo de diseño de un circuito integrado para aplicaciones industriales, biomédicas y de información y comunicaciones.
- CO\_02: Estimar el ruido eléctrico, errores y estabilidad esperables en un circuito analógico.
- CO\_03: Describir la metodología de diseño de sistemas digitales mediante hardware reconfigurable para realizar prototipos y test avanzado de circuitos.
- CO\_04: Identificar sistemas dinámicos para extraer modelos de sistemas reales que simulen su comportamiento.

### 2.2. HABILIDADES

- HA\_01: Diseñar circuitos analógicos avanzados como acondicionadores, filtros activos, procesado analógico, actuadores o instrumentación para aplicaciones industriales, biomédicas y de información y comunicaciones.
- HA\_02: Aplicar técnicas de reducción de interferencias en circuitos electrónicos para aplicaciones industriales, biomédicas y de información y comunicaciones.
- HA\_03: Aplicar los lenguajes de descripción de hardware (HDL) para el diseño de bloques digitales y de sistemas funcionales completos.
- HA\_04: Emplear una metodología de diseño adecuada para sistemas electrónicos complejos.
- HA\_05: Desarrollar un proyecto electrónico con las partes de especificación, diseño, montaje y documentación.
- HA\_06: Aplicar las técnicas de diseño del control por computador para sistemas multivariable.
- HA\_07: Diseñar controles basado en el espacio de estados y con observadores.
- HA\_08: Redactar la documentación asociada a un proyecto electrónico aplicando la normativa correspondiente.

### 2.3. COMPETENCIAS

Las 6 competencias transversales siguientes corresponden al proyecto común denominado "Sello 1+5 Unizar":

- CP\_01: Valores democráticos y sostenibilidad. Desarrollar el compromiso con la sociedad en la que vivimos para que ésta prospere a través de las dimensiones de los valores democráticos y de la sostenibilidad, materializada en el marco global que la defina en cada momento.
- CP\_02: Trabajo en equipo. Colaborar activamente con un grupo de personas para lograr una meta común sumando los diferentes talentos.
- CP\_03: Pensamiento crítico. Razonar de manera reflexiva sobre un tema siendo capaz de deliberar sobre su validez sometiendo las convicciones propias y externas a debate.
- CP\_04: Inteligencia emocional. Comprender y regular las emociones propias y las de los demás para interactuar y participar de una manera eficaz y constructiva en la vida social y profesional.
- CP\_05: Innovación y Creatividad. Diseñar y realizar una tarea nueva o un proyecto de forma diferente utilizando creatividad y curiosidad para aportar valor con actitud emprendedora.
- CP\_06: Autoaprendizaje permanente. Utilizar el aprendizaje de forma continuada y desarrollar estrategias de aprendizaje autónomo y flexible a lo largo y ancho de la vida para formar parte de una ciudadanía activa, motivada e integrada favoreciendo la mejora de empleo o el desarrollo personal.

Además de las anteriores competencias transversales se adquirirán las siguientes:

CP\_07: Recabar, interpretar y evaluar información sobre el estado del arte y legislación aplicable, así como proponer investigaciones propias para plantear soluciones técnicamente viables a problemas de la ingeniería electrónica.

CP\_08: Elaborar, presentar y defender un ejercicio original (Trabajo Fin de Máster), ante un tribunal universitario y en acto público, como demostración y síntesis de los resultados de aprendizaje adquiridos en el Máster.

### 3. ADMISIÓN, RECONOCIMIENTO Y MOVILIDAD

#### 3.1. REQUISITOS DE ACCESO Y PROCEDIMIENTOS DE ADMISIÓN DE ESTUDIANTES

Las condiciones para el acceso a las enseñanzas oficiales de Máster Universitario, así como los procedimientos de admisión, vienen regulados en el artículo 18 del Real Decreto 822/2021, de 28 de septiembre.

El **acceso y la admisión** a las titulaciones de máster de la Universidad de Zaragoza están regulados por la Normativa de acceso y admisión a título de Máster. En ella se detallan tanto los requisitos como los procedimientos para realizar este proceso que se divide en varias fases de admisión y de matrícula que se abren a lo largo del año. Es posible solicitar autorización de acceso, por parte de aquellas personas que disponen de un título extranjero de educación superior obtenido en un sistema educativo que no forme parte del Espacio Europeo de Educación Superior (EEES) que equivalga al título de Grado, sin necesidad de su homologación o declaración de equivalencia. Esta autorización puede solicitarse en cualquier momento del año.

##### Perfil de ingreso recomendado

El perfil de ingreso recomendado para este máster corresponde a egresados de los Grados en Ingeniería Electrónica y Automática, Ingeniería de Tecnologías y Servicios de Telecomunicación, Ingeniería Mecatrónica, Ingeniería de Tecnologías Industriales e Ingeniería Eléctrica o equivalentes. También los titulados en Ingeniería Industrial especialidad en sistemas electrónicos, Ingeniería de Telecomunicación o Ingeniería Técnica Industrial especialidad en electrónica industrial o equivalentes. No se contempla el acceso con complementos de formación de otros titulados.

##### Admisión

El solicitante deberá aportar el certificado del nivel B1 de inglés. En caso de no poseerlo, el solicitante deberá aportar alguna prueba de conocimiento de inglés, por ejemplo, uso habitual en la actividad profesional, estancias, etc.

Los candidatos cuya lengua materna no sea el español deberán acreditar un nivel B2 o equivalente de conocimiento de español según el Marco Común Europeo de Referencia para las Lenguas (MCERL).

La Comisión Académica del Máster comprobará la adecuación al perfil de ingreso y establecerá la prelación de admisión respetando los principios de igualdad, mérito y capacidad, de acuerdo a los méritos siguientes:

- La nota media del expediente académico del solicitante. Este mérito supondrá el 60% de la puntuación total.
- El currículum del solicitante, valorando la idoneidad del título oficial que posea y la actividad profesional, en los términos que determine la Comisión Académica del máster. Este mérito supondrá el 40% de la puntuación total.

#### 3.2. CRITERIOS PARA EL RECONOCIMIENTO Y TRANSFERENCIA DE CRÉDITOS

##### CRITERIOS GENERALES

El reconocimiento y transferencia de créditos académicos de los títulos universitarios oficiales se rige por lo dispuesto en el art. 10 del R.D. 822/2021 de 28 de septiembre.

En la Universidad de Zaragoza el reconocimiento y transferencia de créditos se realizará de acuerdo con lo establecido en su Reglamento de reconocimiento y transferencia de créditos, y según los procedimientos y plazos especificados en la Información académica de reconocimiento y transferencia de créditos.

##### CRITERIOS ESPECÍFICOS

Reconocimiento de Créditos cursados en Enseñanzas Superiores Oficiales no Universitarias	
MÍNIMO	MÁXIMO
0	0
Reconocimiento de Créditos cursados en Títulos Propios	
MÍNIMO	MÁXIMO
0	0
Reconocimiento de Créditos cursados por Acreditación de Experiencia Laboral y Profesional	
MÍNIMO	MÁXIMO
0	6

La Comisión Académica del Máster es la encargada de resolver, por delegación de la Comisión de Garantía de la Calidad, las solicitudes de reconocimiento de créditos. Los estudiantes que hayan cursado materias de otros másteres universitarios, o cursos de doctorado de programas anteriores, de la misma u otras universidades, podrán solicitar a la Comisión Académica del Máster el reconocimiento y transferencia de créditos entre enseñanzas universitarias oficiales, siempre que los resultados de aprendizaje sean equivalentes.

También se podrán reconocer hasta 6 créditos ECTS de la materia de Prácticas Externas por experiencia laboral y profesional debidamente acreditada en instituciones públicas, empresas u otras entidades. La acreditación de puestos propios de Ingeniero Electrónico da lugar al reconocimiento con la siguiente correspondencia: 3 ECTS por, al menos, 375 horas de experiencia profesional.

De acuerdo con el artículo 17 de la normativa de la Universidad de Zaragoza, "para obtener el reconocimiento se deberá presentar copia de la vida laboral o del contrato, con la indicación de la categoría laboral, así como un informe sobre las actividades realizadas, avalado por la empresa o institución donde se realizaron.". El informe de actividades deberá acreditar, a juicio de la Coordinación/Comisión de Garantía de la Calidad del Máster, que el alumno ha alcanzado los resultados de aprendizaje de la materia optativa cuyo reconocimiento se solicita.

### **3.3. PROCEDIMIENTOS PARA LA ORGANIZACIÓN DE LA MOVILIDAD DE LOS ESTUDIANTES PROPIOS Y DE ACOGIDA**

#### **PROCEDIMIENTOS**

El procedimiento para organizar la movilidad en la Universidad de Zaragoza se establece en la siguiente normativa: [Movilidad nacional e internacional](#)

#### **MOVILIDAD ESPECÍFICA**

Se posibilita la participación en la movilidad específica para el Máster Universitario en Ingeniería Electrónica, canalizado por el procedimiento organizado por la [EINA](#) a través de convenios con las Universidades que se recogen en el siguiente [enlace](#). No hay restricciones a las materias a ser cursadas en movilidad siempre que se cumplan los requisitos del procedimiento anterior y se ajusten a lo especificado en cada convenio.

## **4. PLANIFICACIÓN DE LAS ENSEÑANZAS**

### **4.1. ESTRUCTURA BÁSICA DE LAS ENSEÑANZAS**

Este plan de estudios se estructura en 3 módulos y 9 materias. De cara a la implantación del título, se desarrollará un documento adicional (Proyecto Formativo de Titulación) en el que se detalle la planificación por asignaturas para cada curso académico, así como el listado de asignaturas optativas que se ofertan.

En el diseño del plan de estudios se han considerado 25 horas de trabajo de estudiante por cada crédito ECTS. El título consta de 60 créditos ECTS en total para la obtención del título de Máster Universitario en Ingeniería Electrónica. De ellos, las materias obligatorias supondrán 18 créditos, 30 créditos corresponderán a materias optativas, incluyendo la realización de prácticas externas, y los 12 créditos restantes corresponden al Trabajo Fin de Máster. En la tabla 4a se presenta cada módulo, indicando para cada uno el total de créditos que debe superar el estudiantado para obtener el título.

El módulo de Obligatorias se compone de 3 materias de 6 créditos cada una, que, junto con el Trabajo Fin de Máster, garantizan la adquisición de los resultados de aprendizaje del título.

El módulo de Optatividad incluye las siguientes materias:

- Optativa de tecnología específica que se desarrollará en asignaturas de 3 o 6 créditos con flexibilidad, dependiendo de los recursos disponibles, la demanda del estudiantado y la evolución tecnológica de la disciplina. Cada curso ofertará un mínimo de 36 créditos de esta materia optativa.
- Optativa interdisciplinar que permite flexibilizar el currículo académico del estudiantado seleccionando alguna asignatura de otros másteres oficiales de la Universidad de Zaragoza.
- Prácticas externas de 6 créditos.

El Trabajo Fin de Máster consistirá en un proyecto integral de Ingeniería Electrónica, como demostración y síntesis de los resultados de aprendizaje adquiridos en el máster. El estudiantado realizará un trabajo original, bajo la tutela del profesorado, que incluya la elaboración del trabajo, presentación de resultados, discusión de los mismos, elaboración de una memoria y defensa pública.

#### 4.1.a. RESUMEN DEL PLAN DE ESTUDIOS

**Tabla 4a. Resumen del plan de estudios**

En los totales de esta tabla se incluye el número de créditos a cursar.

Módulo	Materia	Carácter	Créditos ECTS
Módulo 1: Obligatorias	Sistemas analógicos avanzados	Obligatorio	6
	Sistemas digitales avanzados	Obligatorio	6
	Diseño electrónico y control avanzado	Obligatorio	6
<b>TOTAL MÓDULO 1</b>			<b>18</b>
Módulo 2: Optativas	Optativa de tecnología específica	Optativo	36
	Optativa interdisciplinar	Optativo	6
	Prácticas externas	Optativo	6
<b>TOTAL MÓDULO 2</b>			<b>30</b>
Módulo 3: TFM	Trabajo Fin de Máster	Trabajo Fin de Máster	12
<b>TOTAL MÓDULO 3</b>			<b>12</b>
<b>TOTAL</b>			<b>60</b>

**Tabla 4b. Planificación temporal**

El número de créditos en esta tabla corresponde a los que debe superar el estudiantado, no al ofertado.

La materia Prácticas externas se cursará principalmente en el semestre 2, aunque está contemplado que algún estudiante pueda comenzar las Prácticas externas durante el semestre 1. Se ha planificado cursar 30 créditos en cada semestre, pero se flexibilizará para atender a los intereses del estudiantado debido a la distribución semestral de las optativas.

Curso	Semestre	Materia	ECTS	Curso	Semestre	Materia	ECTS
1	1	Sistemas analógicos avanzados	6	1	2	Diseño electrónico y control	6



						avanzado	
1	1	Sistemas digitales avanzados	6	1	2	Optativa de tecnología específica, optativa interdisciplinar y prácticas externas	12
1	1	Optativa de tecnología específica, optativa interdisciplinar y prácticas externas	18	1	2	TFM	12
<b>TOTAL CURSO 1</b>							<b>60</b>

**Tabla 4c. Estructura de las especialidades**

No se contemplan especialidades en el título.

#### 4.1.b. PLAN DE ESTUDIOS DETALLADO

**Tabla 4d**

El número de créditos de cada materia corresponderá con el número de créditos ofertado

<b>Materia 1</b>	<b>Sistemas analógicos avanzados</b>	Nº ECTS:	6
Tipología	<i>obligatorio</i>		
Organización temporal	<i>Semestre 1</i>		
Modalidad	<i>presencial</i>		
Resultados de aprendizaje	CO_01: Describir el flujo de diseño de un circuito integrado para aplicaciones industriales, biomédicas y de información y comunicaciones. CO_02: Estimar el ruido eléctrico, errores y estabilidad esperables en un circuito analógico. HA_01: Diseñar circuitos analógicos avanzados como acondicionadores, filtros activos, procesado analógico, actuadores o instrumentación para aplicaciones industriales, biomédicas y de información y comunicaciones. HA_02: Aplicar técnicas de reducción de interferencias en circuitos electrónicos para aplicaciones industriales, biomédicas y de información y comunicaciones. CP_02: Trabajo en equipo. CP_04: Inteligencia emocional.		
Breve descripción de los contenidos de la materia			
Fabricación de circuitos integrados. Estabilidad de amplificadores realimentados. Diseño de circuitos analógicos avanzados como acondicionadores, procesado analógico, actuadores e instrumentación analógica. Filtros activos. Diseño de precisión y bajo ruido. Interfaz analógico-digital.			
<b>Materia 2</b>	<b>Sistemas digitales avanzados</b>	Nº ECTS:	6
Tipología	<i>obligatorio</i>		
Organización temporal	<i>Semestre 1</i>		
Modalidad	<i>presencial</i>		
Resultados de aprendizaje	CO_01: Describir el flujo de diseño de un circuito integrado para aplicaciones industriales, biomédicas y de información y comunicaciones. CO_03: Describir la metodología de diseño de sistemas digitales mediante <i>hardware</i> reconfigurable para realizar prototipos y test avanzado de circuitos. HA_03: Aplicar los lenguajes de descripción de hardware (HDL) para el diseño de bloques digitales y de sistemas funcionales completos. HA_04: Emplear una metodología de diseño adecuada para sistemas electrónicos complejos. CP_03: Pensamiento crítico. CP_06: Autoaprendizaje permanente.		
Breve descripción de los contenidos de la materia			
Descripción avanzada de sistemas digitales utilizando lenguajes de descripción de <i>hardware</i> (HDL). Síntesis de alto nivel. Diseño de System on Chip (SoC). Flujo de diseño de circuitos integrados.			
<b>Materia 3</b>	<b>Diseño electrónico y control avanzado</b>	Nº ECTS:	6
Tipología	<i>obligatorio</i>		
Organización temporal	<i>Semestre 2</i>		
Modalidad	<i>presencial</i>		
Resultados de aprendizaje	CO_04: Identificar sistemas dinámicos para extraer modelos de sistemas reales que simulen su comportamiento. HA_08: Redactar la documentación asociada a un proyecto electrónico aplicando la normativa correspondiente.		

	<p>HA_05: Desarrollar un proyecto electrónico con las partes de especificación, diseño, montaje y documentación.</p> <p>HA_06: Aplicar las técnicas de diseño del control por computador para sistemas multivariable.</p> <p>HA_07: Diseñar controles basado en el espacio de estados y con observadores.</p> <p>CP_01: Valores democráticos y sostenibilidad.</p> <p>CP_05: Innovación y Creatividad.</p>		
<b>Breve descripción de los contenidos de la materia</b>			
<p>Metodología de diseño electrónico. Técnicas de prototipado. Implementación de sistemas de control en circuitos electrónicos. Documentación y depuración de un diseño electrónico. Modelado de sistemas con descripción interna. Sistemas multivariable. Estabilidad, controlabilidad y observabilidad. Control lineal basado en descripción interna. Diseño de control con estimación de variables. Control no lineal.</p>			
<b>Materia 4</b>	<b>Trabajo Fin de Máster</b>	<b>Nº ECTS:</b>	<b>12</b>
Tipología	<i>Trabajo Fin de Máster</i>		
Organización temporal	<i>Semestre 2</i>		
Modalidad	<i>presencial</i>		
Resultados de aprendizaje	<p>HA_08: Redactar la documentación asociada a un proyecto electrónico aplicando la normativa correspondiente.</p> <p>CP_01: Valores democráticos y sostenibilidad.</p> <p>CP_03: Pensamiento crítico.</p> <p>CP_05: Innovación y Creatividad.</p> <p>CP_06: Autoaprendizaje permanente.</p> <p>CP_07: Recabar, interpretar y evaluar información sobre el estado del arte y legislación aplicable, así como proponer investigaciones propias para plantear soluciones técnicamente viables a problemas de la ingeniería electrónica.</p> <p>CP_08: Elaborar, presentar y defender un ejercicio original (Trabajo Fin de Máster), ante un tribunal universitario y en acto público, como demostración y síntesis de los resultados de aprendizaje adquiridos en el Máster.</p>		
<b>Breve descripción de los contenidos de la materia</b>			
<p>Elaborar, presentar y defender un proyecto integral de Ingeniería Electrónica, como demostración y síntesis de las competencias adquiridas en el máster. Se pretende que el/la estudiante realice un trabajo original, bajo la tutela de un profesor/a, de forma completa, que incluya la elaboración del trabajo, presentación de resultados, discusión de los mismos, elaboración de una memoria y defensa pública.</p> <p>El programa del trabajo a realizar como TFM, así como la tipología más adecuada para su desarrollo, se establece de común acuerdo entre el/la estudiante y su director/a. La propuesta del TFM es valorada por la Comisión Académica de la titulación, que podrá aprobarla, rechazarla o solicitar, información complementaria.</p>			
<b>Materia 5</b>	<b>Optativa de tecnología específica</b>	<b>Nº ECTS:</b>	<b>36</b>
Tipología	<i>optativo</i>		
Organización temporal	<i>Semestre 1 (24 ECTS) y Semestre 2 (12 ECTS)</i>		
Modalidad	<i>presencial</i>		
Resultados de aprendizaje	<p>HA_04: Emplear una metodología de diseño adecuada para sistemas electrónicos complejos.</p> <p>CP_06: Autoaprendizaje permanente.</p>		
<b>Breve descripción de los contenidos de la materia</b>			
<p>Esta materia se estructurará en asignaturas de 6 y 3 créditos ECTS con flexibilidad, dependiendo de los recursos disponibles, la demanda del estudiantado y la evolución tecnológica de la disciplina. Algunos ejemplos de contenidos a abordar son:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sistemas electrónicos para movilidad eléctrica y energías renovables (sistemas de carga de baterías, modelado y control de sistemas de potencia, interconexión bidireccional a la red, etc.).</li> <li>• Diseño magnético en sistemas electrónicos (sistemas de calentamiento por inducción, transferencia inalámbrica de potencia, simulación electromagnética, etc.);</li> <li>• Aplicaciones de la electrónica de potencia (sistemas industriales, domésticos, de comunicaciones y biomédicos).</li> <li>• Implementación de controles digitales de etapas de potencia con FPGA y SoC (diseño de moduladores, implementación de controladores LTI, simulación en lazo cerrado de toda la etapa).</li> <li>• Compatibilidad electromagnética y seguridad eléctrica (técnicas de diseño y diagnóstico normativo en sistemas electrónicos).</li> <li>• Diseño electrónico para aplicaciones biomédicas (instrumentación biomédica, tecnologías electroquirúrgicas, etc.).</li> <li>• Inteligencia en sistemas electrónicos (redes neuronales electrónicas, sistemas bioinspirados, etc.).</li> <li>• Sistemas electrónicos para control de acceso y seguridad (reconocimiento de patrones, técnicas biométricas, etc.).</li> <li>• Sistemas electrónicos para internet de las cosas (sensores inteligentes, redes de sensores electrónicos, etc.).</li> <li>• Diseño microelectrónico (digital, analógico y mixto).</li> </ul>			
<b>Materia 6</b>	<b>Optativa interdisciplinar</b>	<b>Nº ECTS:</b>	<b>6</b>
Tipología	<i>optativo</i>		

Organización temporal	<i>Semestre 1 y 2</i>		
Modalidad	<i>presencial</i>		
Resultados de aprendizaje	CP_03: Pensamiento crítico. CP_06: Autoaprendizaje permanente.		
Breve descripción de los contenidos de la materia			
Esta materia permite flexibilizar el currículo académico del o la estudiante cursando alguna asignatura de otros másteres oficiales de la Universidad de Zaragoza.			
<b>Materia 7</b>	<b>Prácticas externas</b>	Nº ECTS:	6
Tipología	<i>optativo</i>		
Organización temporal	<i>Semestre 1 y 2</i>		
Modalidad	<i>presencial</i>		
Resultados de aprendizaje	HA_08: Redactar la documentación asociada a un proyecto electrónico aplicando la normativa correspondiente. CP_02: Trabajo en equipo. CP_05: Innovación y Creatividad. CP_06: Autoaprendizaje permanente.		
Breve descripción de los contenidos de la materia			
El programa de las prácticas se establecerá, previo acuerdo con el tutor en la entidad colaboradora y el tutor académico, y quedará plasmado en el Proyecto Formativo que deberá fijar los objetivos educativos y las actividades a desarrollar, según lo dispuesto en la normativa vigente. Los objetivos se establecerán considerando los resultados de aprendizaje que debe adquirir el estudiante. La valoración de las prácticas se realizará a razón de 25 horas por crédito.			

#### 4.1.c. PROCEDIMIENTO DE ADAPTACIÓN (sólo en modificaciones de memoria)

El procedimiento de adaptación al nuevo plan de estudios se regirá por lo dispuesto en el [Acuerdo de 25 de junio de 2015](#), de Consejo de Gobierno, por el que se *reglamenta la situación de los estudiantes que hubieran comenzado estudios en un plan de estudios Grado o de Máster Universitario que se haya visto modificado en algunas de las materias de su plan de estudios*.

La Comisión Académica del Máster valorará la adaptación de optativas para evitar la matrícula en una optativa similar a una ya superada antes de la adaptación. La adaptación de las materias obligatorias resulta directa puesto que tienen el mismo nombre y número de créditos en el título que se modifica y el propuesto.

#### 4.2. ACTIVIDADES Y METODOLOGÍAS DOCENTES

##### ACTIVIDADES FORMATIVAS

Las actividades formativas más relevantes son las siguientes:

**Clase magistral.** Refiere a cualquier actividad basada en la exposición por parte del docente, pudiendo haber participación activa del estudiantado. Aporta al aprendizaje de contenidos.

**Resolución de problemas y casos en aula.** Refiere a cualquier actividad formativa en la que los estudiantes, con presencia permanente y supervisión por profesores, realizan trabajo práctico sin requerir equipamiento específico más allá del disponible en un aula informatizada. Aporta al aprendizaje de contenidos y habilidades.

**Prácticas de laboratorio.** Se incluyen las realizadas en dependencias propias provistas de equipamiento específico, en la que los alumnos realizan trabajo práctico utilizando dicho equipamiento, supervisado por profesores. Aporta principalmente al aprendizaje de habilidades y competencias.

**Prácticas informatizadas.** Se incluyen las realizadas en cualquier aula donde el trabajo se realiza mediante equipamiento informático y software específico, en la que los alumnos realizan trabajo práctico supervisado por profesores. Aporta principalmente al aprendizaje de habilidades.

**Prácticas especiales en instalaciones externas.** Son prácticas especiales las prácticas de campo, las visitas tuteladas o el trabajo práctico en instalaciones externas o singulares, entre otras. Aporta al aprendizaje de contenidos, habilidades y competencias.

**Trabajos docentes y otras actividades formativas.** Son aquellas actividades formativas en las que los estudiantes, individualmente o en equipo, apliquen los resultados de aprendizaje adquiridos y los reflejen en una evidencia de aprendizaje. Aporta principalmente al aprendizaje de contenidos y competencias.

**Estudio.** Incluye cualquier actividad de estudio que no se haya incluido en las actividades anteriores (trabajo en biblioteca, lecturas complementarias, hacer problemas y ejercicios, etc.). Aporta principalmente al aprendizaje de contenidos.

**Prácticas externas.** Realización de trabajos propios de la Ingeniería Electrónica en un entorno laboral. Aporta principalmente al aprendizaje de habilidades y competencias. Se regirán por el marco de aplicación y regulación establecido por las Directrices y Procedimientos sobre Prácticas Académicas Externas de los estudiantes de la Universidad de Zaragoza ([Resolución 20 de febrero de 2020, del Rector en funciones de la Universidad de Zaragoza, por la que se modifica la resolución de 6 de julio de 2017 sobre prácticas académicas externas](#)), desarrollados en el contexto de la Escuela de Ingeniería y Arquitectura a través del [Acuerdo de 23 de marzo de 2022, de la Junta de Escuela de la Escuela de Ingeniería y Arquitectura de la Universidad de Zaragoza \(EINA\), que modifica los acuerdos de Junta de la EINA de 19 de diciembre de 2012, 6 de noviembre de 2014 y 22 de junio de 2017](#), y el [Acuerdo de 29 de septiembre de la Junta de Escuela de la Escuela de Ingeniería y Arquitectura \(EINA\) de la Universidad de Zaragoza por la que se aprueba la modificación de la Normativa de las prácticas académicas externas en los estudios de grado y máster](#).

**Trabajo fin de máster.** Realizar, redactar y defender un proyecto integral, como demostración y síntesis de los resultados de aprendizaje adquiridos. Aporta al aprendizaje de contenidos, habilidades y competencias. Se regirá por el [Reglamento de los trabajos de fin de grado y de fin de máster de la Universidad de Zaragoza](#), el [procedimiento PG-06-22 de Gestión y Evaluación de los Trabajos Fin de Grado y de Fin de Máster](#) que establece una sistemática de actuación para la propuesta, asignación, evaluación, y el seguimiento de la tramitación de los trabajos fin de estudios en la Escuela de Ingeniería y Arquitectura; así como por la [Normativa interna de gestión de los trabajos de fin de grado y de fin de máster de las titulaciones que se imparten en la Escuela de Ingeniería y Arquitectura de la Universidad de Zaragoza](#), disponible en la Sección Trabajos fin de Estudios de la página web de la EINA (<https://eina.unizar.es/trabajos-fin-de-estudios>) en la que se detalla el procedimiento para la propuesta, elaboración, depósito y defensa del TFE de las titulaciones ofertadas por la Escuela de Ingeniería y Arquitectura.

#### **METODOLOGÍAS DOCENTES:**

Las metodologías docentes se fundamentan en actividades presenciales que favorezcan un papel activo del estudiantado en su proceso de aprendizaje, apoyándose en las posibilidades de las TIC para mejorar la interacción profesorado-estudiantado y el trabajo en equipo. Se utilizarán clases magistrales participativas combinadas con resolución de problemas y casos en el aula, aprendizaje basado en proyectos y prácticas de laboratorio (en instalaciones de la Universidad de Zaragoza o empresas del sector electrónico) con herramientas de diseño electrónico, simulación, instrumentación electrónica sobre placas de evaluación y prototipos montados por el estudiantado. Se fomentará el trabajo en equipo especialmente en las prácticas de laboratorio y en el aprendizaje basado en proyectos.

Cada estudiante podrá flexibilizar su currículo académico optando por cursar la materia optativa “Interdisciplinar” hasta completar sus 6 ECTS. Podrá elegir entre las asignaturas ofertadas cada curso por otros másteres oficiales de la Universidad de Zaragoza.

Las **prácticas externas** se realizan en empresas que desarrollan sus actividades en el ámbito de la Ingeniería Electrónica. Universa, el Servicio de Orientación y Empleo de la Universidad de Zaragoza, gestiona una bolsa de prácticas en la que participan las entidades con las que se mantiene convenio de colaboración (ver Apartado 6.2). Estas prácticas buscan que los estudiantes sean capaces de aplicar los conocimientos teóricos adquiridos, poniéndolos en práctica en el desarrollo de un trabajo externo al ámbito educativo, tutelado, dirigido y vinculado al ejercicio de la actividad en un entorno profesional adecuado (público o privado). La entidad colaboradora define un proyecto formativo que recoge los objetivos a alcanzar, relacionados con los resultados de aprendizaje del título, y las actividades a desarrollar. El estudiante cuenta con un tutor en la entidad colaboradora, con experiencia profesional y los conocimientos necesarios y un tutor académico en la Universidad, encargados del seguimiento y supervisión de las prácticas, mediante una memoria final y, en su caso, un informe de seguimiento.

En el **Trabajo de Fin de Máster** el alumno debe realizar, presentar y defender un proyecto integral de Ingeniería Electrónica, como demostración y síntesis de las habilidades y competencias adquiridas. El objetivo es que el estudiante realice el desarrollo de un trabajo original de innovación tecnológica o de iniciación a la investigación de forma completa, es decir, elaboración del trabajo, presentación de resultados, discusión de los mismos, documentación en una memoria y defensa pública. La Comisión Académica del máster supervisa la propuesta inicial de TFM del estudiante, valorando la idoneidad de la temática, la metodología de trabajo y su alcance. El trabajo se desarrolla bajo la supervisión de un docente y, finalmente, la evaluación se realiza mediante la presentación del

trabajo realizado ante un tribunal.

La Universidad de Zaragoza se encuentra particularmente comprometida en la atención a estudiantes universitarios con discapacidad y necesidades educativas especiales. Para satisfacer este compromiso, la Oficina Universitaria de Atención a la Diversidad ([OUAD](#)) garantiza la igualdad de oportunidades a través de la plena inclusión de todos los estudiantes en la vida académica, y promueve la sensibilización y la concienciación de la comunidad universitaria, comprometiéndose en la atención a estudiantes con necesidades especiales, respetando y atendiendo la diversidad. Así, adapta las actividades académicas y los sistemas de evaluación a las necesidades especiales de las personas con discapacidad y supervisa que los procesos y mecanismos de evaluación de los estudiantes con discapacidad se realicen con las mismas garantías que para el resto de los estudiantes.

### 4.3. SISTEMAS DE EVALUACIÓN

La evaluación queda regulada por el [Reglamento de Normas de Evaluación del Aprendizaje de la Universidad de Zaragoza](#).

Los principales sistemas de evaluación a utilizar en el título son:

**Procedimientos escritos:** Permiten la evaluación principalmente de contenidos y competencias.

E01. Pruebas escritas: incluyendo pruebas objetivas, preguntas de desarrollo, preguntas cortas...

E02. Ejercicios escritos: Comentario de documentos, trabajos, informes, ensayos...

E03. Pruebas de evaluación formativa: *reaction paper, one minute paper...*

**Procedimientos orales:** Permiten la evaluación principalmente de contenidos.

E04. Examen oral o entrevista (abierta o estructurada).

E05. Presentación pública de temas o trabajos.

**Procedimientos de desempeño:** Permiten la evaluación principalmente de habilidades y competencias.

E06. Resolución de ejercicios de aplicación: problemas, trabajos prácticos (de laboratorio, talleres u otros) o pruebas de simulación.

E07. Elaboración de proyectos: Proyectos de desarrollo, colaborativos y experimentales, estudios de casos, diseño de prototipos, modelos y estudios u otros.

**Procedimientos de recolección de evidencias de la actividad:** Permiten la evaluación principalmente de habilidades y competencias.

E08. Diarios o dossiers.

E09. Portafolio de aprendizaje.

Todos los sistemas de evaluación pueden ser utilizados tanto para la evaluación individual como en grupo, excepto las pruebas escritas, las pruebas de evaluación formativa y los exámenes orales, que en principio serán solo individuales. De igual forma, se podrá contemplar la evaluación docente-estudiante, la coevaluación y autoevaluación. Los procesos de evaluación asegurarán el control de identidad de cada estudiante mediante la presentación de la documentación oficial y garantizará la identificación de una calificación única para cada estudiante que refleje la adquisición individual de los resultados de aprendizaje combinando las valoraciones de las diferentes pruebas de evaluación e identificando la aportación individual de cada persona a los trabajos en equipo. De mismo modo, el tratamiento del fraude académico queda reflejado en la [Normativa de Convivencia Académica](#). Para asegurar que es el estudiante quien ha realizado las pruebas de evaluación no presenciales y virtuales sin ayuda externa, tales como actividades online, trabajos o TFM, además del control antiplagio (COMPILATIO), se podrán activar mecanismos como actividades y pruebas síncronas, defensas orales de los trabajos o tutorías individuales orientadas a la comprobación de la autoría del alumno.

La evaluación de las **Competencias Transversales** queda descrita en el documento [“Sello 1+5 UNIZAR”](#) y es responsabilidad de las asignaturas Punto Control en las que el equipo docente realizara la valoración de las mismas basándose en los instrumentos publicados por el Centro de Innovación, Formación e Investigación en Ciencias de la Educación de la Universidad de Zaragoza ([CIFICE](#)). La valoración de estas competencias se concretará en una valoración cualitativa que permitirá realizar un perfil competencial para cada estudiante, que será anexo a su certificación académica.

Las **prácticas externas** se valoran por parte del tutor académico teniendo en cuenta: la valoración del tutor en la entidad colaboradora, el grado de consecución de los objetivos del proyecto formativo de las prácticas y el contenido

y calidad de la memoria y su exposición. Todo ello de acuerdo con las Directrices y procedimientos sobre prácticas académicas externas de la Universidad de Zaragoza, recogidas en <https://empleo.unizar.es/normativa>.

La evaluación del **Trabajo Fin de Máster**, se realiza valorando una memoria del mismo y su defensa ante un tribunal universitario compuesto por 3 personas de ámbitos de conocimiento vinculados al título. Las características concretas de los TFM se desarrollan también en un reglamento específico de la Universidad de Zaragoza.

#### **4.4. ESTRUCTURAS CURRICULARES ESPECÍFICAS**

No aplica.

## 5. PERSONAL ACADÉMICO Y DE APOYO A LA DOCENCIA

### 5.1. PERFIL BÁSICO DEL PROFESORADO

#### DESCRIPCIÓN Y ESTRUCTURA DE LA PLANTILLA DE PROFESORADO

En el máster están involucrados actualmente un total de 22 profesores cuyos datos más relevantes se resumen en la tabla siguiente.

**Tabla Resumen del profesorado asignado**

Categoría	Total	%	En primer curso	Nº total sexenios	Nº total quinquenios	Horas impartidas	%
Catedráticos de Universidad	7	31,82	7	31	38	106,8	26,13
Profesores Titulares de Universidad	10	45,45	10	26	48	167,6	40,99
Profesor Contratado Doctor	2	9,09	2	3	0	73,3	17,93
Personal Investigador en Formación	2	9,09	2	0	0	27,0	6,60
Personal Docente, Investigador o Técnico	1	4,55	1	0	0	34,2	8,36
<b>Total personal académico</b>	<b>22</b>	<b>100,00</b>	<b>22</b>	<b>60</b>	<b>86</b>	<b>408,9</b>	<b>100,0</b>

Los 22 profesores están vinculados a:

- TRES Áreas de conocimiento: Tecnología Electrónica, Física Aplicada e Ingeniería de Sistemas y Automática.
- TRES Departamentos: Ingeniería Electrónica y Comunicaciones, Física Aplicada e Informática e Ingeniería de Sistemas.
- CUATRO Grupos de investigación reconocidos por el Gobierno de Aragón: Electrónica de Potencia y Microelectrónica (GPEM), HOWLAB-Human Openware Research Lab, Graphics and Imaging Lab y Robótica, visión por computador e inteligencia artificial.
- UN Instituto Universitario de Investigación: Instituto de Investigación en Ingeniería de Aragón (I3A).

Más del 80 % es profesorado permanente. Todo el profesorado tiene una extensa y probada experiencia en los temas abordados en este máster, tanto a nivel de docencia, como de investigación y transferencia de resultados a la empresa.

Se adjunta a esta memoria la tabla en formato Excel, tabla\_pdi\_acpua\_MUIE.xlsx, con información relativa al perfil de profesorado requerido para la impartición del máster.

#### MÉRITOS DOCENTES DEL PROFESORADO NO ACREDITADO

No procede.

#### MÉRITOS DE INVESTIGACIÓN DEL PROFESORADO NO DOCTOR

No procede.

### 5.2. PERFIL BÁSICO DE OTROS RECURSOS DE APOYO A LA DOCENCIA NECESARIOS

El Personal técnico, de gestión y de administración y servicios (PTGAS) vinculado al título es suficiente, en su dotación, y adecuado, en su perfil de acceso y nivel requerido de conocimientos, para el desempeño del puesto en función de las características de la titulación y se detallan en los siguientes enlaces:

Enlace a la RPT del PTGAS de la EINA (págs. 33 a 38):

[Relación de Puestos de Trabajo del Personal Técnico, de Gestión y de Administración y Servicios](#)

Enlace a personal de apoyo específico de la titulación:

[https://eina.unizar.es/sites/eina/files/archivos/infor\\_mv/muie/MUIE\\_Personal\\_apoyo.pdf](https://eina.unizar.es/sites/eina/files/archivos/infor_mv/muie/MUIE_Personal_apoyo.pdf)

Los procesos de selección aplicados para la dotación de los respectivos puestos garantizan el cumplimiento de los perfiles establecidos. No obstante, la RPT constituye una herramienta dinámica, de tal forma que, en caso de que se planteen nuevas necesidades, existe un procedimiento que permite la solicitud de modificación de la plantilla.

La atención, mantenimiento y actualización de los laboratorios en los que se desarrolla la docencia práctica corresponde al personal técnico adscrito específicamente al departamento respectivo. El mantenimiento global de las instalaciones e infraestructuras de la EINA corresponde al Servicio de Mantenimiento que cuenta con una unidad delegada en el Campus Río Ebro, en coordinación con el seguimiento que se realiza desde las Conserjerías de los respectivos edificios y, en lo relativo a sostenibilidad, con la Oficina Verde de la Universidad de Zaragoza.

Además, se cuenta con la colaboración de otras unidades/servicios de la universidad como: Servicio de informática y comunicaciones, Unidad de seguridad, UNIVERSA y la Inspección general de servicios

### **5.3. PERFIL DE PROFESORADO Y PERSONAL DE APOYO NECESARIO Y NO DISPONIBLE Y PLAN DE CONTRATACIÓN**

No procede.

## **6. RECURSOS PARA EL APRENDIZAJE: MATERIALES E INFRAESTRUCTURAS, PRÁCTICAS Y SERVICIOS**

### **6.1. RECURSOS MATERIALES Y SERVICIOS**

La Escuela de Ingeniería y Arquitectura (EINA) cuenta con un buen número de servicios y recursos materiales que pone a disposición de este Máster para que su impartición sea realizada con el máximo de garantías de calidad.

La EINA constituye uno de los dos centros universitarios que, junto con la Facultad de Economía y Empresa, integran el Campus “Río Ebro” de la Universidad de Zaragoza. Además, dicho campus incluye otras entidades universitarias como institutos de investigación.

La Escuela desarrolla su actividad y ofrece sus servicios en tres edificios: Ada Byron, Torres Quevedo y Agustín de Betancourt.

El edificio Agustín de Betancourt tiene una superficie de 27.600 m<sup>2</sup>, con climatización. Alberga talleres y laboratorios pertenecientes a diferentes departamentos, entre los que se encuentran el Departamento de Ingeniería Mecánica. Dispone también de servicios como UNIVERSA, Conserjería, Cafetería/comedor y la Biblioteca Hypatia, que ofrece los servicios de préstamo, fotodocumentación y préstamo interbibliotecario, hemeroteca, base de datos, autoaprendizaje de idiomas y sala de trabajo en grupo.

El edificio Ada Byron tiene una superficie de 13.500 m<sup>2</sup>, con climatización, distribuidos entre el Departamento de Ingeniería Electrónica y Comunicaciones y el Departamento de Informática e Ingeniería de Sistemas, despachos para asociaciones y profesores asociados y Sala de estudios.

El edificio Torres Quevedo tiene una superficie de 21.000 m<sup>2</sup>, sin climatización. Gran parte de su superficie corresponde a departamentos universitarios entre los que se encuentran los Departamentos de Arquitectura, Ingeniería Eléctrica, Ciencia y Tecnología de Materiales y Fluidos, Ingeniería de Diseño y Fabricación, e Ingeniería



Química y Tecnología del Medio Ambiente. Los bloques centrales contienen varias instalaciones de servicios generales: Secretaría, Conserjería, Cafetería, despachos para asociaciones y profesores asociados, Oficina de Movilidad, Sala de estudios y Servicio de Informática y Comunicaciones (SICUZ).

Enlace con la relación de aulas y seminarios de la Escuela:

[https://eina.unizar.es/sites/eina/files/archivos/Infraestructuras/20230330\\_AulasySeminarios\\_EINA.pdf](https://eina.unizar.es/sites/eina/files/archivos/Infraestructuras/20230330_AulasySeminarios_EINA.pdf)

Enlace de la relación de laboratorios de los Departamentos que sustentan mayoritariamente la titulación:

[https://eina.unizar.es/sites/eina/files/archivos/infor\\_mv/muie/MUIE\\_laboratorios\\_dptos\\_equipamiento.pdf](https://eina.unizar.es/sites/eina/files/archivos/infor_mv/muie/MUIE_laboratorios_dptos_equipamiento.pdf)

## 6.2. PROCEDIMIENTO PARA LA GESTIÓN DE LAS PRÁCTICAS EXTERNAS

Las prácticas académicas externas están articuladas como materias optativas, ajustándose a la normativa y procedimientos de la Universidad de Zaragoza (que se encuentran preparadas desde el punto de vista del estudiante del docente y de la entidad) y de la EINA.

Actualmente la Escuela de Ingeniería y Arquitectura tiene firmados los siguientes convenios con las empresas y organismos públicos:

- AVANTI WIND SYSTEMS TECHNOLOGY SL
- BSH ELECTRODOMESTICOS ESPAÑA, S.A.
- CAPGEMINI ESPAÑA SL
- EPIC POWER CONVERTERS, S.L.
- FUNDACIÓN CIRCE
- HMY YUDIGAR EQUIPAMIENTO, S.L.U.
- INSTITUTO TECNOLÓGICO DE ARAGÓN
- PIHER SENSORS CONTROLS, S.A.
- PMG POLMETASA SA
- SOCIEDAD IBÉRICA DE CONSTRUCCIONES ELÉCTRICAS, S.A.
- UNIVERSIDAD DE ZARAGOZA.

Normativa EINA:

<https://eina.unizar.es/normativa-propia-eina>

Procedimiento:

<https://eina.unizar.es/info-profesion>

## 6.3. PREVISIÓN DE DOTACIÓN DE RECURSOS MATERIALES Y SERVICIOS

*No procede.*

## 7. CALENDARIO DE IMPLANTACIÓN

### 7.1. CRONOGRAMA DE IMPLANTACIÓN DEL TÍTULO

La implantación de la titulación se pondrá en marcha al curso siguiente a la recepción del informe favorable a la misma. Al tratarse de un Máster de 60 créditos ECTS, se realiza en un único curso.

<b>CURSO DE INICIO</b>	<b>2025-26</b>
------------------------	----------------

#### ESTUDIOS DE MÁSTER UNIVERSITARIO

	<b>IMPLANTACIÓN MODIFICACIÓN MÁSTER</b>	<b>TITULACIÓN QUE SE EXTINGUE</b>
2025/2026	1º	1º

### 7.2. PROCEDIMIENTO DE ADAPTACIÓN

El procedimiento de adaptación se realizará según lo indicado en el capítulo VIII de las [“Directrices generales para la elaboración de los planes de estudio de las enseñanzas universitarias oficiales de Máster adaptados al Real Decreto 822/2021”](#).

La Comisión Académica del Máster valorará la adaptación de optativas para evitar la matrícula en una optativa similar a una ya superada antes de la adaptación. La adaptación de las asignaturas obligatorias resulta directa, puesto que tienen el mismo nombre y número de créditos en el título que se extingue y el propuesto. Se seguirá la siguiente tabla de adaptación.

<b>Asignaturas del título modificado</b>	<b>Materia del nuevo título</b>
67237 Diseño electrónico y control avanzado (6 ECTS)	Diseño electrónico y control avanzado (6 ECTS)
67238 Sistemas analógicos avanzados (6 ECTS)	Sistemas analógicos avanzados (6 ECTS)
67239 Sistemas digitales avanzados (6 ECTS)	Sistemas digitales avanzados (6 ECTS)
Formación optativa (30 ECTS)	Formación optativa (30 ECTS)
Trabajo Fin de Máster (12 ECTS)	Trabajo Fin de Máster (12 ECTS)

### 7.3. ENSEÑANZAS QUE SE EXTINGUEN

**No procede.**

## 8. SISTEMA INTERNO DE GARANTÍA DE LA CALIDAD

### 8.1. SISTEMA INTERNO DE GARANTÍA DE LA CALIDAD

El SIGC de la Universidad de Zaragoza se aplica a la titulación y a toda su documentación:

[Sistema de Gestión Interna de la Calidad](#)

Asimismo, la Escuela de Ingeniería y Arquitectura posee la Acreditación Institucional concedida por el Consejo de Universidades y las certificaciones de la implantación de su sistema de calidad según AUDIT concedida por ANECA y según el Programa de Certificación de Sistemas de Garantía Interna de Calidad de los Centros Universitarios (PACE) concedida por ACPUA:

<https://eina.unizar.es/calidad>

### 8.2. MEDIOS PARA LA INFORMACIÓN PÚBLICA

La Universidad de Zaragoza cuenta con una Instrucción técnica sobre la información pública de las titulaciones oficiales en la que se establece la forma en que la Universidad efectúa la publicación y revisión de información sobre sus estudios oficiales para los distintos grupos de interés, así como los responsables y los agentes de los procesos internos necesarios para que toda la información académica esté disponible en la web de estudios (principal plataforma de publicación de información de los títulos oficiales).

La información pública toma en consideración la perspectiva de género; se presenta, cuando es pertinente, desagregada por sexos, y no reproduce sesgos ni estereotipos de género. La información pública está adaptada a estudiantes con discapacidad y necesidades educativas especiales.

De manera adicional, para facilitar la búsqueda de la información según una serie de criterios (disciplina, modalidad, palabras clave, duración...) se ha configurado un buscador de máster universitario, que se actualiza cada curso en el momento de apertura de la primera fase de admisión.

Por otra parte, la universidad pone a disposición de cada estudiante tanto una cuenta de correo personal, como una cuenta de acceso a la plataforma de Anillo Digital Docente mediante la que puede comunicarse con todo el sistema administrativo de la entidad y con el equipo docente de cada titulación.

El Máster cuenta con una web oficial donde se informa públicamente del plan de estudios y otros aspectos relevantes. Igualmente la EINA ha dispuesto un espacio en su portal para informar brevemente del Máster <https://eina.unizar.es/master-universitario-en-ingenieria-electronica> y también realiza jornadas informativas que publicita con suficiente antelación.

Por otro lado, la EINA (<https://eina.unizar.es/>) a través de sus propios medios de información pública, facilita al estudiantado información específica y puntual de la titulación como: horarios, calendario de exámenes, plazos de procesos claves, oferta de actividades culturales etc.

**ANEXOS**

Asignatura / módulo / materia				Perfil Docente										Actividad Investigadora				
Nombre Asignatura / módulo / materia	N.º grupos	N.º Créditos	N.º Créditos totales	Se dispone de profesor (si/no)	N.º Previsto de créditos impartidos	Categoría	Doctorado (si/no)	Titulación	Ámbito trabajo*	Accreditación ANECA (si/no)	Dedicación (TC/TP)	Experiencia docente (en años)	Exp. docente Ens. Semipres y a distan. Si procede (en años).	Grupo de investigación en activo (si/no)	Líneas de investigación	N.º sexenios	SI NO SEXENIOS N.º artíc. Revis. Index.	SI NO SEXENIOS: Participa en Proyectos de investigación
Sistemas analógicos avanzados	1	6	6	Si	6	Profesor Titular o permanente laboral	Si	Doctor en Ingeniería Electrónica / de Telecomunicación / Industrial / Ciencias Físicas	Tecnología Electrónica	Si	TC	> 5	n.a	Si	Sistemas analógicos y microelectrónica	>=1	n.a.	n.a.
Sistemas digitales avanzados	1	6	6	Si	6	Profesor Titular o permanente laboral	Si	Doctor en Ingeniería Electrónica / de Telecomunicación / Industrial / Ciencias Físicas	Tecnología Electrónica	Si	TC	> 5	n.a	Si	Sistemas digitales y microelectrónica de control	>=1	n.a.	n.a.
Diseño electrónico y control avanzado	1	6	6	Si	3	Profesor Titular o permanente laboral	Si	Doctor en Ingeniería Electrónica / de Telecomunicación / Industrial / Ciencias Físicas	Tecnología Electrónica	Si	TC	> 5	n.a	Si	Productos electrónicos y servicios basados en IoT	>=1	n.a.	n.a.
				Si	3	Profesor Titular o permanente laboral	Si	Doctor en Ingeniería Electrónica / de Telecomunicación / Industrial / Ciencias Físicas	Ingeniería de Sistemas y Automática	Si	TC	> 5	n.a	Si	Robótica, visión por computador e inteligencia artificial	>=1	n.a.	n.a.
Materias optativas	1	60	60	Si	6	Profesor Titular o permanente laboral	Si	Doctor en Ingeniería Electrónica / de Telecomunicación / Industrial / Ciencias Físicas	Tecnología Electrónica	Si	TC	> 5	n.a	Si	Productos electrónicos y servicios basados en IoT	>=1	n.a.	n.a.
				Si	6	Profesor Titular o permanente laboral	Si	Doctor en Ingeniería Electrónica / de Telecomunicación / Industrial / Ciencias Físicas	Tecnología Electrónica	Si	TC	> 5	n.a	Si	Procesamiento de imágenes, imagen computacional y realidad virtual	>=1	n.a.	n.a.
				Si	3	Profesor Titular o permanente laboral	Si	Doctor en Ingeniería Electrónica / de Telecomunicación / Industrial / Ciencias Físicas	Tecnología Electrónica	Si	TC	> 5	n.a	Si	Inteligencia artificial e IoT	>=1	n.a.	n.a.
				Si	3	Profesor Titular o permanente laboral	Si	Doctor en Ingeniería Electrónica / de Telecomunicación / Industrial / Ciencias Físicas	Tecnología Electrónica	Si	TC	> 5	n.a	Si	Inteligencia artificial e IoT	>=1	n.a.	n.a.
				Si	3	Profesor Titular o permanente laboral	Si	Doctor en Ingeniería Electrónica / de Telecomunicación / Industrial / Ciencias Físicas	Tecnología Electrónica	Si	TC	> 5	n.a	Si	Etapas electrónicas de potencia de alta eficiencia y aplicaciones biomédicas	>=1	n.a.	n.a.
				Si	3	Profesor Titular o permanente laboral	Si	Doctor en Ingeniería Electrónica / de Telecomunicación / Industrial / Ciencias Físicas	Tecnología Electrónica	Si	TC	> 5	n.a	Si	Sistemas electrónicos para aplicaciones biomédicas	>=1	n.a.	n.a.
				Si	6	Profesor Titular o permanente laboral	Si	Doctor en Ingeniería Electrónica / de Telecomunicación / Industrial / Ciencias Físicas	Tecnología Electrónica	Si	TC	> 5	n.a	Si	Modelado electromagnético y compatibilidad electromagnética	>=1	n.a.	n.a.
Si	3	Profesor Titular o permanente laboral	Si	Doctor en Ingeniería Electrónica / de Telecomunicación / Industrial / Ciencias Físicas	Tecnología Electrónica	Si	TC	> 5	n.a	Si	Sistemas digitales y microelectrónica de control	>=1	n.a.	n.a.				

				SI	3	Profesor Titular o permanente laboral	SI	Doctor en Ingeniería Electrónica / de Telecomunicación / Industrial / Ciencias Físicas	Tecnología Electrónica	SÍ	TC	> 5	n.a	SÍ	Sistemas analógicos y microelectrónica	>=1	n.a.	n.a.
				SI	6	Profesor Titular o permanente laboral	SI	Doctor en Ingeniería Electrónica / de Telecomunicación / Industrial / Ciencias Físicas	Tecnología Electrónica	SÍ	TC	> 5	n.a	SÍ	Etapas electrónicas de potencia de alta eficiencia y aplicaciones biomédicas	>=1	n.a.	n.a.
				SI	3	Profesor Titular o permanente laboral	SI	Doctor en Ingeniería Electrónica / de Telecomunicación / Industrial / Ciencias Físicas	Tecnología Electrónica	SÍ	TC	> 5	n.a	SÍ	Sistemas digitales y microelectrónica de control	>=1	n.a.	n.a.
				SI	3	Profesor Titular o permanente laboral	SI	Doctor en Ingeniería Electrónica / de Telecomunicación / Industrial / Ciencias Físicas	Tecnología Electrónica	SÍ	TC	> 5	n.a	SÍ	Sistemas digitales y microelectrónica de control.	>=1	n.a.	n.a.
				SI	3	Profesor Titular o permanente laboral	SI	Doctor en Ingeniería Electrónica / de Telecomunicación / Industrial / Ciencias Físicas	Tecnología Electrónica	SÍ	TC	> 5	n.a	SÍ	Modelado electromagnético y compatibilidad electromagnética	>=1	n.a.	n.a.
				SI	3	Profesor Titular o permanente laboral	SI	Doctor en Ingeniería Electrónica / de Telecomunicación / Industrial / Ciencias Físicas	Física Aplicada	SÍ	TC	> 5	n.a	SÍ	Modelado electromagnético y compatibilidad electromagnética	>=1	n.a.	n.a.
				SI	6	Profesor Titular o permanente laboral	SI	Doctor en Ingeniería Electrónica / de Telecomunicación / Industrial / Ciencias Físicas	Tecnología Electrónica	SÍ	TC	> 5	n.a	SÍ	Etapas electrónicas de potencia de alta eficiencia	>=1	n.a.	n.a.
Trabajo Fin de Máster	25 (1 por alumno)	12	300	SI	6	Profesor Titular o permanente laboral	SI	Doctor en Ingeniería Electrónica / de Telecomunicación / Industrial / Ciencias Físicas	Tecnología Electrónica / Teoría de la Señal y Comunicaciones / Ingeniería Telemática / Ingeniería de Sistemas y Automática / Arquitectura de Computadores / Ingeniería Eléctrica / Física Aplicada	SÍ	TC	> 5	n.a	SÍ	Todas las anteriores	>=1	n.a.	n.a.

\* Se debe entender como "ámbito de trabajo profesional" para los perfiles de profesores asociados/colaboradores y en todo caso como "área de conocimiento" para el resto de profesorado

Para rellenar dicha tabla se deben tener en cuenta las siguientes directrices:

1. - La información debe ser suficiente para permitir valorar a la comisión la adecuación y suficiencia del profesorado. No es necesario que aparezcan nombres pero si una descripción de los perfiles.

adecuación: los perfiles deben ser adecuados a las asignaturas/módulos/materias que imparten (categoría, titulación del profesor/ámbito de trabajo, líneas de investigación...)

suficiencia: debe asegurarse que el número de profesores y la dedicación de los mismos es suficiente para asegurar la docencia (dedicación/créditos impartidos).

2. - La tabla está planteada por asignatura/módulo/materia, de forma que si un módulo se contempla que pueda ser impartido por diferentes perfiles de profesorado, se deberá llenar una fila por perfil/profesor.

3. - Si los profesores están disponibles, la tabla se puede rellenar con sus perfiles anonimizados. Si el profesorado no está disponible, los perfiles deberán ser lo suficientemente genéricos como para no condicionar excesivamente la contratación posterior.