

IMPRESO SOLICITUD PARA VERIFICACIÓN DE TÍTULOS OFICIALES

1. DATOS DE LA UNIVERSIDAD, CENTRO Y TÍTULO QUE PRESENTA LA SOLICITUD

De conformidad con el Real Decreto 1393/2007, por el que se establece la ordenación de las Enseñanzas Universitarias Oficiales

UNIVERSIDAD SOLICITANTE	CENTRO	CÓDIGO CENTRO	
Universidad de Zaragoza	Escuela de Ingeniería y Arquitectura	50012177	
NIVEL	DENOMINACIÓN CORTA		
Máster	Robótica, Gráficos y Visión por Computador/Robotics, Graphics and Computer Vision		
DENOMINACIÓN ESPECÍFICA			
Máster Universitario en Robótica, Gráficos y Visión por Computador/Robotics, Graphics and Computer Vision por la Universidad de Zaragoza			
RAMA DE CONOCIMIENTO	CONJUNTO		
Ingeniería y Arquitectura	No		
HABILITA PARA EL EJERCICIO DE PROFESIONES REGULADAS	NORMA HABILITACIÓN		
No			
SOLICITANTE			
NOMBRE Y APELLIDOS	CARGO		
Gerardo Sanz Sáiz	Vicerrector de Política Académica		
Tipo Documento	Número Documento		
NIF			
REPRESENTANTE LEGAL			
NOMBRE Y APELLIDOS	CARGO		
José Antonio Mayoral Murillo	Rector		
Tipo Documento	Número Documento		
NIF			
RESPONSABLE DEL TÍTULO			
NOMBRE Y APELLIDOS	CARGO		
Gerardo Sanz Sáiz	Vicerrector de Política Académica		
Tipo Documento	Número Documento		
NIF			
2. DIRECCIÓN A EFECTOS DE NOTIFICACIÓN			
A los efectos de la práctica de la NOTIFICACIÓN de todos los procedimientos relativos a la presente solicitud, las comunicaciones se dirigirán a la dirección que figure en el presente apartado.			
DOMICILIO	CÓDIGO POSTAL	MUNICIPIO	TELÉFONO
Pza. Basilio Paraiso nº 4	50005	Zaragoza	976761010
E-MAIL	PROVINCIA	FAX	
rector@unizar.es	Zaragoza	976761009	



3. PROTECCIÓN DE DATOS PERSONALES

De acuerdo con lo previsto en la Ley Orgánica 5/1999 de 13 de diciembre, de Protección de Datos de Carácter Personal, se informa que los datos solicitados en este impreso son necesarios para la tramitación de la solicitud y podrán ser objeto de tratamiento automatizado. La responsabilidad del fichero automatizado corresponde al Consejo de Universidades. Los solicitantes, como cedentes de los datos podrán ejercer ante el Consejo de Universidades los derechos de información, acceso, rectificación y cancelación a los que se refiere el Título III de la citada Ley 5-1999, sin perjuicio de lo dispuesto en otra normativa que ampare los derechos como cedentes de los datos de carácter personal.

El solicitante declara conocer los términos de la convocatoria y se compromete a cumplir los requisitos de la misma, consintiendo expresamente la notificación por medios telemáticos a los efectos de lo dispuesto en el artículo 59 de la 30/1992, de 26 de noviembre, de Régimen Jurídico de las Administraciones Públicas y del Procedimiento Administrativo Común, en su versión dada por la Ley 4/1999 de 13 de enero.

	En: Zaragoza, AM 2 de septiembre de 2019
	Firma: Representante legal de la Universidad



1. DESCRIPCIÓN DEL TÍTULO

1.1. DATOS BÁSICOS

NIVEL	DENOMINACIÓN ESPECÍFICA	CONJUNTO	CONVENIO	CONV. ADJUNTO
Máster	Máster Universitario en Robótica, Gráficos y Visión por Computador/Robotics, Graphics and Computer Vision por la Universidad de Zaragoza	No		Ver Apartado 1: Anexo 1.

LISTADO DE ESPECIALIDADES

No existen datos

RAMA	ISCED 1	ISCED 2
Ingeniería y Arquitectura	Ciencias de la computación	Electrónica y automática

NO HABILITA O ESTÁ VINCULADO CON PROFESIÓN REGULADA ALGUNA

AGENCIA EVALUADORA

Agencia de Calidad y Prospectiva Universitaria de Aragón

UNIVERSIDAD SOLICITANTE

Universidad de Zaragoza

LISTADO DE UNIVERSIDADES

CÓDIGO	UNIVERSIDAD
021	Universidad de Zaragoza

LISTADO DE UNIVERSIDADES EXTRANJERAS

CÓDIGO	UNIVERSIDAD
No existen datos	

LISTADO DE INSTITUCIONES PARTICIPANTES

No existen datos

1.2. DISTRIBUCIÓN DE CRÉDITOS EN EL TÍTULO

CRÉDITOS TOTALES	CRÉDITOS DE COMPLEMENTOS FORMATIVOS	CRÉDITOS EN PRÁCTICAS EXTERNAS
90		0
CRÉDITOS OPTATIVOS	CRÉDITOS OBLIGATORIOS	CRÉDITOS TRABAJO FIN GRADO/ MÁSTER
18	42	30

LISTADO DE ESPECIALIDADES

ESPECIALIDAD	CRÉDITOS OPTATIVOS
No existen datos	

1.3. Universidad de Zaragoza

1.3.1. CENTROS EN LOS QUE SE IMPARTE

LISTADO DE CENTROS	
CÓDIGO	CENTRO
50012177	Escuela de Ingeniería y Arquitectura

1.3.2. Escuela de Ingeniería y Arquitectura

1.3.2.1. Datos asociados al centro

TIPOS DE ENSEÑANZA QUE SE IMPARTEN EN EL CENTRO		
PRESENCIAL	SEMIPRESENCIAL	A DISTANCIA
Sí	No	No
PLAZAS DE NUEVO INGRESO OFERTADAS		
PRIMER AÑO IMPLANTACIÓN	SEGUNDO AÑO IMPLANTACIÓN	
30	30	



TIEMPO COMPLETO		
	ECTS MATRÍCULA MÍNIMA	ECTS MATRÍCULA MÁXIMA
PRIMER AÑO	60.0	60.0
RESTO DE AÑOS	42.0	60.0
TIEMPO PARCIAL		
	ECTS MATRÍCULA MÍNIMA	ECTS MATRÍCULA MÁXIMA
PRIMER AÑO	12.0	42.0
RESTO DE AÑOS	12.0	42.0
NORMAS DE PERMANENCIA		
https://academico.unizar.es/sites/academico.unizar.es/files/archivos/ofiplan/Normativa/normapermanencia.pdf		
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
No	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	Sí
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	



2. JUSTIFICACIÓN, ADECUACIÓN DE LA PROPUESTA Y PROCEDIMIENTOS

Ver Apartado 2: Anexo 1.

3. COMPETENCIAS

3.1 COMPETENCIAS BÁSICAS Y GENERALES
BÁSICAS
CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación
CB7 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio
CB8 - Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios
CB9 - Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades
CB10 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.
GENERALES
CG01 - Haber adquirido conocimientos avanzados y demostrado, en un contexto de investigación científica y tecnológica o altamente especializado, una comprensión detallada y fundamentada de los aspectos teóricos y prácticos y de la metodología de trabajo en los ámbitos de la Robótica, Gráficos y/o Visión por Computador, que les permitan ser innovadores en un contexto de investigación, desarrollo e innovación.
CG02 - Capacidad para aplicar e integrar sus conocimientos, la comprensión de estos, su fundamentación científica y sus capacidades de resolución de problemas en entornos nuevos y definidos de forma imprecisa, incluyendo contextos de carácter multidisciplinar tanto investigadores como profesionales altamente especializados.
CG03 - Capacidad para evaluar y seleccionar la teoría científica adecuada y la metodología precisa de sus campos de estudio para formular juicios a partir de información incompleta o limitada incluyendo, cuando sea preciso y pertinente, una reflexión sobre la responsabilidad social o ética ligada a la solución que se proponga en cada caso.
CG04 - Capacidad para predecir y controlar la evolución de situaciones complejas mediante el desarrollo de nuevas e innovadoras metodologías de trabajo adaptadas al ámbito científico/investigador, tecnológico o profesional concreto, en general multidisciplinar, en el que se desarrolle su actividad.
CG05 - Capacidad para transmitir en inglés, de manera oral y escrita, de un modo claro y sin ambigüedades, a un público especializado o no, resultados procedentes de la investigación científica y tecnológica o del ámbito de la innovación más avanzada, así como los fundamentos más relevantes sobre los que se sustentan.
CG06 - Haber desarrollado la autonomía suficiente para participar en proyectos de investigación y colaboraciones científicas o tecnológicas dentro su ámbito temático, en contextos interdisciplinares y, en su caso, con una alta componente de transferencia del conocimiento.
CG07 - Capacidad para asumir la responsabilidad de su propio desarrollo profesional y de su especialización en uno o más campos de estudio.
CG08 - Poseer las aptitudes, destrezas y método necesarios para la realización de un trabajo de investigación y/o desarrollo de tipo multidisciplinar en los ámbitos de la Robótica, Gráficos y/o Visión por Computador.
CG09 - Capacidad para usar las técnicas, habilidades y herramientas de la Ingeniería necesarias para la resolución de problemas de los ámbitos de la Robótica, Gráficos y/o Visión por Computador.
CG10 - Capacidad para comprender, relacionar con el estado del arte y evaluar críticamente publicaciones científicas en los ámbitos de la Robótica, Gráficos y/o Visión por Computador.
CG11 - Capacidad para gestionar y utilizar bibliografía, documentación, bases de datos, software y hardware específicos de los ámbitos de la Robótica, Gráficos y/o Visión por Computador.
CG12 - Capacidad para trabajar en un grupo multidisciplinar y en un entorno multilingüe.
3.2 COMPETENCIAS TRANSVERSALES
No existen datos
3.3 COMPETENCIAS ESPECÍFICAS
CE01 - Capacidad para aplicar métodos matemáticos y de inteligencia artificial para modelar, diseñar y desarrollar sistemas y aplicaciones de Robótica, Gráficos y/o Visión por Computador.



CE02 - Capacidad para diseñar y desarrollar nuevos métodos y algoritmos aplicables a sistemas autónomos o de realidad virtual y aumentada.
CE03 - Capacidad para comprender los fenómenos de transporte de luz y aplicarlos al desarrollo de nuevas técnicas de imagen computacional.
CE04 - Capacidad para concebir, diseñar y desarrollar software, productos y sistemas en el ámbito de la Robótica.
CE05 - Capacidad para concebir, diseñar y desarrollar software, productos y sistemas en el ámbito de los Gráficos por Computador.
CE06 - Capacidad para concebir, diseñar y desarrollar software, productos y sistemas en el ámbito de la Visión por Computador.
CE07 - Capacidad para desarrollar y evaluar software para problemas de Robótica, Gráficos y Visión por Computador, que pueda utilizar arquitecturas de propósito general y/o específico.
CE08 - Capacidad para concebir, diseñar y desarrollar sistemas de Aprendizaje Automático, y aplicarlos a problemas de Robótica, Gráficos y/o Visión por Computador.
CE09 - Capacidad para desarrollar de forma autónoma un trabajo de iniciación a la investigación y/o desarrollo en el ámbito de la Robótica, Gráficos, o Visión por Computador, en el que se sinteticen e integren las competencias adquiridas en la titulación.
CE10 - Capacidad para comprender el funcionamiento de los distintos dispositivos de cómputo.
CE11 - Capacidad para aplicar métodos matemáticos para modelar, diseñar, desarrollar y analizar sistemas de cómputo orientados a prestaciones.
CE12 - Capacidad para comprender y aplicar modelos de programación y lenguajes de propósito específico a aplicaciones de robótica, gráficos o visión por computador.
CE13 - Capacidad para aplicar sistemas de computación de altas prestaciones o métodos numéricos o computacionales a problemas de robótica, gráficos y/o visión por computador.
CE14 - Capacidad para aplicar métodos matemáticos, óptica y computación de altas prestaciones para modelar, diseñar y desarrollar sistemas y aplicaciones de imagen computacional.

4. ACCESO Y ADMISIÓN DE ESTUDIANTES

4.1 SISTEMAS DE INFORMACIÓN PREVIO

Ver Apartado 4: Anexo 1.

4.2 REQUISITOS DE ACCESO Y CRITERIOS DE ADMISIÓN

2.2.1. Acceso

De acuerdo con la normativa vigente, podrán solicitar acceso al Máster quienes cumplan alguno de los requisitos siguientes:

- Estar en posesión de un título universitario oficial español u otro expedido por una institución de educación superior perteneciente a otro estado integrante del Espacio Europeo de Educación Superior (en adelante EEES), o estar en posesión de un título extranjero homologado que faculte en el mismo para el acceso a enseñanzas de Máster.
- Estar en posesión de un título de educación superior extranjero no homologado expedido por un país ajeno EEES (solamente para másteres universitarios no habilitantes). En este caso, la solicitud deberá seguir el procedimiento establecido por la Comisión de Estudios de Posgrado de la Universidad de Zaragoza que deberá comprobar que es un título cuyo nivel de formación equivale a los títulos universitarios oficiales españoles y en el país de expedición permiten acceder a los estudios de Posgrado. Para proceder al estudio de dicha documentación y comprobación de la equivalencia entre la titulación extranjera con las correspondientes españolas deberá abonarse la tasa que figura en el Decreto de Precios Públicos. No se tramitará ninguna solicitud de acceso que no cumpla estos requisitos.
- Haber cursado estudios parciales de doctorado, de acuerdo con el Real Decreto 778/1998 o normas anteriores. Solicitarán en el centro responsable del máster universitario el reconocimiento de los créditos correspondientes a los cursos y trabajos de investigación realizados.
- Los estudiantes que estén cursando estudios de Grado en el Sistema Universitario Español (SUE) que no cumplan los requisitos académicos de acceso en las fases de solicitar admisión en las fases I y II, podrán solicitar una admisión condicionada siempre que estén matriculados de todos los créditos necesarios para la finalización de los estudios de Grado y puedan acreditar el cumplimiento de los requisitos académicos en la fecha en la que vayan a efectuar su matrícula.

4.2.2. Órgano encargado de la admisión

El órgano responsable del máster es la Comisión Académica del Máster, que está presidida por el Coordinador de la Titulación y es nombrada por la Comisión de Garantía de Calidad de Másteres de la EINA, actuando bajo su supervisión. La Comisión Académica del Máster es la encargada de todos los procedimientos de acceso, admisión, transferencia y reconocimiento de créditos, etc.

El Acuerdo de 23 de septiembre de 2016 de la Junta de Escuela de Ingeniería y Arquitectura de la Universidad de Zaragoza por el que se aprueba la Normativa del Sistema Interno de Gestión de la Calidad de la Docencia en la Escuela de Ingeniería y Arquitectura.. Comisiones Delegadas, establece en su artículo 18:

1. La Comisión Académica de la Titulación estará formada por:
 - a. El Coordinador de la Titulación, que la presidirá.
 - b. Representantes de los estudiantes de la titulación, sin superar el 25% de sus miembros.
 - c. Representantes de los profesores que impartan docencia en la titulación, tanto en materias de formación básica como de tecnologías generales y de tecnologías específicas.
2. La Junta de Escuela de la EINA aprobará el número de miembros de cada Comisión Académica de Titulación.
3. Los representantes de los estudiantes se elegirán entre y por los delegados y subdelegados de cada titulación. La mitad de los representantes de los profesores serán propuestos por el Coordinador de la Titulación y nombrados por la Junta de Escuela de la EINA y la otra mitad será elegida por ella misma.

En su reunión de 9 de octubre de 2012, la Junta de la EINA aprobó el número de miembros de la Comisiones Académicas de las Titulaciones de la EINA, en particular:



Las Comisiones Académicas de Másteres estarán formadas por cuatro miembros:

- El Coordinador del Máster (que la presidirá),
- 2 representantes del PDI y
- 1 representante de los estudiantes.

4.2.3. Criterios de admisión

Las titulaciones que pueden dar acceso al máster son las siguientes:

- Grado en Ingeniería Informática
- (1) Grado en Ingeniería Electrónica y Automática
- (1) Grado en Ingeniería de Tecnologías Industriales
- (1) Grado en Ingeniería de Tecnologías y Servicios de Telecomunicación
- (1) Grado en Ingeniería Mecatrónica
- (1) Grado en Ingeniería Eléctrica
- (1) Grado en Ingeniería Mecánica
- (1) Grado en Física
- (1) Grado en Matemáticas
- (1, 2) Otros títulos universitarios oficiales de grado en Ingeniería o Ciencias
- (1, 2) Títulos oficiales de grado equivalentes a los anteriores, expedidos por instituciones de educación superior de otros países

Para todos los títulos deberá acreditarse al menos nivel B2 de Inglés, aunque se valorarán niveles superiores. El Grado en Ingeniería Informática da acceso directo al máster. Para los títulos marcados con **(1)**, para el acceso directo al Máster deberá además acreditarse al menos 18 créditos ECTS cursados (o experiencia equivalente) de programación de computadores. Para los títulos marcados con **(2)**, para el acceso directo al Máster deberá además acreditarse al menos 18 créditos ECTS cursados (o experiencia equivalente) de matemáticas.

El cumplimiento de estos requisitos se valorará por parte de la Comisión Académica del Máster, teniendo en cuenta que los solicitantes pueden ser de diferentes titulaciones y de distintos países. Se considerarán tanto asignaturas aprobadas en el expediente del solicitante en materias relacionadas, incluyendo trabajos fin de grado o máster, como experiencia laboral u otro tipo de formación demostrable por un número de horas equivalente a la cantidad de créditos requerida.

En su caso, la Comisión Académica del Máster indicará al aspirante cuántas y cuáles de las siguientes asignaturas del Grado en Ingeniería Informática deberá superar como complementos formativos, con carácter previo al inicio del máster:

30204	Programación I
30209	Programación II
30213	Estructuras de datos y algoritmos
30202	Matemáticas I
30203	Matemáticas 2
30207	Estadística

La Comisión Académica del Master revisará anualmente los requisitos de selección y los criterios de admisión a dichas enseñanzas en base a los siguientes criterios:

Expediente académico ponderado por la afinidad de los estudios de grado, la nota de ingreso a la universidad, y la posición dentro de la promoción (de 0 a 10 puntos)

Curriculum vitae (de 0 a 4 puntos)

Nivel de inglés superior a B2 (de 0 a 2 puntos)

así como a condiciones adicionales impuestas por la Universidad de Zaragoza. Dicha revisión se hará pública antes del período de admisión. Conforme a dichos criterios, se elaborará la lista de admitidos y, en caso de agotarse las plazas ofertadas para el Master, se elaborará también la lista de espera priorizada en base a la puntuación obtenida.

La Comisión Académica podrá realizar una entrevista con los solicitantes que estime oportuno con el objeto de solicitar aclaraciones a los méritos. La no concurrencia a la entrevista por parte de alguno de los solicitantes no implica la renuncia de éste a su derecho a ser valorado.



La Comisión de Garantía de Calidad de los Másteres de la EINA es la responsable de la aprobación de los listados definitivos de admisión, con introducción de cambios, si procede, y de tratar y resolver las posibles reclamaciones.

Personas con discapacidad

De acuerdo con lo recogido en el Acuerdo de 22 de noviembre de 2016 del Consejo de Gobierno de la Universidad de Zaragoza, se reservará un 5 % de las plazas en cada máster (mínimo 1 plaza) para aquellas personas que, cumpliendo los requisitos académicos, tengan reconocido un grado de discapacidad igual o superior al 33 %, así como para aquellos estudiantes con necesidades educativas especiales permanentes asociadas a circunstancias personales de discapacidad y que, durante su actividad académica, hayan precisado de recursos y apoyos para su plena normalización educativa.

Las plazas que no se cubran por este cupo, se acumularán a las plazas del cupo general.

4.3 APOYO A ESTUDIANTES

Los estudiantes de la EINA disponen de múltiples medios de apoyo y orientación que cubren todos los aspectos de sus programas formativos, en varios de los cuales (Programa Tutor, Jornada de Bienvenida, Cursos 0, etc.) la EINA ha sido centro pionero dentro de la Universidad de Zaragoza:

- **Jornadas de Bienvenida** para estudiantes de nuevo ingreso, en las que intervienen los distintos colectivos implicados en la actividad universitaria (la Dirección, antiguos alumnos, representantes estudiantiles, coordinadores de titulaciones ...): <http://eina.unizar.es/jornadadebienvenida>
- Integrados en el **Plan de Orientación Universitaria de la Universidad de Zaragoza (POU)**, el **Programa Tutor** y el **Programa Mentor**: <https://eina.unizar.es/programatutormentor>
 - La titulación, siguiendo las directrices de los Programas de Orientación Académica de la Universidad de Zaragoza, asignará a cada estudiante un **Profesor Tutor** personalizado encargado de ofrecerle asesoría académica en todo lo relacionado con su integración y adaptación a los procesos de trabajo que se siguen en el título, las opciones académicas más adecuadas en su caso, la orientación sobre cómo enfocar su proyecto personal académico o profesional, los recursos y servicios que la Universidad pone a su disposición y sobre el funcionamiento general de la Universidad en sus aspectos administrativos, académicos o de participación en sus estructuras de gobierno.
 - La labor de **mentoría** dentro del programa mentor es realizada por "estudiantes expertos" con cualidades de atención, empatía y compromiso, y tiene como objetivo reducir el abandono mejorando el rendimiento y favoreciendo una buena integración académica, personal y social. En este caso será de especial importancia para alumnos del Máster que provengan de otras universidades.

Ambos programas se desarrollan bajo la iniciativa institucional del Vicerrectorado de Estudiantes y Empleo y la supervisión técnica del Instituto de Ciencias de la Educación (ICE) de la Universidad de Zaragoza.

- **Tutorías del profesorado**, parte imprescindible de sus obligaciones docentes. Los horarios actualizados de tutorías pueden consultarse en: <https://eina.unizar.es/tutorias>
- Acciones de **asesoría e información por parte del Coordinador del Título** a través de la página web propia, redes sociales, plataformas docentes, reuniones presenciales, etc. El coordinador del título es la persona de referencia fundamental para cualquier consulta, aclaración o problema que pueda surgir durante el desarrollo del curso. El coordinador está en contacto permanente con los estudiantes y sus representantes para ofrecerles apoyo y poner en marcha cuantas acciones sean necesarias para mejorar su proceso de aprendizaje.
- **Las prácticas en empresas** constituyen un valioso complemento para la formación en el ámbito tecnológico, por lo que la EINA realiza una importante labor en este sentido a través de la Subdirección correspondiente. La información sobre prácticas académicas externas y Orientación Profesional es centralizada por **UNIVERSA**, que cuenta con una oficina permanente en el Campus Río Ebro (ed. Betancourt), y que desarrolla asimismo actividades formativas y seminarios monográficos sobre estos aspectos (competencias profesionales, técnicas de búsqueda de empleo, entrevistas de trabajo, elaboración de CV ...): <http://www.unizar.es/universa/>. Por último, la Escuela participa activamente en la organización de la **Feria de Empleo de la Universidad de Zaragoza (empZar)**, iniciada el año 2004 en el centro, que registra datos y resultados mejores tras cada edición respecto al número de asistentes y empresas participantes. La Feria de Empleo brinda la oportunidad de contactar con representantes de un número creciente de empleadores (empresas, instituciones ...) y establecer las relaciones que pueden contribuir a obtener un empleo o realizar prácticas: <http://empzar.unizar.es/>
- La Universidad de Zaragoza ofrece a todos sus estudiantes un servicio de **Asesorías para jóvenes**, atendido por un equipo de especialistas que presta orientación para la toma de decisiones y solución de problemas en distintos campos (asesoría de estudios, psicológica, sobre movilidad internacional, sexológica y jurídica) con el objetivo de proporcionar un apoyo integral al estudiante, y organizan también talleres sobre los temas tratados con mayor frecuencia en las consultas. Las asesorías cuentan con atención personalizada en el Campus Río Ebro (ed. Betancourt). Las consultas a las asesorías son gratuitas, anónimas y personalizadas, pudiendo realizarse mediante entrevista personal, consulta telefónica o correo electrónico: <http://www.unizar.es/asesorias/>
- **La Seguridad** es un aspecto ineludible en la actividad de un estudiante universitario, de modo muy especial cuando se trata de enseñanzas técnicas con un elevado índice de actividades formativas de carácter práctico que se desarrollan en talleres y laboratorios. Bajo las directrices técnicas de la Unidad de Prevención de Riesgos Laborales (UPRL), todos los profesores responsables de las clases prácticas informan a los estudiantes de las medidas a adoptar ante los riesgos potenciales de los espacios en los que se desarrollan. Esta información, y la constancia de su conocimiento por el estudiante, se reflejan en las respectivas Fichas de Seguridad en Laboratorios. No obstante, puede consultarse toda la información en esta materia, orientada específicamente a los estudiantes, en: <http://uprl.unizar.es/estudiantes.html>
- La Oficina Universitaria de **Atención a la Diversidad** de la Universidad de Zaragoza (OUAD) dependiente del Vicerrectorado de Estudiantes y Empleo, tiene como función principal garantizar la igualdad de oportunidades a través de la plena inclusión de los estudiantes universitarios en la vida académica universitaria, además de promover la sensibilización y la concienciación de la comunidad universitaria, con especial compromiso en la atención a estudiantes universitarios con necesidades educativas especiales, derivadas de alguna discapacidad. Puede consultarse toda la información al respecto en: <https://ouad.unizar.es/>. Además, en los últimos años, la EINA viene realizando actividades dentro del programa **Mujer y tecnología** de mentoring específico para alumnas de la EINA.
- **Idiomas**. Para facilitar la integración de los estudiantes extranjeros, el Vicerrectorado de Cultura y Proyección Social de la Universidad ofrece **cursos de español como lengua extranjera (ELE)** <https://cursosdeespanol.unizar.es/> que se ofrecen de forma intensiva lo largo de todo el año en Zaragoza, y durante el verano, trasladan su actividad a la ciudad de Jaca (Huesca), enclave turístico situado en los Pirineos.

4.4 SISTEMA DE TRANSFERENCIA Y RECONOCIMIENTO DE CRÉDITOS



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
Adjuntar Título Propio	
Ver Apartado 4: Anexo 2.	
Reconocimiento de Créditos Cursados por Acreditación de Experiencia Laboral y Profesional	
MÍNIMO	MÁXIMO
0	9

La Comisión Académica del Máster es la encargada de todos los procedimientos de transferencia y reconocimiento de créditos, que se realizará conforme a la normativa de la Universidad de Zaragoza, que se recoge a continuación.

Se podrán reconocer hasta 9 créditos ECTS de la materia optativa *Professional Internships* por experiencia laboral y profesional debidamente acreditada en empresas o laboratorios de investigación, a razón de 3 créditos por cada 75 horas acreditadas. De acuerdo con el artículo 14 de dicha normativa, para obtener el reconocimiento deberá presentarse copia de la vida laboral o del contrato con la indicación de la categoría laboral del contratado, incluyendo el tiempo de duración del mismo, así como un informe sobre las actividades realizadas.

El informe de actividades deberá acreditar, a juicio de la Comisión Académica del Máster, que el alumno ha alcanzado los resultados de aprendizaje de la materia *Professional Internships*, que son:

1. Conocer y demostrar capacidad para desarrollar las tareas habituales de especialista/ingeniero/investigador en robótica, gráficos y visión por computador en la empresa, la administración o en la academia.
2. Presentar de manera formal la actividad profesional realizada, sintetizando el contenido y conclusiones más importantes

Normativa de la Universidad de Zaragoza

Acuerdo de 27 de junio de 2018, del Consejo de Gobierno de la Universidad, por el que aprueba el Reglamento de reconocimiento y transferencia de créditos en la Universidad de Zaragoza, modificado por los Acuerdos de 21 de enero de 2019 y de 12 de julio de 2019 del Consejo de Gobierno de la Universidad de Zaragoza

Las modificaciones introducidas en el Real Decreto 1393/2007, de 29 de octubre, por el que se establece la ordenación de las enseñanzas universitarias oficiales, por el Real Decreto 861/2010, de 2 de julio, el Real Decreto 534/2013, de 12 de julio y el Real Decreto 43/2015, de 3 de febrero, que desarrollan el artículo 46.2.i de la Ley Orgánica 6/2001, de 21 de diciembre así como el Real Decreto 1618/2011, de 14 de noviembre, sobre reconocimiento de estudios en el ámbito de la Educación Superior, desarrollado mediante la Orden de 24 de julio de 2015, del Gobierno de Presidencia, por la que se dispone la publicación de la adenda al convenio de colaboración entre el Gobierno de Aragón y la Universidad de Zaragoza, para el desarrollo de actuaciones conjuntas dirigidas al análisis e identificación de correspondencias para el reconocimiento de créditos entre los estudios de enseñanzas artísticas, deportivas o de formación profesional de grado superior y los estudios universitarios, motivan que se deba adoptar una nueva normativa propia de la Universidad de Zaragoza en el ámbito del reconocimiento de créditos.

En el mismo sentido, el Real Decreto 1791/2010 por el que se aprueba el Estatuto del Estudiante, recoge en su artículo 7, que los estudiantes tienen derecho a obtener reconocimiento académico por su participación en actividades universitarias culturales, deportivas, de representación estudiantil, solidarias y de cooperación en los términos establecidos en la normativa vigente, así como a la validación, a efectos académicos, de la experiencia laboral o profesional de acuerdo con las condiciones que, en el marco de la normativa vigente, fije la Universidad.

El presente Reglamento, por tanto, pretende dotar a la Universidad de Zaragoza de un marco normativo adecuado que permita regular las condiciones bajo las cuales habrán de hacerse efectivos los reconocimientos a los que se ha hecho alusión.

TÍTULO I.- Reconocimiento de créditos

Artículo 1.- Objeto y ámbito de aplicación.

1. El objeto de este Reglamento es regular el reconocimiento académico de créditos pertenecientes a estudios oficiales de Grado y Máster de la misma u otras universidades, así como el que puede obtenerse por la participación en actividades universitarias, culturales, deportivas, por representación estudiantil, por participación en actividades



universitarias solidarias y de cooperación, por otras enseñanzas no universitarias, por estudios propios o por experiencia laboral acreditada, siempre que dicha experiencia esté relacionada con las competencias inherentes a dicho título.

2. El ámbito de aplicación del presente Reglamento comprende las enseñanzas de Grado y Máster Universitario regidas por el Real Decreto 1393/2007, de 29 de octubre, en los términos descritos en la presente norma.

Artículo 2.- Definición.

1. Se entiende por «reconocimiento de créditos» la aceptación por una universidad de los créditos que, habiendo sido obtenidos en unas enseñanzas oficiales, en la misma u otra universidad, son computados en otras distintas a efectos de la obtención de un título oficial. En este contexto, la primera de las enseñanzas se denominará «enseñanza de origen» y la segunda, «enseñanza de destino».

2. En el reconocimiento de créditos se considerarán los conocimientos y competencias adquiridos y debidamente certificados atendiendo al valor formativo conjunto de las actividades académicas, al contexto y objetivos de la materia de la enseñanza de destino y no a la denominación, identidad o afinidad entre asignaturas y programas.

Artículo 3.- Aplicación del reconocimiento de créditos

1. Los créditos reconocidos constarán en el expediente académico del estudiante y en el Suplemento Europeo al Título con la siguiente información:

- a) Denominación de la universidad y enseñanza de origen.
- b) Asignaturas o materias reconocidas en la enseñanza de destino, así como la denominación y carácter de las que han sido objeto de reconocimiento en la enseñanza de origen.
- c) La calificación asignada, según lo dispuesto en el presente reglamento.
- d) En su caso, créditos reconocidos de carácter excedentario.

2. Las asignaturas superadas como consecuencia de un proceso de reconocimiento figurarán con la calificación de las asignaturas respectivas en la titulación de origen o su equivalente transcripción en el caso de que el sistema de calificación sea diferente al español. Cuando varias asignaturas conlleven el reconocimiento de una o varias en la titulación de destino, su calificación corresponderá a la media ponderada de aquellas.

3. Cuando no conste calificación en las asignaturas de origen, los créditos reconocidos figurarán con la calificación de «Apto», de acuerdo con lo contemplado en la Resolución de 27 de junio de 2014 de Consejo de Gobierno.

4. En todo caso, los créditos reconocidos computarán a efectos de la obtención del título en la enseñanza de destino, excepto los que tengan el carácter de excedentarios una vez efectuado el reconocimiento.

5. A partir de ese reconocimiento, el estudiante tendrá que cursar, al menos, el número de créditos que reste entre los créditos reconocidos y los totales señalados en el plan de estudios de la titulación en la que se reconocen.

Artículo 4.- Reconocimiento de créditos en las enseñanzas oficiales de Grado

1. Según el artículo 13 del RD 1393/2007, modificado por el RD 861/2010, procederá el reconocimiento de créditos con los siguientes criterios:

a. Siempre que el título al que se pretende acceder pertenezca a la misma rama de conocimiento, serán objeto de reconocimiento automático un número de créditos que sea al menos el 15 % del total de los créditos del título de destino, correspondientes a asignaturas o materias de formación básica de dicha rama.

Aquellos créditos de formación básica que no tengan correspondencia en materias o asignaturas de formación básica, serán reconocidos en otras materias o asignaturas, siendo la suma total de créditos reconocidos la misma que los créditos superados en las enseñanzas cursadas.

b. Si los títulos de origen y destino pertenecen a distintas ramas de conocimiento, serán objeto de reconocimiento los créditos obtenidos en aquellas otras materias o asignaturas de formación básica pertenecientes a la rama de conocimiento del título al que se pretende acceder, conforme al Anexo II del RD 1393/2007.

c. El resto de los créditos podrán ser reconocidos teniendo en cuenta la adecuación entre los conocimientos y competencias adquiridos, bien en otras materias o asignaturas o en enseñanzas cursadas por el estudiante o bien asociados a una previa experiencia profesional y los que estuvieran previstos en el plan de estudios.

2. En los términos establecidos en este Reglamento, se podrán reconocer créditos a quienes estando en posesión de un título oficial o con estudios iniciados, accedan a enseñanzas de Grado.

3. El órgano competente del centro de destino elaborará un informe de reconocimiento indicando:



- a) Los créditos reconocidos en la enseñanza de destino y su equivalencia en la enseñanza de origen.
- b) Los créditos no reconocidos y los motivos de su denegación.

En el caso de que el informe sea desfavorable deberá motivarse convenientemente, detallando las competencias y destrezas no adquiridas por el estudiante entre las asignaturas cursadas y de las que se solicita el reconocimiento.

- 4. Cada centro tendrá actualizada en su web, al menos en las titulaciones de su rama de conocimiento, unas tablas con las asignaturas cuyos créditos se reconozcan.
- 5. Según lo dispuesto en el RD 861/2010, los Trabajos Fin de Grado no podrán ser objeto de reconocimiento.
- 6. Los estudiantes que hayan cursado estudios de Máster universitario podrán obtener reconocimiento de créditos en estudios de Grado siempre que haya adecuación en las competencias asociadas a las asignaturas del Máster y del Grado cuyo reconocimiento se solicita.

Artículo 5.- Reconocimiento de créditos en programas de movilidad

- 1. Las actividades realizadas en el marco de programas de movilidad nacional e internacional serán reconocidas académicamente en las enseñanzas oficiales de Grado y de Máster. Este reconocimiento se plasmará en un contrato de estudios entre el estudiante, el coordinador académico del programa de movilidad y el centro responsable de las enseñanzas que será previo a la estancia y que recogerá las materias a cursar en la universidad de destino, su correspondencia en contenido y duración con las de su plan de estudios y la equivalencia de las calificaciones. El cumplimiento del contrato de estudios por el estudiante implica su reconocimiento académico.
- 2. Cuando el sistema de calificaciones de la universidad de destino sea diferente al de la Universidad de Zaragoza, los órganos competentes del centro deberán informar al estudiante de la equivalencia de calificaciones con anterioridad a la firma del contrato.
- 3. Para el reconocimiento de conocimientos y competencias se atenderá al valor formativo conjunto de las actividades académicas desarrolladas y a las competencias adquiridas, todas ellas debidamente certificadas, y no solo a la identidad o afinidad entre asignaturas y programas.
- 4. Los resultados académicos y las actividades de los programas de movilidad que no formen parte del contrato de estudios y sean acreditados por la universidad de destino serán incluidos en el Suplemento Europeo al Título.
- 5. El reconocimiento de créditos por actividades realizadas en programas de intercambio internacional se regirá por la normativa vigente, en tanto que en la movilidad nacional deberán tenerse en cuenta las instrucciones que establezca el Sistema de Intercambio entre Centros Universitarios Españoles (SICUE) respetando, en todo caso, lo contemplado en los puntos 1 a 4 de este artículo.

Artículo 6.- Criterios generales de aplicación para el reconocimiento de créditos por actividades universitarias

- 1. Los estudiantes de Grado podrán obtener por titulación 6 créditos ECTS (en adelante ECTS) por reconocimiento académico por su participación en actividades universitarias culturales, deportivas, de representación estudiantil, solidarias y de cooperación.
- 2. El número de créditos reconocidos por estas actividades se computarán, a solicitud del estudiante, como créditos optativos en el correspondiente plan de estudios.
- 3. Para cursos, jornadas y otras actividades, los créditos se reconocerán en función del intervalo de horas que tenga la actividad.

Intervalo de horas	ECTS a reconocer
Entre 15 y 24 (incluidas)	0,5
Entre 25 y 49 (incluidas)	1
Entre 50 y 74 (incluidas)	1,5



De 75 en adelante

2

4. El reconocimiento se realizará por el órgano competente del centro en el marco que establezca la Universidad de Zaragoza, y considerando solo las actividades que se realicen desde el momento en que el estudiante esté matriculado en la misma. El reconocimiento por una actividad determinada solo podrá aplicarse a una titulación.

5. La Universidad podrá programar y autorizar actividades conducentes a la obtención de créditos de la tipología señalada en el apartado uno, que deberán ser reconocidos por los órganos competentes de los centros o, en su caso, por la Comisión de Estudios de Grado.

6. Cada actividad de las señaladas en este artículo tendrá una misma equivalencia en créditos en todos los centros universitarios.

Artículo 7.- Reconocimiento de créditos por actividades universitarias culturales y complementarias

Por este tipo de actividades y en las enseñanzas de Grado, se podrán reconocer un máximo de 2 ECTS por curso académico.

1. Se entiende por actividades universitarias culturales y complementarias aquellas que se organicen como tales por la Universidad de forma centralizada, sus centros, departamentos, institutos universitarios, sus colegios mayores u otras estructuras de la Universidad, así como por otras instituciones, en cuyo caso deben quedar recogidas en el marco de un convenio con la Universidad.

2. Igualmente, se reconocerán como créditos de actividades culturales la participación en los cursos de la Universidad de Verano de Teruel, los cursos extraordinarios de la Universidad de Zaragoza y los cursos impartidos por otras universidades de verano con las que se haya acordado específicamente la actividad.

No obstante, las Comisiones de Garantía de la Calidad de las titulaciones podrán efectuar el reconocimiento de actividades cursadas por los estudiantes en instituciones con las que previamente no se tengan acuerdos siempre que las horas de la actividad estén en el intervalo horario establecido en el artículo anterior y el contenido de la actividad sea relevante y complementario para la adquisición de las destrezas y competencias asociadas al Grado cursado por el estudiante.

3. Los órganos de dirección de los centros, departamentos y aquellas instituciones con las que la Universidad de Zaragoza haya formalizado convenios, podrán proponer a la Universidad el reconocimiento de créditos por la participación en determinadas actividades organizadas, presentando una memoria en la que se indicará las horas de la actividad, las fechas de realización, colectivo al que van dirigidos, el número de créditos a reconocer, así como el sistema de evaluación.

4. La Universidad mantendrá actualizadas y publicará en la web, las actividades universitarias culturales y complementarias que serán objeto de reconocimiento.

Artículo 8.- Reconocimiento de créditos por actividades universitarias deportivas

Por este tipo de actividades y en las enseñanzas de Grado, se podrán reconocer un máximo de 2 ECTS por curso académico.

1 Se entiende por actividades universitarias deportivas la práctica de actividades deportivas de élite o que representen a la Universidad de Zaragoza en campeonatos internacionales, nacionales, autonómicos e interuniversitarios.

Los créditos se reconocerán según el desglose siguiente:

1.1 Competición reglada

Ámbito de la competición	Créditos ECTS por curso académico
Internacional o de élite	2
Nacional	1,5
Autonómica	1
Interuniversitaria o de carácter social	0,5



1.2 Actividades programadas y organizadas por el Servicio de Actividades Deportivas y autorizadas por la Comisión de Estudios de Grado.

El reconocimiento máximo para cada actividad podrá ser de 0,5 ECTS por curso académico.

- La participación en las actividades físico-deportivas: actividades del programa Deporte y Salud, escuelas de formación y tecnificación deportiva y las actividades en el medio natural, entre otras.
- La participación en los cursos de formación técnico deportiva enmarcados dentro del programa Deporte y Ciencia.

2. Una vez finalizadas las actividades deportivas, el Servicio de Actividades Deportivas elaborará un documento acreditativo para todos los estudiantes inscritos donde figure y se detalle su participación, el cumplimiento de la actividad y los créditos asignados.

Artículo 9.- Reconocimiento de créditos por actividades universitarias de representación estudiantil.

Para obtener el reconocimiento de créditos por la participación en las actividades recogidas en este artículo, los estudiantes deberán acreditar en los casos que corresponda, la asistencia de un mínimo del 60 %.

Por este tipo de actividades, en las enseñanzas de Grado se reconocerán como máximo 3 ECTS por curso académico por las siguientes:

- Ser representante de curso o grupo de docencia (1 ECTS por curso académico)
- Ser representante de los estudiantes en el Claustro (1 ECTS por curso académico)
- Ser representante de los estudiantes en Consejo de Departamento (0,5 ECTS por curso académico)
- Ser representante de los estudiantes en Junta de Centro (1 ECTS por curso académico)
- Ser representante de los estudiantes en la Comisión de Garantía de la Calidad de la Titulación (1 ECTS por curso académico)
- Ser representante de los estudiantes en la Comisión de Evaluación de la Calidad de la Titulación (1 ECTS por curso académico)
- Ser representante de los estudiantes en la Comisión de Estudios de Grado de la Universidad (1 ECTS por curso académico)
- Ser representante de los estudiantes en Consejo de Gobierno (2 ECTS por curso académico)
- Participar en órganos directivos en colegios mayores (hasta 2 ECTS por curso académico)
- Otras responsabilidades de coordinación y representación en órganos de participación estudiantil estatutariamente reconocidos (hasta 2 ECTS por curso académico)
- Cualquier otra actividad de coordinación o de representación que determine la Universidad, o que merezca análoga consideración a juicio de los centros (hasta 2 ECTS por curso académico).

Artículo 10.- Reconocimiento de créditos por actividades universitarias solidarias y de cooperación

Para obtener el reconocimiento de créditos por la participación en las actividades recogidas en este artículo, los estudiantes deberán acreditar en los casos que corresponda, la asistencia de un mínimo del 60 %.

Por este tipo de actividades y en las enseñanzas de Grado, se podrán reconocer un máximo de 2 ECTS por curso académico.

1. Se entiende por actividades universitarias solidarias y de cooperación aquellas que contribuyen a la sensibilización, formación y promoción de valores y actitudes éticas y solidarias, desde las que se fomente el compromiso y la implicación social de la juventud sobre la base de la igualdad, la defensa de los derechos humanos, la cultura de la paz, el diálogo intercultural, la educación para la convivencia, la atención a las personas con discapacidad, la inclusión social, el cuidado del medio ambiente, la promoción de la salud y el desarrollo de una cultura preventiva, la accesibilidad con el objetivo de contribuir a la construcción de una sociedad más justa, segura, sostenible y solidaria.

2. Se reconocerán créditos por participar en las siguientes actividades organizadas por:

- Organizaciones No Gubernamentales (ONG) que desarrollen actividades relacionadas con la solidaridad (1 ECTS por curso académico).



- Entidades de asistencia social que estén dadas de alta en los registros oficiales de las comunidades autónomas (1 ECTS por curso académico)
- Cruz Roja, Donantes de Sangre, Asociación de Ayuda en Carretera o similares (1 ECTS por curso académico)
- Iniciativas de voluntariado, tanto social como ambiental o solidario (1 ECTS por curso académico)
- Proyectos de carácter interno organizados por la Universidad de Zaragoza (1 ECTS por curso académico)

Artículo 11.- Reconocimiento de créditos por otras actividades universitarias

Para obtener el reconocimiento de créditos por la participación en las actividades recogidas en este artículo, los estudiantes deberán acreditar en los casos que corresponda, la asistencia de un mínimo del 60 %.

Por este tipo de actividades y en las enseñanzas de Grado, se podrán reconocer un máximo de 2 ECTS por curso académico.

Se entiende por otras actividades universitarias la participación y colaboración en:

a) El Programa Mentor dentro del sistema establecido en cada centro.

Se podrá solicitar el reconocimiento de créditos por la labor realizada acompañando de un informe detallado y favorable del órgano competente del centro que mencione expresamente el número estimado de horas que el estudiante ha invertido en su actividad de mentorización, incluyendo todos los aspectos: las sesiones de orientación y apoyo con los alumnos mentorizados, reuniones con el profesor coordinador de esta actividad, etc. (Hasta 2 ECTS por curso académico).

b) Actividades de forma continuada, de orientación y difusión (charlas en centros de secundaria, jornadas de puertas abiertas, programas de mediadores informativos en los centros etc.) (0,5 ECTS por curso académico).

c) Atención a la diversidad (1 ECTS por curso académico)

d) Integración social: sensibilización, formación y promoción de la solidaridad, los derechos humanos, la cultura de la paz y la cohesión social, así como el diseño de aplicación de estrategias de inclusión social (1 ECTS por curso académico)

e) Actividades que propicien la conexión entre la Universidad y el entorno real:

- Actividades organizadas por la Oficina Verde y asociaciones vinculadas a la ecología: acciones de sensibilización ambiental, desarrollo sostenible, consumo responsable, reducción de emisiones, fomento de energías alternativas y reducción de residuos, así como su reciclaje (0,5 ECTS por actividad).
- Actividades organizadas por la Universidad saludable: acciones de sensibilización relacionadas con la promoción de la salud y la práctica de hábitos de vida saludable (0,5 ECTS por actividad)
- Participar en la organización y desarrollo de la feria de empleo de la Universidad de Zaragoza (0,5 ECTS por curso académico)

f) Talleres de orientación laboral/profesional así como en aquellos cursos de formación, que previamente se determinen dentro del Plan de Orientación Universitaria y Plan de Formación para el Empleo (0,5 por curso académico)

g) Actividades en programas específicos sobre igualdad de género (hasta 1 ECTS por curso académico)

h) Ser Antena Informativa del CIPAJ en los centros universitarios (según convenio de cada curso)

i) Participación en las ligas de debate universitario. Para cada curso académico: 0,5 ECTS por participar, 0,5 ECTS adicionales si el equipo se proclama ganador en la Universidad de Zaragoza y 1 ECTS adicionales si el equipo es el vencedor en la participación en la competición del grupo G9.

Artículo 12.- Reconocimiento de créditos por conocimiento acreditado de idiomas.

Se podrán reconocer créditos en las titulaciones de Grado por el conocimiento de idiomas que no sean cooficiales en España y que no sean la lengua materna del estudiante en cualquier idioma que no haya sido objeto de estudio en el Grado.

Se podrán reconocer hasta un máximo de 2 ECTS según el nivel acreditado en otro idioma del que obtuvo en el grado, de acuerdo con la siguiente tabla:



Nivel de idioma	Créditos a reconocer
B1	0,5
B2	1
C1	1,5
C2	2

Artículo 13.- Reconocimiento de créditos por otros estudios

1. En función de la formación previa, podrán reconocerse créditos obtenidos en estudios oficiales universitarios y no universitarios: enseñanzas artísticas superiores, ciclos formativos de grado superiores, enseñanzas profesionales de artes plásticas y diseño de grado superior, enseñanzas deportivas de grado superiores.

El reconocimiento de créditos por estudios oficiales no universitarios se hará en los casos que establezca la legislación vigente, y siempre en función de la adecuación entre los conocimientos y competencias adquiridos y los de las enseñanzas de destino.

El número de créditos que sean objeto de reconocimiento a partir de enseñanzas universitarias no oficiales no podrá ser superior al 15 % del total de los créditos que constituyen el plan de estudios.

Estos créditos se incorporarán al expediente con la calificación de "Apto", por lo que no se computarán a efectos de la baremación del expediente académico.

Los centros publicarán en sus páginas web las tablas de reconocimiento entre los estudios de grado y los otros estudios de ciclos formativos que han sido publicadas en el BOA.

2. En el caso de títulos propios, el número de créditos que sean objeto de reconocimiento no podrá ser superior al 15 % del total de los créditos que constituyen el plan de estudios. Estos créditos se incorporarán al expediente con la calificación de Apto, por lo que no se computarán a efectos de baremación del expediente académico.

No obstante, los créditos procedentes de títulos propios podrán, excepcionalmente, ser objeto de un reconocimiento en un porcentaje superior al señalado, o en su caso ser objeto de un reconocimiento total siempre que el correspondiente título propio haya sido extinguido y sustituido por un título oficial de Máster universitario. Para ello, la memoria de verificación del nuevo máster universitario deberá hacer constar tal circunstancia.

3. El reconocimiento de créditos por estudios universitarios oficiales realizados en universidades españolas o extranjeras, sin equivalencia en los nuevos títulos de Grado o Máster Universitario, se hará en función de la adecuación entre los conocimientos y competencias adquiridas y los de la enseñanza de destino.

Artículo 14.- Reconocimiento de créditos por experiencia laboral

Se podrán reconocer créditos por la experiencia laboral y profesional siempre que se haya realizado en un centro o empresa reconocida, cuya actividad esté directamente relacionada con las competencias inherentes a dicho título.

Para obtener el reconocimiento deberá presentarse copia de la vida laboral o del contrato con la indicación de la categoría laboral del contratado, incluyendo el tiempo de duración del mismo, así como un informe sobre las actividades realizadas.

El número de créditos a reconocer no podrá ser superior en su conjunto al 15 % del total de los créditos que constituyen el plan de estudios. Estos créditos se incorporarán al expediente con la calificación de Apto, por lo que no se computarán a efectos de baremación del expediente académico.

Artículo 15.- Reconocimientos de créditos en planes de estudio regulados conforme al RD 1393/2007, que sean modificados

En la memoria de verificación que se elabore para un título que se modifique deberá incluir en su caso, unas tablas de adaptación de materias o asignaturas que deberán aplicarse en los reconocimientos de créditos.

Artículo 16.- Reconocimiento de créditos en las enseñanzas oficiales de Máster Universitario



1. El reconocimiento de créditos por estudios cursados en títulos oficiales de Máster Universitario de cualquier universidad se hará por materias o asignaturas en función de la adecuación entre los conocimientos y competencias adquiridas y los previstos en el título de Máster Universitario para el que se solicita el reconocimiento.
2. Según lo dispuesto en el RD 861/2010 los Trabajos Fin de Máster no podrán ser objeto de reconocimiento.

Artículo 17.- Reconocimiento de créditos en enseñanzas oficiales de Grado y Máster Universitario, provenientes de enseñanzas conforme a sistemas educativos anteriores al Real Decreto 1393/2007

La Comisiones de la Garantía de la Calidad de la titulación, y teniendo en cuenta la adecuación entre los conocimientos y competencias derivados de las enseñanzas de origen y los contemplados en las enseñanzas de destino, podrán reconocer créditos:

1. Por estar en posesión de un título oficial de Licenciado, Arquitecto o Ingeniero y desear acceder a estudios de Máster Universitario, el número de créditos a reconocer no podrá superar el 50 % de los créditos totales del máster. Para este cómputo se excluyen los créditos correspondientes al trabajo fin de Máster.
2. Por créditos obtenidos en otros estudios de Máster Universitario.
3. Por créditos obtenidos en enseñanzas oficiales de doctorado reguladas conforme al Real Decreto 778/1998 o normas anteriores.

Para llevar a cabo dichos reconocimientos, los órganos responsables de las diferentes titulaciones elaborarán un sistema de equivalencias que permita una óptima transición de sus estudiantes en sistemas anteriores a las enseñanzas de Grado y de Máster.

Quienes no estén en posesión de un título oficial y soliciten el reconocimiento de créditos entregarán en el centro correspondiente, junto con la solicitud, la documentación que justifique la adecuación entre los conocimientos y competencias asociados al título del solicitante y los previstos en el plan de estudios de la enseñanza de destino.

TÍTULO II.- Transferencia de créditos

Artículo 18.- Definición

Se entiende por «transferencia de créditos» el acto administrativo que consiste en incluir en el expediente del estudiante los créditos obtenidos en enseñanzas universitarias oficiales parciales de Grado (no finalizadas), cursadas en cualquier universidad, que no hayan sido ser objeto de reconocimiento. La transferencia de créditos sólo se producirá cuando la enseñanza de origen esté adaptada al EEES.

Artículo 19. Aplicación de la transferencia de créditos

1. Los créditos transferidos se reflejarán en los documentos académicos oficiales acreditativos de las enseñanzas seguidas por cada estudiante. Se incluirá la totalidad de los créditos obtenidos en enseñanzas oficiales cursadas con anterioridad en esta u otra universidad. Estos créditos transferidos, serán incluidos en el expediente académico del estudiante y quedarán reflejados en el Suplemento Europeo al Título.
2. Los créditos correspondientes a asignaturas previamente superadas por el estudiante en enseñanzas universitarias no concluidas y que no puedan ser objeto de reconocimiento serán transferidos a su expediente en los estudios a los que ha accedido con la calificación de origen, y se reflejarán en los documentos académicos oficiales acreditativos de los estudios seguidos por el mismo, así como en el Suplemento Europeo al Título.
3. Antes de matricularse, los estudiantes podrán solicitar la transferencia de créditos de estudios oficiales no finalizados y que se ajusten al sistema recogido en el R.D. 1393/2007. En el documento de admisión cumplimentarán el apartado correspondiente y, en caso de no tratarse de estudios de la Universidad de Zaragoza, aportarán los documentos requeridos. Realizado este trámite, se actuará de oficio y se añadirá la información al expediente del estudiante.

TÍTULO III.- Competencia y trámites para el reconocimiento y la transferencia de créditos

Artículo 20. Órganos competentes en el reconocimiento y transferencia de créditos.

1. El órgano encargado del reconocimiento y transferencia de créditos será la Comisión de Garantía de la Calidad de la Titulación que el solicitante esté cursando o quiera cursar.
2. Corresponde a la Comisiones de Estudios de Grado o de Postgrado de la Universidad en su caso, el estudio de los recursos presentados por los estudiantes contra la resolución de reconocimiento de créditos del Centro.



3. Las Comisiones de Estudios de Grado o de Postgrado de la Universidad podrán solicitar cuantas veces consideren pertinente, cualquier informe que precise a las correspondientes Comisiones de Garantía de la Calidad de las Titulaciones, con el objetivo de asegurar la correcta aplicación de este Reglamento. Los informes emitidos se realizarán dentro del plazo fijado por la Comisión solicitante.

4. En aquellos supuestos en que puedan reconocerse automáticamente créditos obtenidos en otras titulaciones de Grado de la misma o de distintas ramas de conocimiento, el órgano competente, tras la consulta a los departamentos responsables de la docencia de las distintas materias o módulos, elaborará listados de materias y créditos que permitan que los estudiantes conozcan con antelación estos reconocimientos y para que sean aplicados de oficio. Dichos listados deberán actualizarse cuando se produzcan cambios en los planes de estudio afectados.

5. En los casos concretos en los que no existan reconocimientos automáticos, el órgano competente del centro, con el informe previo de los departamentos implicados, realizará un informe de reconocimiento motivado en el que se indicará no solo la materia o módulo en cuestión, sino también el número de créditos reconocidos, teniendo en cuenta la adecuación entre las competencias y conocimientos adquiridos así como entre el contexto y los objetivos entre el título de origen y el de destino.

6. En todo caso, el reconocimiento automático de créditos en materias y/o módulos será aplicado de oficio siempre que un mismo plan de estudios de Grado se imparta en varios centros de la Universidad de Zaragoza.

7. Corresponde a la Comisión de Estudios de Grado de la Universidad, con los informes previos que procedan y de conformidad con la normativa y la legislación vigentes, la asignación de créditos a las actividades propuestas en el reconocimiento de créditos por actividades universitarias (arts. 6 a 11 de este Reglamento).

No obstante lo anterior, de acuerdo con lo contemplado en el artículo 7.2, cuando el estudiante solicite reconocimiento de créditos por alguna actividad a la que la Comisión de Estudios de Grado no haya asignado créditos, corresponde a la Comisión de Garantía de la Calidad de cada titulación la aplicación del intervalo horario del artículo 6.3.

Artículo 21.- Solicitudes, procedimiento y abono de tasas para el reconocimiento y transferencia de créditos.

1. Para el reconocimiento y la obtención de créditos será necesario presentar junto a la solicitud de reconocimiento un documento acreditativo de la actividad a reconocer, que deberá ser avalado o firmado por el responsable de la instancia correspondiente.

2. Las solicitudes de reconocimiento y de transferencia de créditos se tramitarán en el centro responsable de las enseñanzas a solicitud del interesado, quien deberá aportar la documentación acreditativa de los créditos obtenidos y su contenido académico, indicando las asignaturas para las que solicita reconocimiento.

3. En el caso de asignaturas cursadas previamente, las solicitudes de reconocimiento y de transferencia de créditos solo podrán hacerse de asignaturas realmente cursadas y superadas; en ningún caso se referirán a asignaturas previamente reconocidas, convalidadas o adaptadas. Por tanto, para efectuar dicho reconocimiento debe acudirse a los estudios previos que dieron origen al reconocimiento, convalidación o adaptación.

4. Los Servicios de Gestión Académica o los propios centros universitarios fijarán los modelos de solicitud y la documentación que se ha de acompañar a la misma.

5. La solicitud de reconocimiento y de transferencia de créditos por el interesado se presentará en el centro encargado de la enseñanza de destino y se resolverá antes del siguiente periodo de matriculación previsto en el calendario académico, siempre que no afecte a la admisión de estudios universitarios, en cuyo caso se resolverá previamente al siguiente periodo de matrícula.

6. Los centros podrán establecer anualmente plazos de solicitud de reconocimiento de créditos con el fin de ordenar el proceso a los periodos de matrícula anual.

7. En los programas de movilidad, los órganos competentes del centro actuarán de oficio reconociendo los créditos en los términos establecidos en los contratos de estudios firmados.

8. Abono de los precios públicos por reconocimiento

a) Los estudiantes que soliciten reconocimiento de créditos, abonarán los precios públicos que corresponda una vez efectuado el mismo y antes de iniciar o continuar con los estudios. El no abono de dichas tasas impedirá poder iniciar o continuar con los estudios, por lo que el estudiante decaerá de su petición.

b) Quedan exceptuados del pago del reconocimiento los estudiantes salientes de la Universidad de Zaragoza, que participan en acciones de movilidad nacional o internacional siempre que dichas actividades queden recogidas en el contrato de estudios.



c) Quedan excluidos del abono de los precios públicos por reconocimiento aquellos estudiantes de la Universidad de Zaragoza que estén cursando Programas Conjuntos al estar sometidos a su propia regulación.

d) Por créditos obtenidos en enseñanzas oficiales de doctorado reguladas conforme al Real Decreto 778/1998 o normas anteriores. Habrá que tener en cuenta dos supuestos:

- Si las enseñanzas cursadas en el Programa de doctorado son el origen del Máster Universitario, se podrán reconocer créditos y no se efectuará abono de tasas por reconocimiento.

- Si las enseñanzas cursadas en el Programa de doctorado no son el origen del Máster, se podrán reconocer y conllevarán el abono de tasas.

9. Por la transferencia de créditos no se abonarán precios públicos.

Artículo 22.- Recursos

Las resoluciones de reconocimiento de créditos podrán ser recurridas ante la Comisión de Estudios de Grado o de Postgrado de la Universidad en el plazo de un mes a partir de su recepción por parte del interesado.

Artículo 23.- Anotación en el expediente académico.

1. Los créditos transferidos, los reconocidos y los superados para la obtención del correspondiente título serán incluidos en el expediente académico del estudiante y quedarán reflejados en el Suplemento Europeo al Título.

2. Los créditos reconocidos se incorporarán al expediente, junto con la calificación obtenida en origen, indicando los detalles del expediente de origen.

3. Los créditos que se reconozcan se incorporarán al expediente tras el pago de la tasa que especifique el Decreto de Precios Públicos establecido por el Gobierno de Aragón.

DISPOSICIÓN ADICIONAL. Delegación de facultades.

Se faculta al vicerrector con competencias en materia de estudiantes para que pueda dictar cuantas instrucciones resulten necesarias para el cumplimiento de lo dispuesto en este reglamento, aclarando o resolviendo los aspectos que pudieran resultar pertinentes en su aplicación.

DISPOSICIONES FINALES

Disposición final primera. Entrada en vigor.

1. El presente Reglamento entrará en vigor al día siguiente de su publicación en el Boletín Oficial de la Universidad de Zaragoza y será de aplicación a los títulos regulados por el R.D. 1393/2007 así como a las actividades universitarias que se vayan a impartir y reconocer a partir del inicio del curso 2018-2019.

2. Los reconocimientos que se efectúen al amparo de este reglamento se aplicarán a las solicitudes que tengan entrada en el registro oficial de la Universidad de Zaragoza a partir del inicio del curso 2018-2019.

Disposición final segunda. Alusión al género.

Las referencias a personas, colectivos o cargos académicos figuran en el presente Reglamento en género masculino como género gramatical no marcado. Cuando proceda, será válida la cita de los preceptos correspondientes en género femenino.

DISPOSICIÓN DEROGATORIA

El presente Reglamento deroga el Acuerdo de 9 de julio de 2009, del Consejo de Gobierno de la Universidad, por el que se aprueba el reglamento sobre reconocimiento y transferencia de créditos (BOUZ 10 de 2009) y cuantas disposiciones se hubieran dictado en desarrollo del mismo.

4.6 COMPLEMENTOS FORMATIVOS

Tal y como se señala en el apartado 4.2, la Comisión Académica del Máster indicará al aspirante, si es el caso y en función de su perfil de ingreso, cuántas y cuáles de las siguientes asignaturas del **Grado en Ingeniería Informática** deberá superar como complementos formativos, con carácter previo al inicio del máster:



Código	Asignatura	Créditos
30204	Programación 1	6
30209	Programación II	6
30213	Estructuras de datos y algoritmos	6
30202	Matemáticas 1	6
30203	Matemáticas 2	6
30207	Estadística	6

La descripción detallada de estas asignaturas (resultados de aprendizaje, contenidos, actividades formativas, sistemas y criterios de evaluación, contexto y competencias) puede consultarse en las Guías docentes correspondientes a cada asignatura, publicadas en la web de Titulaciones de la Universidad de Zaragoza, Grado en Ingeniería Informática:

https://estudios.unizar.es/estudio/asignaturas?anyo_academico=2019&estudio_id=20190148¢ro_id=110&plan_id_nk=439&sort=curso





5. PLANIFICACIÓN DE LAS ENSEÑANZAS

5.1 DESCRIPCIÓN DEL PLAN DE ESTUDIOS	
Ver Apartado 5: Anexo 1.	
5.2 ACTIVIDADES FORMATIVAS	
Clase magistral	
Resolución de problemas y casos	
Prácticas de laboratorio	
Prácticas especiales	
Trabajos de aplicación o investigación prácticos	
Tutela personalizada profesor--alumno.	
Estudio	
Pruebas de evaluación	
Trabajo Fin de Máster	
Prácticas externas	
5.3 METODOLOGÍAS DOCENTES	
Clase de Teoría	
Charlas de expertos	
Seminario o aula invertida	
Trabajo en grupo	
Aprendizaje basado en problemas	
Casos	
Proyectos	
Presentación de trabajos en grupo	
Laboratorio	
Tutoría	
Evaluación	
Trabajos teóricos	
Trabajos prácticos	
Estudio teórico	
Estudio práctico	
Actividades complementarias	
Prácticas externas	
Competiciones y hackatones	
5.4 SISTEMAS DE EVALUACIÓN	
Prueba escrita/de laboratorio presencial	
Trabajos dirigidos	
Presentaciones y debates de forma oral	
Memoria de estancia en prácticas y su defensa pública	
Elaboración de memoria del trabajo de proyecto realizado y su defensa ante un tribunal universitario	
5.5 SIN NIVEL 1	
NIVEL 2: Autonomous Robots	
5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2	
CARÁCTER	Obligatoria
ECTS NIVEL 2	6



DESPLIEGUE TEMPORAL: Semestral		
ECTS Semestral 1	ECTS Semestral 2	ECTS Semestral 3
6		
ECTS Semestral 4	ECTS Semestral 5	ECTS Semestral 6
ECTS Semestral 7	ECTS Semestral 8	ECTS Semestral 9
ECTS Semestral 10	ECTS Semestral 11	ECTS Semestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
No	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	Sí
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3		
5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE		
<p>El alumno deberá ser capaz de:</p> <ul style="list-style-type: none"> # Conocer y comprender herramientas matemáticas básicas para robots autónomos: transformaciones espaciales y robótica probabilista # Conocer el manejo básico de plataformas software de desarrollo robótico # Diseñar y desarrollar sistemas de generación de trayectorias, planificación de movimientos y navegación de robots. # Desarrollar sistemas para navegación que integren información de diferentes sensores. # Aplicar los conceptos y sistemas aprendidos al diseño de sistemas de navegación de robots en 2D y 3D # Conocer los problemas y las técnicas básicas utilizadas en sistemas multi-robot # Conocer aspectos y problemas relacionados con el funcionamiento de robots autónomos en diferentes aplicaciones reales 		
5.5.1.3 CONTENIDOS		
<ol style="list-style-type: none"> 1. Herramientas básicas: transformaciones espaciales, probabilistic robotics, plataformas robóticas 2. Robots autónomos: cinemática y dinámicas 3. Motion planning y técnicas de navegación reactiva 4. Percepción multi-sensor para robots autónomos 5. Métodos de decisión y aprendizaje para planificación y navegación 6. Sistemas multi-robot 7. <i>Field Robotics</i> 		
5.5.1.4 OBSERVACIONES		
5.5.1.5 COMPETENCIAS		
5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES		
<p>CG01 - Haber adquirido conocimientos avanzados y demostrado, en un contexto de investigación científica y tecnológica o altamente especializado, una comprensión detallada y fundamentada de los aspectos teóricos y prácticos y de la metodología de trabajo en los ámbitos de la Robótica, Gráficos y/o Visión por Computador, que les permitan ser innovadores en un contexto de investigación, desarrollo e innovación.</p>		
<p>CG02 - Capacidad para aplicar e integrar sus conocimientos, la comprensión de estos, su fundamentación científica y sus capacidades de resolución de problemas en entornos nuevos y definidos de forma imprecisa, incluyendo contextos de carácter multidisciplinar tanto investigadores como profesionales altamente especializados.</p>		
<p>CG03 - Capacidad para evaluar y seleccionar la teoría científica adecuada y la metodología precisa de sus campos de estudio para formular juicios a partir de información incompleta o limitada incluyendo, cuando sea preciso y pertinente, una reflexión sobre la responsabilidad social o ética ligada a la solución que se proponga en cada caso.</p>		
<p>CG04 - Capacidad para predecir y controlar la evolución de situaciones complejas mediante el desarrollo de nuevas e innovadoras metodologías de trabajo adaptadas al ámbito científico/investigador, tecnológico o profesional concreto, en general multidisciplinar, en el que se desarrolle su actividad.</p>		
<p>CG05 - Capacidad para transmitir en inglés, de manera oral y escrita, de un modo claro y sin ambigüedades, a un público especializado o no, resultados procedentes de la investigación científica y tecnológica o del ámbito de la innovación más avanzada, así como los fundamentos más relevantes sobre los que se sustentan.</p>		



CG06 - Haber desarrollado la autonomía suficiente para participar en proyectos de investigación y colaboraciones científicas o tecnológicas dentro su ámbito temático, en contextos interdisciplinares y, en su caso, con una alta componente de transferencia del conocimiento.		
CG07 - Capacidad para asumir la responsabilidad de su propio desarrollo profesional y de su especialización en uno o más campos de estudio.		
CG08 - Poseer las aptitudes, destrezas y método necesarios para la realización de un trabajo de investigación y/o desarrollo de tipo multidisciplinar en los ámbitos de la Robótica, Gráficos y/o Visión por Computador.		
CG09 - Capacidad para usar las técnicas, habilidades y herramientas de la Ingeniería necesarias para la resolución de problemas de los ámbitos de la Robótica, Gráficos y/o Visión por Computador.		
CG10 - Capacidad para comprender, relacionar con el estado del arte y evaluar críticamente publicaciones científicas en los ámbitos de la Robótica, Gráficos y/o Visión por Computador.		
CG11 - Capacidad para gestionar y utilizar bibliografía, documentación, bases de datos, software y hardware específicos de los ámbitos de la Robótica, Gráficos y/o Visión por Computador.		
CG12 - Capacidad para trabajar en un grupo multidisciplinar y en un entorno multilingüe.		
CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación		
CB7 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio		
CB9 - Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades		
CB10 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.		
5.5.1.5.2 TRANSVERSALES		
No existen datos		
5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS		
CE01 - Capacidad para aplicar métodos matemáticos y de inteligencia artificial para modelar, diseñar y desarrollar sistemas y aplicaciones de Robótica, Gráficos y/o Visión por Computador.		
CE02 - Capacidad para diseñar y desarrollar nuevos métodos y algoritmos aplicables a sistemas autónomos o de realidad virtual y aumentada.		
CE04 - Capacidad para concebir, diseñar y desarrollar software, productos y sistemas en el ámbito de la Robótica.		
CE08 - Capacidad para concebir, diseñar y desarrollar sistemas de Aprendizaje Automático, y aplicarlos a problemas de Robótica, Gráficos y/o Visión por Computador.		
CE09 - Capacidad para desarrollar de forma autónoma un trabajo de iniciación a la investigación y/o desarrollo en el ámbito de la Robótica, Gráficos, o Visión por Computador, en el que se sinteticen e integren las competencias adquiridas en la titulación.		
CE13 - Capacidad para aplicar sistemas de computación de altas prestaciones o métodos numéricos o computacionales a problemas de robótica, gráficos y/o visión por computador.		
5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS		
ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Clase magistral	30	100
Resolución de problemas y casos	6	100
Prácticas de laboratorio	12	100
Prácticas especiales	2	100
Trabajos de aplicación o investigación prácticos	25	0
Tutela personalizada profesor--alumno.	5	100
Estudio	65	0
Pruebas de evaluación	5	100
5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES		
Clase de Teoría		



Charlas de expertos		
Seminario o aula invertida		
Trabajo en grupo		
Aprendizaje basado en problemas		
Casos		
Presentación de trabajos en grupo		
Laboratorio		
Tutoría		
Evaluación		
Trabajos teóricos		
Trabajos prácticos		
Estudio teórico		
Estudio práctico		
Actividades complementarias		
Competiciones y hackatones		
5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Prueba escrita/de laboratorio presencial	30.0	60.0
Trabajos dirigidos	35.0	65.0
Presentaciones y debates de forma oral	5.0	20.0
NIVEL 2: Computer Vision		
5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
CARÁCTER	Obligatoria	
ECTS NIVEL 2	6	
DESPLIEGUE TEMPORAL: Semestral		
ECTS Semestral 1	ECTS Semestral 2	ECTS Semestral 3
6		
ECTS Semestral 4	ECTS Semestral 5	ECTS Semestral 6
ECTS Semestral 7	ECTS Semestral 8	ECTS Semestral 9
ECTS Semestral 10	ECTS Semestral 11	ECTS Semestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
No	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	Sí
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3		
5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE		
<p>1. Conocer la parametrización y los modelos matemáticos de la formación de imágenes con cámara proyectiva en 3D tanto en sus aspectos geométricos como fotométricos.</p> <p>2. Conocer los algoritmos de procesamiento de imágenes y detección de características en las imágenes.</p>		



3. Conocer la formulación de la geometría multi-vista y de la estimación de información 3D a partir de imágenes proyectivas
4. Conocer la formulación de la correspondencia estéreo y del flujo óptico.
5. Conocer modelos y algoritmos específicos para visión omnidireccional
6. Diseñar y desarrollar sistemas que hagan inferencias de la estructura 3D de la escena a partir de imágenes.
7. Evaluar las prestaciones de sistemas de visión por computador en operación.
8. Proponer nuevos algoritmos que aborden aspectos no resueltos de la operación de un sistema de visión 3D y la evaluación de sus prestaciones.
9. Construcción de software que procese imágenes reales empleando las bibliotecas más populares de visión por computador, operaciones matemáticas y optimización no lineal.

5.5.1.3 CONTENIDOS

1. Formación de imagen, modelos geométricos y fotométricos
2. Procesamiento de imagen y características locales (local features)
3. Alineación y calibración basada en características locales
4. Structure from motion
5. Geometría multi-vista
6. Estimación de movimiento denso. Flujo óptico y correspondencia estéreo.
7. Visión Omnidireccional

5.5.1.4 OBSERVACIONES

5.5.1.5 COMPETENCIAS

5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES

CG01 - Haber adquirido conocimientos avanzados y demostrado, en un contexto de investigación científica y tecnológica o altamente especializado, una comprensión detallada y fundamentada de los aspectos teóricos y prácticos y de la metodología de trabajo en los ámbitos de la Robótica, Gráficos y/o Visión por Computador, que les permitan ser innovadores en un contexto de investigación, desarrollo e innovación.

CG03 - Capacidad para evaluar y seleccionar la teoría científica adecuada y la metodología precisa de sus campos de estudio para formular juicios a partir de información incompleta o limitada incluyendo, cuando sea preciso y pertinente, una reflexión sobre la responsabilidad social o ética ligada a la solución que se proponga en cada caso.

CG05 - Capacidad para transmitir en inglés, de manera oral y escrita, de un modo claro y sin ambigüedades, a un público especializado o no, resultados procedentes de la investigación científica y tecnológica o del ámbito de la innovación más avanzada, así como los fundamentos más relevantes sobre los que se sustentan.

CG06 - Haber desarrollado la autonomía suficiente para participar en proyectos de investigación y colaboraciones científicas o tecnológicas dentro su ámbito temático, en contextos interdisciplinarios y, en su caso, con una alta componente de transferencia del conocimiento.

CG07 - Capacidad para asumir la responsabilidad de su propio desarrollo profesional y de su especialización en uno o más campos de estudio.

CG08 - Poseer las aptitudes, destrezas y método necesarios para la realización de un trabajo de investigación y/o desarrollo de tipo multidisciplinar en los ámbitos de la Robótica, Gráficos y/o Visión por Computador.

CG11 - Capacidad para gestionar y utilizar bibliografía, documentación, bases de datos, software y hardware específicos de los ámbitos de la Robótica, Gráficos y/o Visión por Computador.

CG12 - Capacidad para trabajar en un grupo multidisciplinar y en un entorno multilingüe.

CB7 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio

CB9 - Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades

CB10 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

5.5.1.5.2 TRANSVERSALES

No existen datos

5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS

CE01 - Capacidad para aplicar métodos matemáticos y de inteligencia artificial para modelar, diseñar y desarrollar sistemas y aplicaciones de Robótica, Gráficos y/o Visión por Computador.

CE02 - Capacidad para diseñar y desarrollar nuevos métodos y algoritmos aplicables a sistemas autónomos o de realidad virtual y aumentada.

CE06 - Capacidad para concebir, diseñar y desarrollar software, productos y sistemas en el ámbito de la Visión por Computador.

CE09 - Capacidad para desarrollar de forma autónoma un trabajo de iniciación a la investigación y/o desarrollo en el ámbito de la Robótica, Gráficos, o Visión por Computador, en el que se sinteticen e integren las competencias adquiridas en la titulación.



5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS		
ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Clase magistral	30	100
Resolución de problemas y casos	6	100
Prácticas de laboratorio	15	100
Trabajos de aplicación o investigación prácticos	50	0
Tutela personalizada profesor--alumno.	4	100
Estudio	40	0
Pruebas de evaluación	5	100
5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES		
Clase de Teoría		
Charlas de expertos		
Seminario o aula invertida		
Aprendizaje basado en problemas		
Laboratorio		
Tutoría		
Evaluación		
Trabajos teóricos		
Trabajos prácticos		
Estudio teórico		
5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Prueba escrita/de laboratorio presencial	10.0	60.0
Trabajos dirigidos	35.0	85.0
Presentaciones y debates de forma oral	5.0	20.0
NIVEL 2: Machine Learning		
5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
CARÁCTER	Obligatoria	
ECTS NIVEL 2	6	
DESPLIEGUE TEMPORAL: Semestral		
ECTS Semestral 1	ECTS Semestral 2	ECTS Semestral 3
6		
ECTS Semestral 4	ECTS Semestral 5	ECTS Semestral 6
ECTS Semestral 7	ECTS Semestral 8	ECTS Semestral 9
ECTS Semestral 10	ECTS Semestral 11	ECTS Semestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
No	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	Sí
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	



No	No
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3	
5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE	
<p>El alumno deberá ser capaz de:</p> <ul style="list-style-type: none"> # Conocer los diferentes tipos de sistemas aprendizaje automático. # Comprender los algoritmos fundamentales de aprendizaje supervisado y no supervisado. # Comprender los fundamentos de sistemas de decisión y aprendizaje por refuerzo. # Ser capaz de preparar adecuadamente datos de entrenamiento y evaluación. # Saber analizar los resultados de un sistema de aprendizaje. # Diseñar y desarrollar sistemas de Aprendizaje Automático para diferentes aplicaciones relacionadas con Robótica, Gráficos por Computador o Visión por Computador. 	
5.5.1.3 CONTENIDOS	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Introducción a probabilidad y álgebra lineal para machine learning 2. Aprendizaje supervisado (modelos de regresión y clasificación, aproximaciones lineales y no-lineales) 3. Aprendizaje no-supervisado 4. Aprendizaje por refuerzo 5. Aplicaciones de <i>machine learning</i> para robótica, gráficos y visión por computador 	
5.5.1.4 OBSERVACIONES	
5.5.1.5 COMPETENCIAS	
5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES	
CG02 - Capacidad para aplicar e integrar sus conocimientos, la comprensión de estos, su fundamentación científica y sus capacidades de resolución de problemas en entornos nuevos y definidos de forma imprecisa, incluyendo contextos de carácter multidisciplinar tanto investigadores como profesionales altamente especializados.	
CG03 - Capacidad para evaluar y seleccionar la teoría científica adecuada y la metodología precisa de sus campos de estudio para formular juicios a partir de información incompleta o limitada incluyendo, cuando sea preciso y pertinente, una reflexión sobre la responsabilidad social o ética ligada a la solución que se proponga en cada caso.	
CG04 - Capacidad para predecir y controlar la evolución de situaciones complejas mediante el desarrollo de nuevas e innovadoras metodologías de trabajo adaptadas al ámbito científico/investigador, tecnológico o profesional concreto, en general multidisciplinar, en el que se desarrolle su actividad.	
CG05 - Capacidad para transmitir en inglés, de manera oral y escrita, de un modo claro y sin ambigüedades, a un público especializado o no, resultados procedentes de la investigación científica y tecnológica o del ámbito de la innovación más avanzada, así como los fundamentos más relevantes sobre los que se sustentan.	
CG06 - Haber desarrollado la autonomía suficiente para participar en proyectos de investigación y colaboraciones científicas o tecnológicas dentro su ámbito temático, en contextos interdisciplinares y, en su caso, con una alta componente de transferencia del conocimiento.	
CG07 - Capacidad para asumir la responsabilidad de su propio desarrollo profesional y de su especialización en uno o más campos de estudio.	
CG09 - Capacidad para usar las técnicas, habilidades y herramientas de la Ingeniería necesarias para la resolución de problemas de los ámbitos de la Robótica, Gráficos y/o Visión por Computador.	
CG11 - Capacidad para gestionar y utilizar bibliografía, documentación, bases de datos, software y hardware específicos de los ámbitos de la Robótica, Gráficos y/o Visión por Computador.	
CG12 - Capacidad para trabajar en un grupo multidisciplinar y en un entorno multilingüe.	
CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación	
CB7 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio	
CB8 - Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios	
CB9 - Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades	
CB10 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.	
5.5.1.5.2 TRANSVERSALES	



No existen datos		
5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS		
CE01 - Capacidad para aplicar métodos matemáticos y de inteligencia artificial para modelar, diseñar y desarrollar sistemas y aplicaciones de Robótica, Gráficos y/o Visión por Computador.		
CE08 - Capacidad para concebir, diseñar y desarrollar sistemas de Aprendizaje Automático, y aplicarlos a problemas de Robótica, Gráficos y/o Visión por Computador.		
5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS		
ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Clase magistral	30	100
Resolución de problemas y casos	6	100
Prácticas de laboratorio	12	100
Prácticas especiales	2	100
Trabajos de aplicación o investigación prácticos	25	0
Tutela personalizada profesor--alumno.	5	100
Estudio	65	0
Pruebas de evaluación	5	100
5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES		
Clase de Teoría		
Charlas de expertos		
Seminario o aula invertida		
Aprendizaje basado en problemas		
Proyectos		
Laboratorio		
Tutoría		
Evaluación		
Trabajos teóricos		
Trabajos prácticos		
Estudio teórico		
Estudio práctico		
Actividades complementarias		
5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Prueba escrita/de laboratorio presencial	20.0	75.0
Trabajos dirigidos	20.0	75.0
Presentaciones y debates de forma oral	5.0	20.0
NIVEL 2: Modeling and simulation of appearance		
5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
CARÁCTER	Obligatoria	
ECTS NIVEL 2	6	
DESPLIEGUE TEMPORAL: Semestral		
ECTS Semestral 1	ECTS Semestral 2	ECTS Semestral 3
6		
ECTS Semestral 4	ECTS Semestral 5	ECTS Semestral 6



ECTS Semestral 7	ECTS Semestral 8	ECTS Semestral 9
ECTS Semestral 10	ECTS Semestral 11	ECTS Semestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
No	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	Sí
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3		
5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE		
<p>El alumno deberá ser capaz de:</p> <ul style="list-style-type: none"> # Comprender los distintos tipos de procesos físicos del transporte de luz. # Comprender los modelos que definen la apariencia y el transporte de luz en medios y superficies. # Comprender, analizar y explicar algoritmos para resolver los modelos de apariencia y transporte de luz. # Diseñar y desarrollar sistemas de renderizado basados en integración por Monte Carlo. # Diseñar e implementar algoritmos que resuelvan modelos de apariencia de materiales. # Analizar las limitaciones y evaluar las prestaciones de diferentes algoritmos de renderizado. 		
5.5.1.3 CONTENIDOS		
<ol style="list-style-type: none"> 1. Modelos y física del transporte de luz 2. Ray tracing e integración Monte Carlo 3. Visual and reflectance modeling 4. Algoritmos de rendering 5. Técnicas de aceleración 		
5.5.1.4 OBSERVACIONES		
5.5.1.5 COMPETENCIAS		
5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES		
CG01 - Haber adquirido conocimientos avanzados y demostrado, en un contexto de investigación científica y tecnológica o altamente especializado, una comprensión detallada y fundamentada de los aspectos teóricos y prácticos y de la metodología de trabajo en los ámbitos de la Robótica, Gráficos y/o Visión por Computador, que les permitan ser innovadores en un contexto de investigación, desarrollo e innovación.		
CG02 - Capacidad para aplicar e integrar sus conocimientos, la comprensión de estos, su fundamentación científica y sus capacidades de resolución de problemas en entornos nuevos y definidos de forma imprecisa, incluyendo contextos de carácter multidisciplinar tanto investigadores como profesionales altamente especializados.		
CG03 - Capacidad para evaluar y seleccionar la teoría científica adecuada y la metodología precisa de sus campos de estudio para formular juicios a partir de información incompleta o limitada incluyendo, cuando sea preciso y pertinente, una reflexión sobre la responsabilidad social o ética ligada a la solución que se proponga en cada caso.		
CG04 - Capacidad para predecir y controlar la evolución de situaciones complejas mediante el desarrollo de nuevas e innovadoras metodologías de trabajo adaptadas al ámbito científico/investigador, tecnológico o profesional concreto, en general multidisciplinar, en el que se desarrolle su actividad.		
CG05 - Capacidad para transmitir en inglés, de manera oral y escrita, de un modo claro y sin ambigüedades, a un público especializado o no, resultados procedentes de la investigación científica y tecnológica o del ámbito de la innovación más avanzada, así como los fundamentos más relevantes sobre los que se sustentan.		
CG06 - Haber desarrollado la autonomía suficiente para participar en proyectos de investigación y colaboraciones científicas o tecnológicas dentro su ámbito temático, en contextos interdisciplinares y, en su caso, con una alta componente de transferencia del conocimiento.		
CG07 - Capacidad para asumir la responsabilidad de su propio desarrollo profesional y de su especialización en uno o más campos de estudio.		
CG08 - Poseer las aptitudes, destrezas y método necesarios para la realización de un trabajo de investigación y/o desarrollo de tipo multidisciplinar en los ámbitos de la Robótica, Gráficos y/o Visión por Computador.		



CG09 - Capacidad para usar las técnicas, habilidades y herramientas de la Ingeniería necesarias para la resolución de problemas de los ámbitos de la Robótica, Gráficos y/o Visión por Computador.		
CG10 - Capacidad para comprender, relacionar con el estado del arte y evaluar críticamente publicaciones científicas en los ámbitos de la Robótica, Gráficos y/o Visión por Computador.		
CG11 - Capacidad para gestionar y utilizar bibliografía, documentación, bases de datos, software y hardware específicos de los ámbitos de la Robótica, Gráficos y/o Visión por Computador.		
CG12 - Capacidad para trabajar en un grupo multidisciplinar y en un entorno multilingüe.		
CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación		
CB7 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio		
CB8 - Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios		
CB9 - Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades		
CB10 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.		
5.5.1.5.2 TRANSVERSALES		
No existen datos		
5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS		
CE01 - Capacidad para aplicar métodos matemáticos y de inteligencia artificial para modelar, diseñar y desarrollar sistemas y aplicaciones de Robótica, Gráficos y/o Visión por Computador.		
CE03 - Capacidad para comprender los fenómenos de transporte de luz y aplicarlos al desarrollo de nuevas técnicas de imagen computacional.		
CE05 - Capacidad para concebir, diseñar y desarrollar software, productos y sistemas en el ámbito de los Gráficos por Computador.		
CE09 - Capacidad para desarrollar de forma autónoma un trabajo de iniciación a la investigación y/o desarrollo en el ámbito de la Robótica, Gráficos, o Visión por Computador, en el que se sintetizen e integren las competencias adquiridas en la titulación.		
CE13 - Capacidad para aplicar sistemas de computación de altas prestaciones o métodos numéricos o computacionales a problemas de robótica, gráficos y/o visión por computador.		
5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS		
ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Clase magistral	30	100
Resolución de problemas y casos	12	100
Prácticas de laboratorio	6	100
Trabajos de aplicación o investigación prácticos	60	0
Tutela personalizada profesor--alumno.	7	100
Estudio	30	0
Pruebas de evaluación	5	100
5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES		
Clase de Teoría		
Charlas de expertos		
Seminario o aula invertida		
Trabajo en grupo		
Aprendizaje basado en problemas		
Casos		
Proyectos		



Presentación de trabajos en grupo		
Laboratorio		
Tutoría		
Evaluación		
Trabajos teóricos		
Trabajos prácticos		
Estudio teórico		
Estudio práctico		
Actividades complementarias		
Competiciones y hackatones		
5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Prueba escrita/de laboratorio presencial	10.0	50.0
Trabajos dirigidos	45.0	85.0
Presentaciones y debates de forma oral	5.0	20.0
NIVEL 2: Programming and Architecture of Computing Systems		
5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
CARÁCTER	Obligatoria	
ECTS NIVEL 2	6	
DESPLIEGUE TEMPORAL: Semestral		
ECTS Semestral 1	ECTS Semestral 2	ECTS Semestral 3
6		
ECTS Semestral 4	ECTS Semestral 5	ECTS Semestral 6
ECTS Semestral 7	ECTS Semestral 8	ECTS Semestral 9
ECTS Semestral 10	ECTS Semestral 11	ECTS Semestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
No	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	Sí
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3		
5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE		
<p>El alumno deberá ser capaz de:</p> <ul style="list-style-type: none"> # Conocer las características principales de los distintos dispositivos de cómputo # Conocer los modelos principales de programación en sistemas heterogéneos # Evaluar las prestaciones de un sistema informático en términos de rendimiento y energía # Comprender soluciones informáticas (hardware y software) para problemas con grandes requerimientos de cómputo, latencia, energía ... # Elegir el dispositivo y modelo de programación más adecuado para distintos tipos de problemas en aplicaciones de visión, robótica y gráficos # Diseñar algoritmos conscientes de los dispositivos de cómputo, del rendimiento y del consumo energético 		
5.5.1.3 CONTENIDOS		
<p>1. Sistemas Informáticos</p> <p>a. Elementos principales (Aplicación, Bibliotecas, Sistema Operativo, Hardware ...)</p> <p>b. Herramientas básicas (compilador, depurador ...)</p>		



2. Arquitectura de procesadores de propósito general, procesadores gráficos (rendering y cómputo), dispositivos programables (FPGAs) y aceleradores específicos (ASICs)
3. Análisis y métricas de eficiencia en sistemas heterogéneos (rendimiento y energía)
4. Programación orientada a la eficiencia
5. Programación de sistemas heterogéneos (CUDA/OpenCL...) y síntesis de alto nivel para FPGAs
6. *Domain Specific Languages* para Visión, Robótica y Gráficos

5.5.1.4 OBSERVACIONES

5.5.1.5 COMPETENCIAS

5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES

CG02 - Capacidad para aplicar e integrar sus conocimientos, la comprensión de estos, su fundamentación científica y sus capacidades de resolución de problemas en entornos nuevos y definidos de forma imprecisa, incluyendo contextos de carácter multidisciplinar tanto investigadores como profesionales altamente especializados.

CG03 - Capacidad para evaluar y seleccionar la teoría científica adecuada y la metodología precisa de sus campos de estudio para formular juicios a partir de información incompleta o limitada incluyendo, cuando sea preciso y pertinente, una reflexión sobre la responsabilidad social o ética ligada a la solución que se proponga en cada caso.

CG04 - Capacidad para predecir y controlar la evolución de situaciones complejas mediante el desarrollo de nuevas e innovadoras metodologías de trabajo adaptadas al ámbito científico/investigador, tecnológico o profesional concreto, en general multidisciplinar, en el que se desarrolle su actividad.

CG05 - Capacidad para transmitir en inglés, de manera oral y escrita, de un modo claro y sin ambigüedades, a un público especializado o no, resultados procedentes de la investigación científica y tecnológica o del ámbito de la innovación más avanzada, así como los fundamentos más relevantes sobre los que se sustentan.

CG06 - Haber desarrollado la autonomía suficiente para participar en proyectos de investigación y colaboraciones científicas o tecnológicas dentro su ámbito temático, en contextos interdisciplinares y, en su caso, con una alta componente de transferencia del conocimiento.

CG07 - Capacidad para asumir la responsabilidad de su propio desarrollo profesional y de su especialización en uno o más campos de estudio.

CG08 - Poseer las aptitudes, destrezas y método necesarios para la realización de un trabajo de investigación y/o desarrollo de tipo multidisciplinar en los ámbitos de la Robótica, Gráficos y/o Visión por Computador.

CG09 - Capacidad para usar las técnicas, habilidades y herramientas de la Ingeniería necesarias para la resolución de problemas de los ámbitos de la Robótica, Gráficos y/o Visión por Computador.

CG11 - Capacidad para gestionar y utilizar bibliografía, documentación, bases de datos, software y hardware específicos de los ámbitos de la Robótica, Gráficos y/o Visión por Computador.

CG12 - Capacidad para trabajar en un grupo multidisciplinar y en un entorno multilingüe.

CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación

CB7 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio

CB8 - Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios

CB9 - Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades

CB10 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

5.5.1.5.2 TRANSVERSALES

No existen datos

5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS

CE07 - Capacidad para desarrollar y evaluar software para problemas de Robótica, Gráficos y Visión por Computador, que pueda utilizar arquitecturas de propósito general y/o específico.

CE10 - Capacidad para comprender el funcionamiento de los distintos dispositivos de cómputo.

CE11 - Capacidad para aplicar métodos matemáticos para modelar, diseñar, desarrollar y analizar sistemas de cómputo orientados a prestaciones.



CE12 - Capacidad para comprender y aplicar modelos de programación y lenguajes de propósito específico a aplicaciones de robótica, gráficos o visión por computador.		
5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS		
ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Clase magistral	30	100
Resolución de problemas y casos	6	100
Prácticas de laboratorio	12	100
Prácticas especiales	2	100
Trabajos de aplicación o investigación prácticos	40	0
Tutela personalizada profesor--alumno.	5	100
Estudio	50	0
Pruebas de evaluación	5	100
5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES		
Clase de Teoría		
Charlas de expertos		
Seminario o aula invertida		
Trabajo en grupo		
Aprendizaje basado en problemas		
Casos		
Proyectos		
Presentación de trabajos en grupo		
Laboratorio		
Tutoría		
Evaluación		
Trabajos teóricos		
Trabajos prácticos		
Estudio teórico		
Estudio práctico		
Actividades complementarias		
5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Prueba escrita/de laboratorio presencial	10.0	60.0
Trabajos dirigidos	35.0	85.0
Presentaciones y debates de forma oral	5.0	20.0
NIVEL 2: Computational Imaging		
5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
CARÁCTER	Obligatoria	
ECTS NIVEL 2	6	
DESPLIEGUE TEMPORAL: Semestral		
ECTS Semestral 1	ECTS Semestral 2	ECTS Semestral 3
	6	
ECTS Semestral 4	ECTS Semestral 5	ECTS Semestral 6
ECTS Semestral 7	ECTS Semestral 8	ECTS Semestral 9



ECTS Semestral 10	ECTS Semestral 11	ECTS Semestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
No	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	Sí
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3		
5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE		
<p>El alumno deberá ser capaz de:</p> <ul style="list-style-type: none"> # Conocer los elementos hardware que intervienen en sistemas de imagen computacional. # Comprender los principales algoritmos y técnicas utilizados en imagen computacional. # Conocer las principales aplicaciones de imagen computacional. # Diseñar y desarrollar sistemas de imagen computacional para diferentes aplicaciones. # Proponer y evaluar las prestaciones de nuevas técnicas de imagen computacional que aborden problemas no resueltos. 		
5.5.1.3 CONTENIDOS		
<ol style="list-style-type: none"> 1. El sistema visual humano 2. Fotografía digital: modelos ópticos de formación de la imagen y pipeline de procesamiento de la imagen 3. Fundamentos matemáticos para la imagen computacional 4. Captura de alto rango dinámico (HDR) 5. Captura de información 3D: focal stacks, light fields y panoramas 6. Captura hiperespectral 7. Iluminación computacional y captura del transporte de luz 8. Displays computacionales 		
5.5.1.4 OBSERVACIONES		
5.5.1.5 COMPETENCIAS		
5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES		
CG01 - Haber adquirido conocimientos avanzados y demostrado, en un contexto de investigación científica y tecnológica o altamente especializado, una comprensión detallada y fundamentada de los aspectos teóricos y prácticos y de la metodología de trabajo en los ámbitos de la Robótica, Gráficos y/o Visión por Computador, que les permitan ser innovadores en un contexto de investigación, desarrollo e innovación.		
CG02 - Capacidad para aplicar e integrar sus conocimientos, la comprensión de estos, su fundamentación científica y sus capacidades de resolución de problemas en entornos nuevos y definidos de forma imprecisa, incluyendo contextos de carácter multidisciplinar tanto investigadores como profesionales altamente especializados.		
CG03 - Capacidad para evaluar y seleccionar la teoría científica adecuada y la metodología precisa de sus campos de estudio para formular juicios a partir de información incompleta o limitada incluyendo, cuando sea preciso y pertinente, una reflexión sobre la responsabilidad social o ética ligada a la solución que se proponga en cada caso.		
CG04 - Capacidad para predecir y controlar la evolución de situaciones complejas mediante el desarrollo de nuevas e innovadoras metodologías de trabajo adaptadas al ámbito científico/investigador, tecnológico o profesional concreto, en general multidisciplinar, en el que se desarrolle su actividad.		
CG05 - Capacidad para transmitir en inglés, de manera oral y escrita, de un modo claro y sin ambigüedades, a un público especializado o no, resultados procedentes de la investigación científica y tecnológica o del ámbito de la innovación más avanzada, así como los fundamentos más relevantes sobre los que se sustentan.		
CG06 - Haber desarrollado la autonomía suficiente para participar en proyectos de investigación y colaboraciones científicas o tecnológicas dentro su ámbito temático, en contextos interdisciplinares y, en su caso, con una alta componente de transferencia del conocimiento.		
CG07 - Capacidad para asumir la responsabilidad de su propio desarrollo profesional y de su especialización en uno o más campos de estudio.		
CG08 - Poseer las aptitudes, destrezas y método necesarios para la realización de un trabajo de investigación y/o desarrollo de tipo multidisciplinar en los ámbitos de la Robótica, Gráficos y/o Visión por Computador.		



CG09 - Capacidad para usar las técnicas, habilidades y herramientas de la Ingeniería necesarias para la resolución de problemas de los ámbitos de la Robótica, Gráficos y/o Visión por Computador.		
CG10 - Capacidad para comprender, relacionar con el estado del arte y evaluar críticamente publicaciones científicas en los ámbitos de la Robótica, Gráficos y/o Visión por Computador.		
CG11 - Capacidad para gestionar y utilizar bibliografía, documentación, bases de datos, software y hardware específicos de los ámbitos de la Robótica, Gráficos y/o Visión por Computador.		
CG12 - Capacidad para trabajar en un grupo multidisciplinar y en un entorno multilingüe.		
CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación		
CB7 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio		
CB8 - Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios		
CB9 - Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades		
CB10 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.		
5.5.1.5.2 TRANSVERSALES		
No existen datos		
5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS		
CE01 - Capacidad para aplicar métodos matemáticos y de inteligencia artificial para modelar, diseñar y desarrollar sistemas y aplicaciones de Robótica, Gráficos y/o Visión por Computador.		
CE02 - Capacidad para diseñar y desarrollar nuevos métodos y algoritmos aplicables a sistemas autónomos o de realidad virtual y aumentada.		
CE03 - Capacidad para comprender los fenómenos de transporte de luz y aplicarlos al desarrollo de nuevas técnicas de imagen computacional.		
CE05 - Capacidad para concebir, diseñar y desarrollar software, productos y sistemas en el ámbito de los Gráficos por Computador.		
CE07 - Capacidad para desarrollar y evaluar software para problemas de Robótica, Gráficos y Visión por Computador, que pueda utilizar arquitecturas de propósito general y/o específico.		
CE09 - Capacidad para desarrollar de forma autónoma un trabajo de iniciación a la investigación y/o desarrollo en el ámbito de la Robótica, Gráficos, o Visión por Computador, en el que se sinteticen e integren las competencias adquiridas en la titulación.		
CE13 - Capacidad para aplicar sistemas de computación de altas prestaciones o métodos numéricos o computacionales a problemas de robótica, gráficos y/o visión por computador.		
CE14 - Capacidad para aplicar métodos matemáticos, óptica y computación de altas prestaciones para modelar, diseñar y desarrollar sistemas y aplicaciones de imagen computacional.		
5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS		
ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Clase magistral	30	100
Resolución de problemas y casos	6	100
Prácticas de laboratorio	12	100
Trabajos de aplicación o investigación prácticos	30	0
Tutela personalizada profesor--alumno.	7	100
Estudio	60	0
Pruebas de evaluación	5	100
5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES		
Clase de Teoría		
Charlas de expertos		



Seminario o aula invertida		
Trabajo en grupo		
Aprendizaje basado en problemas		
Proyectos		
Presentación de trabajos en grupo		
Laboratorio		
Tutoría		
Evaluación		
Trabajos teóricos		
Trabajos prácticos		
Estudio teórico		
Estudio práctico		
5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Prueba escrita/de laboratorio presencial	10.0	40.0
Trabajos dirigidos	40.0	80.0
Presentaciones y debates de forma oral	5.0	20.0
NIVEL 2: Simultaneous Localization and Mapping		
5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
CARÁCTER	Obligatoria	
ECTS NIVEL 2	6	
DESPLIEGUE TEMPORAL: Semestral		
ECTS Semestral 1	ECTS Semestral 2	ECTS Semestral 3
	6	
ECTS Semestral 4	ECTS Semestral 5	ECTS Semestral 6
ECTS Semestral 7	ECTS Semestral 8	ECTS Semestral 9
ECTS Semestral 10	ECTS Semestral 11	ECTS Semestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
No	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	Sí
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3		
5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE		
<p>El alumno deberá ser capaz de:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Conocer los diferentes tipos de sistemas de localización y construcción de mapas. 2. Comprender los principales algoritmos de percepción para tareas de seguimiento y reconocimiento de lugares y sus fundamentos. 3. Conocer, operar y calibrar sensores estándar para sistemas de localización y construcción de mapas y modelos. 4. Diseñar y desarrollar sistemas de <i>Simultaneous Localization and Mapping</i> (SLAM) para diferentes aplicaciones. 5. Evaluar las prestaciones de un sistema de SLAM en condiciones realistas de operación. 6. Proponer y evaluar las prestaciones de nuevos algoritmos que aborden aspectos no resueltos de la operación de un sistema de SLAM. 		
5.5.1.3 CONTENIDOS		



<ol style="list-style-type: none"> 1. Conceptos básicos, Teoría y métodos de estimación 2. Sensores y fusión de sensores para construcción de mapas y localización 3. Construcción de mapas y localización /SLAM) en entornos dinámicos complejos. 4. Asociación de datos. Seguimiento. Detección y cierre de bucles. 5. Sistemas de construcción de mapas y localización simultánea (SLAM) de gran escala 6. Sistemas de construcción de mapas y localización simultánea (SLAM) basados en visión
5.5.1.4 OBSERVACIONES
5.5.1.5 COMPETENCIAS
5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES
CG01 - Haber adquirido conocimientos avanzados y demostrado, en un contexto de investigación científica y tecnológica o altamente especializado, una comprensión detallada y fundamentada de los aspectos teóricos y prácticos y de la metodología de trabajo en los ámbitos de la Robótica, Gráficos y/o Visión por Computador, que les permitan ser innovadores en un contexto de investigación, desarrollo e innovación.
CG02 - Capacidad para aplicar e integrar sus conocimientos, la comprensión de estos, su fundamentación científica y sus capacidades de resolución de problemas en entornos nuevos y definidos de forma imprecisa, incluyendo contextos de carácter multidisciplinar tanto investigadores como profesionales altamente especializados.
CG03 - Capacidad para evaluar y seleccionar la teoría científica adecuada y la metodología precisa de sus campos de estudio para formular juicios a partir de información incompleta o limitada incluyendo, cuando sea preciso y pertinente, una reflexión sobre la responsabilidad social o ética ligada a la solución que se proponga en cada caso.
CG04 - Capacidad para predecir y controlar la evolución de situaciones complejas mediante el desarrollo de nuevas e innovadoras metodologías de trabajo adaptadas al ámbito científico/investigador, tecnológico o profesional concreto, en general multidisciplinar, en el que se desarrolle su actividad.
CG05 - Capacidad para transmitir en inglés, de manera oral y escrita, de un modo claro y sin ambigüedades, a un público especializado o no, resultados procedentes de la investigación científica y tecnológica o del ámbito de la innovación más avanzada, así como los fundamentos más relevantes sobre los que se sustentan.
CG06 - Haber desarrollado la autonomía suficiente para participar en proyectos de investigación y colaboraciones científicas o tecnológicas dentro su ámbito temático, en contextos interdisciplinares y, en su caso, con una alta componente de transferencia del conocimiento.
CG07 - Capacidad para asumir la responsabilidad de su propio desarrollo profesional y de su especialización en uno o más campos de estudio.
CG08 - Poseer las aptitudes, destrezas y método necesarios para la realización de un trabajo de investigación y/o desarrollo de tipo multidisciplinar en los ámbitos de la Robótica, Gráficos y/o Visión por Computador.
CG09 - Capacidad para usar las técnicas, habilidades y herramientas de la Ingeniería necesarias para la resolución de problemas de los ámbitos de la Robótica, Gráficos y/o Visión por Computador.
CG10 - Capacidad para comprender, relacionar con el estado del arte y evaluar críticamente publicaciones científicas en los ámbitos de la Robótica, Gráficos y/o Visión por Computador.
CG11 - Capacidad para gestionar y utilizar bibliografía, documentación, bases de datos, software y hardware específicos de los ámbitos de la Robótica, Gráficos y/o Visión por Computador.
CG12 - Capacidad para trabajar en un grupo multidisciplinar y en un entorno multilingüe.
CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación
CB7 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio
CB8 - Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios
CB9 - Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades
CB10 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.
5.5.1.5.2 TRANSVERSALES
No existen datos
5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS



CE01 - Capacidad para aplicar métodos matemáticos y de inteligencia artificial para modelar, diseñar y desarrollar sistemas y aplicaciones de Robótica, Gráficos y/o Visión por Computador.		
CE02 - Capacidad para diseñar y desarrollar nuevos métodos y algoritmos aplicables a sistemas autónomos o de realidad virtual y aumentada.		
CE04 - Capacidad para concebir, diseñar y desarrollar software, productos y sistemas en el ámbito de la Robótica.		
CE06 - Capacidad para concebir, diseñar y desarrollar software, productos y sistemas en el ámbito de la Visión por Computador.		
CE07 - Capacidad para desarrollar y evaluar software para problemas de Robótica, Gráficos y Visión por Computador, que pueda utilizar arquitecturas de propósito general y/o específico.		
5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS		
ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Clase magistral	25	100
Resolución de problemas y casos	5	100
Prácticas de laboratorio	20	100
Trabajos de aplicación o investigación prácticos	25	0
Tutela personalizada profesor--alumno.	5	100
Estudio	65	0
Pruebas de evaluación	5	100
5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES		
Clase de Teoría		
Charlas de expertos		
Trabajo en grupo		
Aprendizaje basado en problemas		
Proyectos		
Presentación de trabajos en grupo		
Laboratorio		
Tutoría		
Evaluación		
Trabajos teóricos		
Trabajos prácticos		
Estudio teórico		
Estudio práctico		
Actividades complementarias		
Competiciones y hackatones		
5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Prueba escrita/de laboratorio presencial	10.0	50.0
Trabajos dirigidos	40.0	85.0
Presentaciones y debates de forma oral	5.0	20.0
NIVEL 2: Advanced Topics in Graphics and Computer Vision		
5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
CARÁCTER	Optativa	
ECTS NIVEL 2	9	
DESPLIEGUE TEMPORAL: Semestral		
ECTS Semestral 1	ECTS Semestral 2	ECTS Semestral 3



	9	
ECTS Semestral 4	ECTS Semestral 5	ECTS Semestral 6
ECTS Semestral 7	ECTS Semestral 8	ECTS Semestral 9
ECTS Semestral 10	ECTS Semestral 11	ECTS Semestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
No	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	SÍ
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
LISTADO DE ESPECIALIDADES		
No existen datos		
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3		
5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE		
<p>El alumno deberá ser capaz de:</p> <ul style="list-style-type: none"> # Conocer y saber aplicar algoritmos avanzados de análisis y generación de imágenes. # Comprender la relación entre eficiencia y precisión de los diferentes algoritmos aplicables. # Conceptualizar y diseñar aplicaciones avanzadas basadas en técnicas del estado del arte de Gráficos por Computador y Visión por Computador. # Proponer y diseñar nuevas áreas de mejora sobre el estado del arte en técnicas de Gráficos y Visión por Computador, incluyendo aspectos no resueltos o mejoras sobre las técnicas y aplicaciones existentes. # Conocer y evaluar fuentes bibliográficas relacionadas con los Gráficos por Computador y la Visión por Computador. # Redactar y presentar de forma eficaz resultados técnicos y científicos. 		
5.5.1.3 CONTENIDOS		
<ol style="list-style-type: none"> 1. Estado del arte en modelado, captura y simulación de objetos, cámaras, iluminación y materiales. 2. Retos actuales de la Visión por Computador 3. <i>Real-time</i> vs. <i>offline</i> Gráficos y Visión por Computador 4. Realidad Aumentada y Virtual 5. <i>Energy-aware</i> Gráficos y Visión por Computador 6. Fotografía Computational 7. Aplicaciones avanzadas de Gráficos y Visión por Computador 		
5.5.1.4 OBSERVACIONES		
<p>Sistemas de evaluación:</p> <p>Dado que la materia se estructurará en diversas asignaturas se proporciona flexibilidad en las ponderaciones de los sistemas de evaluación.</p>		
5.5.1.5 COMPETENCIAS		
5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES		
CG01 - Haber adquirido conocimientos avanzados y demostrado, en un contexto de investigación científica y tecnológica o altamente especializado, una comprensión detallada y fundamentada de los aspectos teóricos y prácticos y de la metodología de trabajo en los ámbitos de la Robótica, Gráficos y/o Visión por Computador, que les permitan ser innovadores en un contexto de investigación, desarrollo e innovación.		
CG02 - Capacidad para aplicar e integrar sus conocimientos, la comprensión de estos, su fundamentación científica y sus capacidades de resolución de problemas en entornos nuevos y definidos de forma imprecisa, incluyendo contextos de carácter multidisciplinar tanto investigadores como profesionales altamente especializados.		
CG03 - Capacidad para evaluar y seleccionar la teoría científica adecuada y la metodología precisa de sus campos de estudio para formular juicios a partir de información incompleta o limitada incluyendo, cuando sea preciso y pertinente, una reflexión sobre la responsabilidad social o ética ligada a la solución que se proponga en cada caso.		
CG05 - Capacidad para transmitir en inglés, de manera oral y escrita, de un modo claro y sin ambigüedades, a un público especializado o no, resultados procedentes de la investigación científica y tecnológica o del ámbito de la innovación más avanzada, así como los fundamentos más relevantes sobre los que se sustentan.		



CG06 - Haber desarrollado la autonomía suficiente para participar en proyectos de investigación y colaboraciones científicas o tecnológicas dentro su ámbito temático, en contextos interdisciplinares y, en su caso, con una alta componente de transferencia del conocimiento.		
CG08 - Poseer las aptitudes, destrezas y método necesarios para la realización de un trabajo de investigación y/o desarrollo de tipo multidisciplinar en los ámbitos de la Robótica, Gráficos y/o Visión por Computador.		
CG09 - Capacidad para usar las técnicas, habilidades y herramientas de la Ingeniería necesarias para la resolución de problemas de los ámbitos de la Robótica, Gráficos y/o Visión por Computador.		
CG10 - Capacidad para comprender, relacionar con el estado del arte y evaluar críticamente publicaciones científicas en los ámbitos de la Robótica, Gráficos y/o Visión por Computador.		
CG11 - Capacidad para gestionar y utilizar bibliografía, documentación, bases de datos, software y hardware específicos de los ámbitos de la Robótica, Gráficos y/o Visión por Computador.		
CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación		
CB7 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio		
CB8 - Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios		
CB9 - Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades		
CB10 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.		
5.5.1.5.2 TRANSVERSALES		
No existen datos		
5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS		
CE01 - Capacidad para aplicar métodos matemáticos y de inteligencia artificial para modelar, diseñar y desarrollar sistemas y aplicaciones de Robótica, Gráficos y/o Visión por Computador.		
CE02 - Capacidad para diseñar y desarrollar nuevos métodos y algoritmos aplicables a sistemas autónomos o de realidad virtual y aumentada.		
CE03 - Capacidad para comprender los fenómenos de transporte de luz y aplicarlos al desarrollo de nuevas técnicas de imagen computacional.		
CE05 - Capacidad para concebir, diseñar y desarrollar software, productos y sistemas en el ámbito de los Gráficos por Computador.		
CE06 - Capacidad para concebir, diseñar y desarrollar software, productos y sistemas en el ámbito de la Visión por Computador.		
CE09 - Capacidad para desarrollar de forma autónoma un trabajo de iniciación a la investigación y/o desarrollo en el ámbito de la Robótica, Gráficos, o Visión por Computador, en el que se sinteticen e integren las competencias adquiridas en la titulación.		
CE13 - Capacidad para aplicar sistemas de computación de altas prestaciones o métodos numéricos o computacionales a problemas de robótica, gráficos y/o visión por computador.		
5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS		
ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Clase magistral	30	100
Resolución de problemas y casos	15	100
Prácticas de laboratorio	15	100
Prácticas especiales	6	100
Trabajos de aplicación o investigación prácticos	60	0
Tutela personalizada profesor--alumno.	15	100
Estudio	75	0
Pruebas de evaluación	9	100
5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES		



Clase de Teoría		
Charlas de expertos		
Seminario o aula invertida		
Trabajo en grupo		
Aprendizaje basado en problemas		
Casos		
Proyectos		
Presentación de trabajos en grupo		
Laboratorio		
Tutoría		
Evaluación		
Trabajos teóricos		
Trabajos prácticos		
Estudio teórico		
Estudio práctico		
Actividades complementarias		
Competiciones y hackatones		
5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Prueba escrita/de laboratorio presencial	0.0	95.0
Trabajos dirigidos	0.0	95.0
Presentaciones y debates de forma oral	5.0	50.0
NIVEL 2: Advanced Topics in Machine Learning		
5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
CARÁCTER	Optativa	
ECTS NIVEL 2	9	
DESPLIEGUE TEMPORAL: Semestral		
ECTS Semestral 1	ECTS Semestral 2	ECTS Semestral 3
	9	
ECTS Semestral 4	ECTS Semestral 5	ECTS Semestral 6
ECTS Semestral 7	ECTS Semestral 8	ECTS Semestral 9
ECTS Semestral 10	ECTS Semestral 11	ECTS Semestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
No	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	Sí
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
LISTADO DE ESPECIALIDADES		
No existen datos		



NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3

5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE

El alumno deberá ser capaz de:

- # Conocer y aplicar técnicas avanzadas de aprendizaje supervisado.
- # Conocer y aplicar técnicas avanzadas de aprendizaje no supervisado.
- # Conocer y aplicar técnicas avanzadas de aprendizaje por refuerzo.
- # Aplicar técnicas de aprendizaje automático para la extracción de conocimiento en entornos que manejen grandes cantidades de datos.
- # Aplicar técnicas de aprendizaje automático para la extracción de conocimiento en entornos pequeñas cantidades de datos, datos interactivos o secuenciales.
- # Adquirir habilidades para identificar sesgos y problemas con los datos de entrenamiento y evaluación.
- # Calibrar y ajustar algoritmos de aprendizaje automático.
- # Conocer los retos y problemas específicos en el ámbito de sistemas de gran escala y supercomputación.
- # Conocer los retos y problemas específicos en el ámbito de sistemas con recursos limitados.
- # Aplicar los conocimientos adquiridos a problemas concretos de dominios de aplicación relacionados con la Robótica, la Visión por Computador y los Gráficos por Computador
- # Comprender los diferentes tipos de sistemas de Aprendizaje Automático más apropiados para cada aplicación.
- # Identificar los problemas de aprendizaje automático objeto de investigación para los cuales no existen soluciones conocidas dentro del ámbito de la Robótica, la Visión por Computador y los Gráficos por Computador.
- # Presentar de forma sintética los resultados técnicos y/o científicos propuestos.
- # Evaluar las fuentes bibliográficas relevantes.

5.5.1.3 CONTENIDOS

1. Técnicas avanzadas y del estado del arte sobre aprendizaje supervisado y no-supervisado
2. Técnicas avanzadas y del estado del arte sobre aprendizaje por refuerzo y sistemas dinámicos
3. Active and interactive machine learning.
4. Optimización en *machine learning*.
5. Machine learning para *big data* y sistemas de gran escala
6. Machine learning para sistemas embebidos (robots, smartphones ...)
7. Modelos de *machine learning* del estado del arte para aplicaciones de Robótica, Gráficos y Visión por Computador

5.5.1.4 OBSERVACIONES

Sistemas de evaluación:

Dado que la materia se estructurará en diversas asignaturas se proporciona flexibilidad en las ponderaciones de los sistemas de evaluación.

5.5.1.5 COMPETENCIAS

5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES

CG01 - Haber adquirido conocimientos avanzados y demostrado, en un contexto de investigación científica y tecnológica o altamente especializado, una comprensión detallada y fundamentada de los aspectos teóricos y prácticos y de la metodología de trabajo en los ámbitos de la Robótica, Gráficos y/o Visión por Computador, que les permitan ser innovadores en un contexto de investigación, desarrollo e innovación.

CG03 - Capacidad para evaluar y seleccionar la teoría científica adecuada y la metodología precisa de sus campos de estudio para formular juicios a partir de información incompleta o limitada incluyendo, cuando sea preciso y pertinente, una reflexión sobre la responsabilidad social o ética ligada a la solución que se proponga en cada caso.

CG05 - Capacidad para transmitir en inglés, de manera oral y escrita, de un modo claro y sin ambigüedades, a un público especializado o no, resultados procedentes de la investigación científica y tecnológica o del ámbito de la innovación más avanzada, así como los fundamentos más relevantes sobre los que se sustentan.

CG06 - Haber desarrollado la autonomía suficiente para participar en proyectos de investigación y colaboraciones científicas o tecnológicas dentro su ámbito temático, en contextos interdisciplinares y, en su caso, con una alta componente de transferencia del conocimiento.

CG08 - Poseer las aptitudes, destrezas y método necesarios para la realización de un trabajo de investigación y/o desarrollo de tipo multidisciplinar en los ámbitos de la Robótica, Gráficos y/o Visión por Computador.

CG09 - Capacidad para usar las técnicas, habilidades y herramientas de la Ingeniería necesarias para la resolución de problemas de los ámbitos de la Robótica, Gráficos y/o Visión por Computador.

CG10 - Capacidad para comprender, relacionar con el estado del arte y evaluar críticamente publicaciones científicas en los ámbitos de la Robótica, Gráficos y/o Visión por Computador.

CG11 - Capacidad para gestionar y utilizar bibliografía, documentación, bases de datos, software y hardware específicos de los ámbitos de la Robótica, Gráficos y/o Visión por Computador.

CG12 - Capacidad para trabajar en un grupo multidisciplinar y en un entorno multilingüe.

CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación



CB7 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio		
CB8 - Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios		
CB9 - Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades		
CB10 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.		
5.5.1.5.2 TRANSVERSALES		
No existen datos		
5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS		
CE01 - Capacidad para aplicar métodos matemáticos y de inteligencia artificial para modelar, diseñar y desarrollar sistemas y aplicaciones de Robótica, Gráficos y/o Visión por Computador.		
CE07 - Capacidad para desarrollar y evaluar software para problemas de Robótica, Gráficos y Visión por Computador, que pueda utilizar arquitecturas de propósito general y/o específico.		
CE08 - Capacidad para concebir, diseñar y desarrollar sistemas de Aprendizaje Automático, y aplicarlos a problemas de Robótica, Gráficos y/o Visión por Computador.		
CE09 - Capacidad para desarrollar de forma autónoma un trabajo de iniciación a la investigación y/o desarrollo en el ámbito de la Robótica, Gráficos, o Visión por Computador, en el que se sinteticen e integren las competencias adquiridas en la titulación.		
5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS		
ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Clase magistral	30	100
Resolución de problemas y casos	15	100
Prácticas de laboratorio	15	100
Prácticas especiales	6	100
Trabajos de aplicación o investigación prácticos	60	0
Tutela personalizada profesor--alumno.	15	100
Estudio	75	0
Pruebas de evaluación	9	100
5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES		
Clase de Teoría		
Charlas de expertos		
Seminario o aula invertida		
Trabajo en grupo		
Aprendizaje basado en problemas		
Casos		
Proyectos		
Presentación de trabajos en grupo		
Laboratorio		
Tutoría		
Evaluación		
Trabajos teóricos		
Trabajos prácticos		
Estudio teórico		



Estudio práctico		
Actividades complementarias		
Competiciones y hackatones		
5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Prueba escrita/de laboratorio presencial	0.0	95.0
Trabajos dirigidos	0.0	95.0
Presentaciones y debates de forma oral	5.0	50.0
NIVEL 2: Advanced Topics in Robotics		
5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
CARÁCTER	Optativa	
ECTS NIVEL 2	9	
DESPLIEGUE TEMPORAL: Semestral		
ECTS Semestral 1	ECTS Semestral 2	ECTS Semestral 3
	9	
ECTS Semestral 4	ECTS Semestral 5	ECTS Semestral 6
ECTS Semestral 7	ECTS Semestral 8	ECTS Semestral 9
ECTS Semestral 10	ECTS Semestral 11	ECTS Semestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
No	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	Sí
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
LISTADO DE ESPECIALIDADES		
No existen datos		
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3		
5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE		
<p>El alumno deberá ser capaz de:</p> <ul style="list-style-type: none"> # Conocer los retos y problemas específicos en el contexto de sistemas multi-robot. # Conocer y aplicar técnicas avanzadas en el contexto de sistemas multi-robot. # Conocer los retos y problemas específicos relacionados con la localización y construcción de mapas. # Conocer y aplicar las técnicas avanzadas en el contexto de localización y construcción de mapas. # Conocer y aplicar técnicas de interacción hombre-máquina. # Conocer y aplicar técnicas de visión por computador para el control de robots. # Diseñar y analizar sistemas de comunicaciones en robótica. # Adquirir habilidades para modelar y programar robots industriales y ser capaz de abordar el diseño del sistema de control y programación de robots. # Conocer problemas específicos y aplicar técnicas en el contexto de robótica médica y exoesqueletos robóticos. # Comprender y evaluar el impacto de aplicaciones en robótica avanzada. # Identificar los problemas objeto de investigación para los cuales no existen soluciones conocidas en el ámbito de la robótica. # Proponer y evaluar las prestaciones de nuevos algoritmos que aborden aspectos no resueltos de aplicaciones en el ámbito de la Robótica. # Utilizar la simulación como técnica de análisis de sistemas tanto continuos como discretos # Tener un conocimiento práctico de los aspectos anteriores. # Presentar de forma sintética los resultados técnicos y/o científicos propuestos. # Evaluar las fuentes bibliográficas relevantes. 		
5.5.1.3 CONTENIDOS		
<ol style="list-style-type: none"> 1. Sistemas multi-robot avanzados. 2. SLAM visual avanzado. 		



<p>3. Métodos directos de SLAM 4. SLAM denso y semi-denso. 5. Sistemas de comunicaciones en robótica. 6. Interfaz hombre-máquina en robótica. 7. Robótica médica, exoesqueletos robóticos. 8. Robótica de manipulación: modelado, programación y control. 9. Percepción avanzada en robótica. 10. Aplicaciones de la robótica.</p>
<p>5.5.1.4 OBSERVACIONES</p> <p>Sistemas de evaluación:</p> <p>Dado que la materia se estructurará en diversas asignaturas se proporciona flexibilidad en las ponderaciones de los sistemas de evaluación.</p>
<p>5.5.1.5 COMPETENCIAS</p>
<p>5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES</p> <p>CG01 - Haber adquirido conocimientos avanzados y demostrado, en un contexto de investigación científica y tecnológica o altamente especializado, una comprensión detallada y fundamentada de los aspectos teóricos y prácticos y de la metodología de trabajo en los ámbitos de la Robótica, Gráficos y/o Visión por Computador, que les permitan ser innovadores en un contexto de investigación, desarrollo e innovación.</p> <p>CG05 - Capacidad para transmitir en inglés, de manera oral y escrita, de un modo claro y sin ambigüedades, a un público especializado o no, resultados procedentes de la investigación científica y tecnológica o del ámbito de la innovación más avanzada, así como los fundamentos más relevantes sobre los que se sustentan.</p> <p>CG06 - Haber desarrollado la autonomía suficiente para participar en proyectos de investigación y colaboraciones científicas o tecnológicas dentro su ámbito temático, en contextos interdisciplinares y, en su caso, con una alta componente de transferencia del conocimiento.</p> <p>CG08 - Poseer las aptitudes, destrezas y método necesarios para la realización de un trabajo de investigación y/o desarrollo de tipo multidisciplinar en los ámbitos de la Robótica, Gráficos y/o Visión por Computador.</p> <p>CG09 - Capacidad para usar las técnicas, habilidades y herramientas de la Ingeniería necesarias para la resolución de problemas de los ámbitos de la Robótica, Gráficos y/o Visión por Computador.</p> <p>CG10 - Capacidad para comprender, relacionar con el estado del arte y evaluar críticamente publicaciones científicas en los ámbitos de la Robótica, Gráficos y/o Visión por Computador.</p> <p>CG11 - Capacidad para gestionar y utilizar bibliografía, documentación, bases de datos, software y hardware específicos de los ámbitos de la Robótica, Gráficos y/o Visión por Computador.</p> <p>CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación</p> <p>CB7 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio</p> <p>CB8 - Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios</p> <p>CB9 - Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades</p> <p>CB10 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.</p>
<p>5.5.1.5.2 TRANSVERSALES</p> <p>No existen datos</p>
<p>5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS</p> <p>CE01 - Capacidad para aplicar métodos matemáticos y de inteligencia artificial para modelar, diseñar y desarrollar sistemas y aplicaciones de Robótica, Gráficos y/o Visión por Computador.</p> <p>CE02 - Capacidad para diseñar y desarrollar nuevos métodos y algoritmos aplicables a sistemas autónomos o de realidad virtual y aumentada.</p> <p>CE04 - Capacidad para concebir, diseñar y desarrollar software, productos y sistemas en el ámbito de la Robótica.</p> <p>CE09 - Capacidad para desarrollar de forma autónoma un trabajo de iniciación a la investigación y/o desarrollo en el ámbito de la Robótica, Gráficos, o Visión por Computador, en el que se sinteticen e integren las competencias adquiridas en la titulación.</p>
<p>5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS</p>



ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Clase magistral	30	100
Resolución de problemas y casos	15	100
Prácticas de laboratorio	15	100
Prácticas especiales	6	100
Trabajos de aplicación o investigación prácticos	60	0
Tutela personalizada profesor--alumno.	15	100
Estudio	75	0
Pruebas de evaluación	9	100
5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES		
Clase de Teoría		
Charlas de expertos		
Seminario o aula invertida		
Trabajo en grupo		
Aprendizaje basado en problemas		
Casos		
Proyectos		
Presentación de trabajos en grupo		
Laboratorio		
Tutoría		
Evaluación		
Trabajos teóricos		
Trabajos prácticos		
Estudio teórico		
Estudio práctico		
Actividades complementarias		
Competiciones y hackatones		
5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Prueba escrita/de laboratorio presencial	0.0	95.0
Trabajos dirigidos	0.0	95.0
Presentaciones y debates de forma oral	5.0	50.0
NIVEL 2: Professional Internships		
5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
CARÁCTER	Optativa	
ECTS NIVEL 2	9	
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
No	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	Sí
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No



ITALIANO		OTRAS	
No		No	
LISTADO DE ESPECIALIDADES			
No existen datos			
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3			
5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE			
<p>El alumno deberá ser capaz de:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Conocer y demostrar capacidad para desarrollar las tareas habituales de especialista/ingeniero/investigador en robótica, gráficos y visión por computador en la empresa, la administración o en la academia. 2. Presentar de manera formal la actividad profesional realizada, sintetizando el contenido y conclusiones más importante 			
5.5.1.3 CONTENIDOS			
<ol style="list-style-type: none"> 1. Prácticas en empresas, administraciones o universidad donde el alumno desarrollará las tareas propias de un especialista/ingeniero/investigador en Robótica, Gráficos y Visión por Computador. 2. Documentación y presentación de la actividad realizada 			
5.5.1.4 OBSERVACIONES			
Las prácticas profesionales externas podrán realizarse en bloques de 3 créditos ECTS, hasta un máximo de 9.			
5.5.1.5 COMPETENCIAS			
5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES			
CG06 - Haber desarrollado la autonomía suficiente para participar en proyectos de investigación y colaboraciones científicas o tecnológicas dentro su ámbito temático, en contextos interdisciplinares y, en su caso, con una alta componente de transferencia del conocimiento.			
CG07 - Capacidad para asumir la responsabilidad de su propio desarrollo profesional y de su especialización en uno o más campos de estudio.			
CG08 - Poseer las aptitudes, destrezas y método necesarios para la realización de un trabajo de investigación y/o desarrollo de tipo multidisciplinar en los ámbitos de la Robótica, Gráficos y/o Visión por Computador.			
CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación			
CB7 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio			
CB8 - Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios			
5.5.1.5.2 TRANSVERSALES			
No existen datos			
5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS			
CE09 - Capacidad para desarrollar de forma autónoma un trabajo de iniciación a la investigación y/o desarrollo en el ámbito de la Robótica, Gráficos, o Visión por Computador, en el que se sinteticen e integren las competencias adquiridas en la titulación.			
5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS			
ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD	
Tutela personalizada profesor--alumno.	9	100	
Pruebas de evaluación	2	100	
Prácticas externas	214	100	
5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES			
Tutoría			
Evaluación			
Actividades complementarias			
Prácticas externas			
5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN			



SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Presentaciones y debates de forma oral	0.0	20.0
Memoria de estancia en prácticas y su defensa pública	80.0	100.0
NIVEL 2: Research and Innovation Tools and Activities		
5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
CARÁCTER	Optativa	
ECTS NIVEL 2	9	
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
No	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	Sí
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
LISTADO DE ESPECIALIDADES		
No existen datos		
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3		
5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE		
<p>El alumno deberá ser capaz de:</p> <ul style="list-style-type: none"> # Comprender los contenidos principales de charlas de expertos en temas de investigación sobre robótica, visión y/o gráficos por computador y temas relacionados. # Comprender los contenidos principales de charlas de expertos en temas de innovación y desarrollo empresarial relacionadas con robótica, visión y/o gráficos por computador y temas relacionados. # Comprender y evaluar los contenidos principales de artículos de investigación sobre robótica, visión y/o gráficos por computador y temas relacionados. # Organizar y estructurar documentos técnicos (artículos, propuestas ...) sobre temas de investigación o innovación en el ámbito de la robótica, visión y/o gráficos por computador y temas relacionados. # Comprender el funcionamiento de eventos de divulgación científica o emprendimiento. # Presentar contenidos técnicos de investigación o innovación en diferentes ámbitos (divulgación, congresos y conferencias, actividades de emprendimiento ...) 		
5.5.1.3 CONTENIDOS		
<ol style="list-style-type: none"> 1. Seminarios de investigación sobre robótica, visión y/o gráficos por computador y temas relacionados. 2. Seminarios de emprendimiento genéricos y/o relacionados con robótica, visión y/o gráficos por computador. 3. Redacción de documentos científicos (artículos, propuestas ...) 4. Presentación de resultados de investigación 5. Evaluación de documentos científicos (artículos, propuestas ...) 6. Talleres sobre gestión y desarrollo de la investigación 7. Talleres sobre actividades de emprendimiento 		
5.5.1.4 OBSERVACIONES		
5.5.1.5 COMPETENCIAS		
5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES		
CG05 - Capacidad para transmitir en inglés, de manera oral y escrita, de un modo claro y sin ambigüedades, a un público especializado o no, resultados procedentes de la investigación científica y tecnológica o del ámbito de la innovación más avanzada, así como los fundamentos más relevantes sobre los que se sustentan.		
CG06 - Haber desarrollado la autonomía suficiente para participar en proyectos de investigación y colaboraciones científicas o tecnológicas dentro su ámbito temático, en contextos interdisciplinares y, en su caso, con una alta componente de transferencia del conocimiento.		
CG07 - Capacidad para asumir la responsabilidad de su propio desarrollo profesional y de su especialización en uno o más campos de estudio.		
CG08 - Poseer las aptitudes, destrezas y método necesarios para la realización de un trabajo de investigación y/o desarrollo de tipo multidisciplinar en los ámbitos de la Robótica, Gráficos y/o Visión por Computador.		



CG10 - Capacidad para comprender, relacionar con el estado del arte y evaluar críticamente publicaciones científicas en los ámbitos de la Robótica, Gráficos y/o Visión por Computador.		
CG11 - Capacidad para gestionar y utilizar bibliografía, documentación, bases de datos, software y hardware específicos de los ámbitos de la Robótica, Gráficos y/o Visión por Computador.		
CG12 - Capacidad para trabajar en un grupo multidisciplinar y en un entorno multilingüe.		
CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación		
CB7 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio		
CB8 - Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios		
CB9 - Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades		
CB10 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.		
5.5.1.5.2 TRANSVERSALES		
No existen datos		
5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS		
CE09 - Capacidad para desarrollar de forma autónoma un trabajo de iniciación a la investigación y/o desarrollo en el ámbito de la Robótica, Gráficos, o Visión por Computador, en el que se sinteticen e integren las competencias adquiridas en la titulación.		
5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS		
ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Clase magistral	30	100
Resolución de problemas y casos	15	100
Prácticas de laboratorio	15	100
Prácticas especiales	6	100
Trabajos de aplicación o investigación prácticos	60	0
Tutela personalizada profesor--alumno.	15	100
Estudio	75	0
Pruebas de evaluación	9	100
5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES		
Clase de Teoría		
Charlas de expertos		
Seminario o aula invertida		
Trabajo en grupo		
Aprendizaje basado en problemas		
Casos		
Proyectos		
Presentación de trabajos en grupo		
Laboratorio		
Tutoría		
Evaluación		
Trabajos teóricos		
Trabajos prácticos		



Estudio teórico		
Estudio práctico		
Actividades complementarias		
5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Prueba escrita/de laboratorio presencial	0.0	95.0
Trabajos dirigidos	0.0	95.0
Presentaciones y debates de forma oral	5.0	100.0
NIVEL 2: Trabajo Fin de Máster		
5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
CARÁCTER	Trabajo Fin de Grado / Máster	
ECTS NIVEL 2	30	
DESPLIEGUE TEMPORAL: Semestral		
ECTS Semestral 1	ECTS Semestral 2	ECTS Semestral 3
		30
ECTS Semestral 4	ECTS Semestral 5	ECTS Semestral 6
ECTS Semestral 7	ECTS Semestral 8	ECTS Semestral 9
ECTS Semestral 10	ECTS Semestral 11	ECTS Semestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
No	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	Sí
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
LISTADO DE ESPECIALIDADES		
No existen datos		
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3		
5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE		
El alumno deberá ser capaz de realizar, presentar y defender un proyecto integral de ingeniería como demostración y síntesis de las competencias adquiridas en las enseñanzas de este máster.		
5.5.1.3 CONTENIDOS		
Realización de un ejercicio original de ingeniería, investigación y/o innovación a realizar individualmente, consistente en un proyecto en el que se sintetizan e integran competencias adquiridas a lo largo del master. Se llevará a cabo en una empresa, en un departamento universitario, y existe la posibilidad de realizarlo en una institución o empresa extranjera.		
5.5.1.4 OBSERVACIONES		
5.5.1.5 COMPETENCIAS		
5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES		
CG01 - Haber adquirido conocimientos avanzados y demostrado, en un contexto de investigación científica y tecnológica o altamente especializado, una comprensión detallada y fundamentada de los aspectos teóricos y prácticos y de la metodología de trabajo en los ámbitos de la Robótica, Gráficos y/o Visión por Computador, que les permitan ser innovadores en un contexto de investigación, desarrollo e innovación.		



CG02 - Capacidad para aplicar e integrar sus conocimientos, la comprensión de estos, su fundamentación científica y sus capacidades de resolución de problemas en entornos nuevos y definidos de forma imprecisa, incluyendo contextos de carácter multidisciplinar tanto investigadores como profesionales altamente especializados.		
CG03 - Capacidad para evaluar y seleccionar la teoría científica adecuada y la metodología precisa de sus campos de estudio para formular juicios a partir de información incompleta o limitada incluyendo, cuando sea preciso y pertinente, una reflexión sobre la responsabilidad social o ética ligada a la solución que se proponga en cada caso.		
CG04 - Capacidad para predecir y controlar la evolución de situaciones complejas mediante el desarrollo de nuevas e innovadoras metodologías de trabajo adaptadas al ámbito científico/investigador, tecnológico o profesional concreto, en general multidisciplinar, en el que se desarrolle su actividad.		
CG05 - Capacidad para transmitir en inglés, de manera oral y escrita, de un modo claro y sin ambigüedades, a un público especializado o no, resultados procedentes de la investigación científica y tecnológica o del ámbito de la innovación más avanzada, así como los fundamentos más relevantes sobre los que se sustentan.		
CG06 - Haber desarrollado la autonomía suficiente para participar en proyectos de investigación y colaboraciones científicas o tecnológicas dentro su ámbito temático, en contextos interdisciplinares y, en su caso, con una alta componente de transferencia del conocimiento.		
CG07 - Capacidad para asumir la responsabilidad de su propio desarrollo profesional y de su especialización en uno o más campos de estudio.		
CG08 - Poseer las aptitudes, destrezas y método necesarios para la realización de un trabajo de investigación y/o desarrollo de tipo multidisciplinar en los ámbitos de la Robótica, Gráficos y/o Visión por Computador.		
CG09 - Capacidad para usar las técnicas, habilidades y herramientas de la Ingeniería necesarias para la resolución de problemas de los ámbitos de la Robótica, Gráficos y/o Visión por Computador.		
CG11 - Capacidad para gestionar y utilizar bibliografía, documentación, bases de datos, software y hardware específicos de los ámbitos de la Robótica, Gráficos y/o Visión por Computador.		
CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación		
CB7 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinarios) relacionados con su área de estudio		
CB8 - Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios		
CB9 - Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades		
CB10 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.		
5.5.1.5.2 TRANSVERSALES		
No existen datos		
5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS		
CE09 - Capacidad para desarrollar de forma autónoma un trabajo de iniciación a la investigación y/o desarrollo en el ámbito de la Robótica, Gráficos, o Visión por Computador, en el que se sinteticen e integren las competencias adquiridas en la titulación.		
5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS		
ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Tutela personalizada profesor--alumno.	15	100
Estudio	25	0
Pruebas de evaluación	2	100
Trabajo Fin de Máster	708	0
5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES		
Proyectos		
Tutoría		
Evaluación		
Trabajos teóricos		



Trabajos prácticos		
Estudio teórico		
Estudio práctico		
5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Elaboración de memoria del trabajo de proyecto realizado y su defensa ante un tribunal universitario	100.0	100.0



6. PERSONAL ACADÉMICO

6.1 PROFESORADO Y OTROS RECURSOS HUMANOS				
Universidad	Categoría	Total %	Doctores %	Horas %
Universidad de Zaragoza	Otro personal docente con contrato laboral	16.7	100	100
Universidad de Zaragoza	Profesor Contratado Doctor	16.7	100	25
Universidad de Zaragoza	Ayudante Doctor	20.8	100	25
Universidad de Zaragoza	Catedrático de Universidad	29.2	100	25
Universidad de Zaragoza	Profesor Titular de Universidad	16.7	100	25
PERSONAL ACADÉMICO				
Ver Apartado 6: Anexo 1.				
6.2 OTROS RECURSOS HUMANOS				
Ver Apartado 6: Anexo 2.				

7. RECURSOS MATERIALES Y SERVICIOS

Justificación de que los medios materiales disponibles son adecuados: Ver Apartado 7: Anexo 1.

8. RESULTADOS PREVISTOS

8.1 ESTIMACIÓN DE VALORES CUANTITATIVOS		
TASA DE GRADUACIÓN %	TASA DE ABANDONO %	TASA DE EFICIENCIA %
80	10	90
CODIGO	TASA	VALOR %
No existen datos		
Justificación de los Indicadores Propuestos:		
Ver Apartado 8: Anexo 1.		

8.2 PROCEDIMIENTO GENERAL PARA VALORAR EL PROCESO Y LOS RESULTADOS

INFORME ANUAL DE LA CALIDAD Y LOS RESULTADOS DE APRENDIZAJE

Según se dispone en el art. 36 del Reglamento de la Organización y Gestión de la calidad de los estudios de grado y de máster universitario de la Universidad de Zaragoza:

- # La Comisión de Evaluación de la Calidad de la Titulación elaborará un Informe Anual de la Calidad y los Resultados de Aprendizaje partiendo de los indicadores de los resultados en las diferentes asignaturas, los niveles y criterios de evaluación expresados en las guías docentes, las encuestas a estudiantes y egresados, los resultados de entrevistas con la comunidad universitaria involucrada en las enseñanzas de la titulación y cualquier otra fuente o estudio que considere pertinente.
- # En este Informe se evaluará y analizará la calidad de la titulación en sus diferentes aspectos, la adecuación de la planificación y desarrollo de la docencia a los objetivos y planteamientos de la memoria de verificación, se analizarán los resultados de la titulación expresados en sus indicadores, se valorará la coordinación entre materias, la calidad de las actividades de aprendizaje y los procedimientos de evaluación.
- # Asimismo, se incluirá la situación actual de las acciones propuestas en el Plan Anual de Innovación y Mejora del curso anterior.
- # En el caso de titulaciones impartidas simultáneamente en más de un centro, existirá un Informe de Evaluación de la Calidad y los Resultados de Aprendizaje por cada uno de los centros que las impartan.

Descripción y desarrollo del proceso

La Universidad de Zaragoza ha diseñado el procedimiento Q212 integrado en el Sistema Interno de Gestión de la Calidad (en adelante SGIC) en el que se describe el procedimiento para la elaboración del Informe Anual de Evaluación de la Calidad y los Resultados de Aprendizaje de la titulación. (<https://estudios.unizar.es/pagina/ver?id=7>). En dicho procedimiento se indica lo siguiente:
La Comisión de Evaluación de la Calidad de la Titulación tiene la competencia para elaborar el Informe Anual de la Calidad y los Resultados de Aprendizaje en el que se incluirán las conclusiones del análisis y evaluación periódica de la calidad de la planificación, organización y desarrollo de la titulación en todos sus ámbitos a partir del análisis de sus indicadores, los resultados de las encuestas, así como aquellos informes, estudios o consultas que considere relevantes a tal fin. Este Informe constituirá la base para elaborar el Plan Anual de Innovación y Mejora (PAIM) elaborado por el Coordinador y aprobado por la Comisión de Garantía de la Calidad del Título.

Actuaciones:

Finalizado el curso académico se establecerá el calendario concreto de actuaciones para la elaboración y gestión del Informe Anual de Evaluación de la Calidad y Resultados de Aprendizaje.

Los miembros del Consejo de Dirección con competencias en política académica y de tecnologías de la información y comunicación arbitrarán los mecanismos para poner a disposición de los agentes del SGIC, la plataforma informática para la elaboración y gestión de dicho Informe. A través de la aplicación se editará y gestionará el mencionado Informe, conforme al calendario acordado.



El Coordinador de Titulación y la Comisión de Evaluación de la Calidad de la Titulación recogerán la información que se utilizará para la elaboración del Informe Anual de la Calidad y los Resultados del Aprendizaje. Las fuentes de información serán las siguientes:

- # Datos e indicadores de la titulación: tasas de éxito, rendimiento y eficiencia, tanto de la titulación en su conjunto como de los diversos módulos y asignaturas y las tasas de graduación y abandono de la titulación en su conjunto. Estos indicadores serán suministrados centralizadamente por la Unidad de Calidad de la Universidad.
- # Resultados de la aplicación del "Procedimiento de evaluación de la satisfacción y de la calidad de la experiencia de los estudiantes en la titulación".
- # Resultados de la aplicación del "Procedimiento de evaluación de la satisfacción de los colectivos de PDI y PAS implicados en la titulación".
- # Conclusiones de las reuniones de grupos de estudiantes convocadas por el Coordinador de la Titulación. Cuando la Comisión de Evaluación de la Calidad de la Titulación lo considere oportuno y así lo acuerde, se podrán convocar reuniones con todos los estudiantes de la titulación o de alguno de los cursos para analizar y debatir determinados puntos sobre los que la Comisión requiera información adicional. Estas reuniones serán convocadas formalmente por el Coordinador de Titulación mediante anuncio público realizado con, al menos, 72 horas de antelación en el que se hará constar el orden del día. Se enviará copia de la convocatoria al director del centro responsable de los estudios, a los departamentos implicados y a todo el profesorado implicado en la titulación, para su conocimiento. El documento de conclusiones de la reunión podrá servir de referencia formal para el trabajo de la Comisión de Evaluación, siempre y cuando a la reunión se haya convocado, además de a los estudiantes, a todos los demás miembros de la Comisión de Evaluación y que en dicho documento de conclusiones se haga constar el grado de acuerdo obtenido en las mismas por parte de los estudiantes que participan. Si lo consideran oportuno, los miembros de la Comisión de Evaluación que hayan asistido a la reunión podrán incorporar un comentario personal anexo al documento de conclusiones de la reunión comentando las conclusiones expuestas en el documento o proponiendo las suyas propias. El documento no podrá contener nombres ni referencia alguna a personas concretas.
- # Conclusiones de las reuniones de grupos de profesores convocadas por el Coordinador de Titulación. Cuando la Comisión de Evaluación de la Calidad de la Titulación lo considere oportuno y así lo acuerde, se podrán convocar reuniones con todos los profesores implicados en la titulación o en alguno de los cursos para analizar y debatir determinados puntos sobre los que la Comisión requiera información adicional. Estas reuniones serán convocadas formalmente por el Coordinador de Titulación mediante anuncio público realizado con, al menos, 72 horas de antelación y por correo electrónico remitido a todos los profesores que imparten docencia en la titulación. Se hará constar en convocatoria el orden del día y se enviará copia de la misma al director del centro responsable de los estudios y a los departamentos implicados, para su conocimiento. El documento de conclusiones de la reunión, podrá servir de referencia formal para el trabajo de la Comisión de Evaluación, siempre y cuando a la reunión se haya convocado, además de al profesorado, a todos los demás miembros de la Comisión de Evaluación y que en dicho documento de conclusiones se haga constar el grado de acuerdo obtenido en las mismas por parte de los profesores de la titulación que participan. Si lo consideran oportuno, los miembros de la Comisión de Evaluación que hayan asistido a la reunión podrán incorporar un comentario personal anexo al documento de conclusiones de la reunión comentando las conclusiones expuestas en el documento o proponiendo las suyas propias. El documento no podrá contener nombres ni referencia alguna a personas concretas.
- # Evidencias extraídas del "Procedimiento de sugerencias, quejas y alegaciones para la mejora del título" (Q231).
- # Conclusiones del "Procedimiento de seguimiento de la inserción laboral de los titulados" (Q224).
- # Guías docentes. Se aprueban con anterioridad al inicio de cada curso académico y establecen los resultados de aprendizaje previstos para cada asignatura así como los indicadores que acreditan su adquisición a los niveles adecuados# los criterios y procedimientos de evaluación previstos para asegurar su adecuación a los objetivos y niveles previstos, su transparencia y fiabilidad. El Coordinador de la Titulación será responsable de acreditar el cumplimiento efectivo, al final del curso académico, de las actividades y de los criterios y procedimientos de evaluación previstos en las guías docentes.
- # Cualquier otra fuente o estudio que considere pertinente.

El Coordinador de la Titulación, en colaboración con el resto de miembros de la Comisión de Evaluación de la Calidad de la Titulación, cumplimentará los diferentes apartados del informe basándose en el análisis de la información. Dicho Informe contendrá un diagnóstico de la titulación atendiendo a los elementos señalados anteriormente, e indicará aquellos aspectos susceptibles de mejora en la organización, planificación docente y desarrollo de las actividades del título, elevando una propuesta de acciones para mejorarlos. Deberá ser aprobado por la mayoría de los miembros de la Comisión de Evaluación de la Calidad de la Titulación y cualquiera de los miembros podrá hacer constar votos y consideraciones particulares que serán adjuntados como anexos al Informe. Una vez aprobado, será remitido al Presidente de la Comisión de Garantía de la Calidad de la Titulación, al Director/Decano del centro y al Vicerrector de Política Académica, que dispondrán de un plazo máximo de 7 días hábiles para formular las alegaciones que consideren oportunas y remitirlas al Coordinador de la Titulación.

Una vez valoradas las alegaciones por la Comisión de Evaluación de la Calidad de la Titulación, el Coordinador elaborará el Informe definitivo que será remitido de nuevo al Presidente de la Comisión de Garantía de la Calidad del título, al Decano/Director del centro y al Vicerrector de Política Académica.

El Informe definitivo será publicado de forma automática en la página web de cada titulación y en la página específica <https://estudios.unizar.es/site/acpua> en la que aparecen los informes anuales de todas las titulaciones y a la que tiene acceso directo la ACPUA del Gobierno de Aragón encargada de realizar el seguimiento de la adecuada implantación de la enseñanza.

Resumen de actuaciones para la elaboración del

Informe Anual de la Calidad y los Resultados de Aprendizaje

Responsable	Fecha	Acción	Versión informe
Unidad de Calidad y Racionalización (UCR)	OCTUBRE	Coordina las siguientes acciones: - Preparación de la plataforma y actualización de datos e indicadores del curso académico finalizado. - Información y soporte a los coordinadores de las titulaciones sobre el proceso y calendario concreto. - Gestión de incidencias	v.0



Comisión de Evaluación de la Calidad de la Titulación	NOVIEMBRE DICIEMBRE	Elabora y aprueba el Informe Anual de Evaluación de la Calidad y los Resultados de Aprendizaje. - El Coordinador cumplimenta el informe en la plataforma y cierra la v.1 del Informe	v.1
Plataforma		Remite automáticamente la v.1 del Informe a: - Presidente Comisión de Garantía de la Calidad - Decano/Director del centro - Vicerrector de Política Académica	
- Presidente Comisión de Garantía de la Calidad - Decano/Director - Vicerrector con competencias en política académica	ENERO	Plazo para realizar alegaciones y/o aportaciones al Informe	
Comisión de Evaluación de la Calidad de la Titulación		Valora las alegaciones y aportaciones, incorporándolas en su caso al documento - El Coordinador incorpora, en su caso, las alegaciones y cierra la v.2 del Informe	v.2
Plataforma		Remite automáticamente la v.2 del Informe a: - Presidente Comisión de Garantía Calidad - Decano/Director del centro - Vicerrector de Política Académica	
		Publicación automática de los informes en la web de cada acción y en la web: http://estudios.unizar.es/site/ac-pua para ser consultado por ACPUA	

9. SISTEMA DE GARANTÍA DE CALIDAD

ENLACE	https://estudios.unizar.es/pagina/ver?id=7
--------	---

10. CALENDARIO DE IMPLANTACIÓN

10.1 CRONOGRAMA DE IMPLANTACIÓN	
CURSO DE INICIO	2020
Ver Apartado 10: Anexo 1.	
10.2 PROCEDIMIENTO DE ADAPTACIÓN	
No procede	
10.3 ENSEÑANZAS QUE SE EXTINGUEN	
CÓDIGO	ESTUDIO - CENTRO

11. PERSONAS ASOCIADAS A LA SOLICITUD

11.1 RESPONSABLE DEL TÍTULO			
NIF	NOMBRE	PRIMER APELLIDO	SEGUNDO APELLIDO



	Gerardo	Sanz	Sáiz
DOMICILIO	CÓDIGO POSTAL	PROVINCIA	MUNICIPIO
Pza. Basilio Paraiso nº 4	50005	Zaragoza	Zaragoza
EMAIL	MÓVIL	FAX	CARGO
vrpola@unizar.es	976761013	976761009	Vicerrector de Política Académica
11.2 REPRESENTANTE LEGAL			
NIF	NOMBRE	PRIMER APELLIDO	SEGUNDO APELLIDO
	José Antonio	Mayoral	Murillo
DOMICILIO	CÓDIGO POSTAL	PROVINCIA	MUNICIPIO
Pza. Basilio Paraiso nº 4	50005	Zaragoza	Zaragoza
EMAIL	MÓVIL	FAX	CARGO
rector@unizar.es	976761010	976761009	Rector
11.3 SOLICITANTE			
El responsable del título es también el solicitante			
NIF	NOMBRE	PRIMER APELLIDO	SEGUNDO APELLIDO
	Gerardo	Sanz	Sáiz
DOMICILIO	CÓDIGO POSTAL	PROVINCIA	MUNICIPIO
Pza. Basilio Paraiso nº 4	50005	Zaragoza	Zaragoza
EMAIL	MÓVIL	FAX	CARGO
vrpola@unizar.es	976761013	976761009	Vicerrector de Política Académica



Apartado 2: Anexo 1

Nombre :2. Justificacion con respuestas.pdf

HASH SHA1 :FC76D6535D99780B27E1CEA26A2C8FA5371C1786

Código CSV :359019965206150637115789

Ver Fichero: 2. Justificacion con respuestas.pdf



2. JUSTIFICACIÓN, ADECUACIÓN DE LA PROPUESTA Y PROCEDIMIENTOS

2.1. JUSTIFICACIÓN DEL TÍTULO PROPUESTO, ARGUMENTANDO EL INTERÉS ACADÉMICO, CIENTÍFICO O PROFESIONAL DEL MISMO

Los sectores de la robótica, vehículos autónomos, drones, visión por computador, aprendizaje automático, informática gráfica, realidad virtual y aumentada (AR/VR), e imagen computacional están en fuerte expansión y tienen una enorme proyección futura, incluyendo aplicaciones de gran interés económico y social, tales como sistemas de ayuda a la conducción, o sistemas de realidad aumentada para medicina. En la última década se ha producido un aumento continuo de la confluencia entre estos sectores: los vehículos autónomos necesitan técnicas de robótica y de visión por computador para navegar, y se entrenan por aprendizaje automático en entornos virtuales; los sistemas de AR/VR usan técnicas de robótica y visión por computador para aprender el entorno y estimar la posición del usuario; la imagen computacional combina técnicas de visión e informática gráfica para obtener y procesar imágenes imposibles de conseguir con métodos tradicionales, etc. Sin embargo, prácticamente no existen másteres a nivel nacional ni internacional que ofrezcan una formación avanzada integrada que explote estas sinergias.

Actualmente la demanda de profesionales con formación avanzada en estos temas, capaces de investigar y desarrollar nuevas técnicas y productos, es enorme y se prevé un aumento muy sostenido a medio y largo plazo. En la actualidad las empresas tecnológicas altamente innovadoras, nacionales e internacionales están muy interesadas por el perfil formativo propuesto. Se adjuntan cartas de interés de las siguientes empresas:

- Nacionales (<https://goo.gl/6KAADn>) : Ábaco Digital, Atria Innovation, BitBrain, Exovite, EyeLynx, Gas Natural, Indra Sistemas, Infaimón, IT Corporate, Libelium, MyBrana, Robotnik, Scati Labs, Solid Angle, Tecnitop, Telnet.
- Internacionales (<https://goo.gl/aZszws>) : Adobe, Alibaba, Boeing, Disney, Epic Games, Google, Infineon, Kuka, Meta, Microsoft, nuTonomy, Nvidia, Oculus VR, Panasonic.

Dentro de las empresas nacionales, la lista incluye seis empresas dentro de Aragón (BitBrain, Exovite, EyeLynx, Libelium, Scati Labs, Telnet) lo cual ratifica el interés por este Máster no solo a nivel internacional, sino también para el desarrollo regional de la comunidad.

Por otra parte, existen diversos estudios tanto a nivel regional, como estatal, y mundial, que demuestran la **demandas potencial del título y su interés para la sociedad**:

A nivel **regional**, el *Estudio de Necesidades de Formación y Empleo TIC en Aragón* del Gobierno de Aragón identifica las principales tendencias tecnológicas a nivel global y que pueden tener especial relevancia para el establecimiento de planes y actuaciones en Aragón. Entre ellas, se destacan explícitamente la robótica, la realidad virtual y realidad aumentada. Además, el **II Plan autonómico de investigación, desarrollo, y transferencia de conocimientos** establece como una de sus líneas prioritarias la *automatización y control de procesos productivos y equipos*, dentro de la cual destacan el “desarrollo de sistemas inteligentes que permitan la transferencia de información en tiempo real entre las partes implicadas en el proceso productivo”, incluyendo la robótica, y la visión artificial como campos de interés. Por otra parte, la iniciativa **Aragón Digital Innovation Hub (DIH)** introduce como tres de sus líneas principales la *robótica y sistemas autónomos, inteligencia artificial y sistemas cognitivos, y realidad virtual/aumentada, y visualización*. Esta iniciativa “hace tangible, bajo un marco de cooperación europeo (DIH), la estrategia de Promoción Económica e Industrial de Aragón y la estrategia regional inteligente de Aragón, conformando la acción tecnológica e innovadora del Sistema de Innovación Aragonés hacia la digitalización de la Industria”.

A nivel **estatal**, el Informe de *Prospección y Detección de Necesidades Formativas de 2017*, publicado en 2017 por la Administración General del Estado, incluye a la robótica, visión por computador, visualización etc., en varias de las competencias técnico/profesionales analizadas. El **Plan Estatal de Investigación Científica y Técnica y de Innovación 2017-2020** contempla dentro del marco de uno de sus retos (reto 7, Economía, Sociedad, y Cultura Digitales) las actividades de I+D+I orientadas a “impulsar y avanzar en nuevas formas y formatos de comunicación artística y cultural, incluyendo la digitalización del Patrimonio Cultural, la creación de entornos culturales de carácter virtual y la digitalización del arte y la cultura, incluyendo aspectos ligados a nuevas formas de expresión artística ligadas a la tecnología, e incide en el carácter transversal que corresponde a las tecnologías de la información y las comunicaciones”, y al desarrollo convergente de éstas y otras tecnologías y avances, como es el caso de la robótica o la inteligencia artificial.

A nivel **europeo** el programa de trabajo 2018-2020 del programa **Horizon 2020** de la comisión europea contempla las tecnologías de realidad aumentada, y la generación de contenido 3D y en tiempo real como algunas de las nuevas tecnologías emergentes más prometedoras [1]. La Comisión Europea especifica dentro de su política estratégica que “la importancia de la robótica estriba en su amplio impacto sobre la capacidad de Europa de mantener y expandir un sector competitivo [...]. La robótica ofrece nuevas soluciones a desafíos sociales como el envejecimiento, la salud, el transporte inteligente, la seguridad, la energía o el ambiente”. Además, la consultora **Ecorps** acaba de publicar en 2018 su estudio *Potential of Virtual Reality in Europe Study*, donde proyectan que la realidad virtual y aumentada crearán hasta 480.000 empleos para 2020, y que el valor de producción de estas tecnologías aumentará hasta 34 mil millones de euros en Europa [2].

Finalmente, a nivel **mundial**, la multinacional **Nvidia** acaba de revolucionar el campo de los gráficos interactivos, presentando sus nuevos resultados con contenido generado completamente por una inteligencia artificial, casi indistinguible de contenido real capturado. Esto abre nuevas puertas a la interacción entre los campos de la imagen computacional, los gráficos, y la visión por



computador, unidos bajo el marco de la inteligencia artificial. Todos estos campos, se cubren en el máster propuesto, de manera que pueda crearse una sinergia entre ellos. Por otra parte, el informe *Artificial intelligence, the next digital frontier?* publicado por el *McKinsey Global Institute* en 2017, clasifica la robótica, la visión por computador, y el aprendizaje automático como una de las áreas primordiales para la evolución de la inteligencia artificial [3]. En el informe *Tech Trends 2017: A consumer products perspective* publicado por *Deloitte* en 2017, se incluye la inteligencia artificial y la realidad mixta (realidad virtual y aumentada) como unos de los campos más prometedores y con mejores perspectivas de desarrollo tecnológico [4].

En algunas de las cartas de apoyo de las empresas mencionadas arriba se resalta que la escasez de profesionales formados en estas tecnologías es el principal factor limitante para el desarrollo de las mismas y que se prevé una demanda continuada en el futuro. Por ejemplo, los ingresos globales de la industria de la robótica en 2017 fueron de 39.300 millones de dólares, y se prevé que alcancen los 500.000 millones en 2025; en concreto, Europa posee actualmente un 32% del mercado mundial. Por otra parte, los ingresos en el campo de la realidad virtual se estima que irán de 27.000 millones en 2018 a 209.000 millones en cuatro años, mientras que la industria del videojuego hace años que superó a la del cine, con 137.900 millones de dólares.

A pesar de estos números, el Estudio de Necesidades de formación y empleo TIC en Aragón de 2015, desarrollado por el Instituto Aragonés de Empleo y el Departamento de Economía, Industria y Empleo del Gobierno de Aragón, muestra que un 44% de los encuestados afirmaban haber tenido dificultades para contratar empleados TIC suficientemente capacitados. Para el 70.7% de los encuestados, la principal dificultad de contratación fue la falta de empleados capacitados en el mercado [5]. Los egresados del Máster estarán altamente capacitados y cubrirán estas necesidades del mercado. En la actualidad, los egresados más recientes del Programa de Doctorado en Ingeniería de Sistemas e Informática de la Universidad de Zaragoza, que será continuación natural de los estudiantes del máster propuesto, se han incorporado inmediatamente a numerosas empresas y centros de investigación locales, nacionales, e internacionales, entre los que se incluyen: Google, Adobe Systems, Nvidia, Intel, Technicolor, Solid Angle / Autodesk, Activision Blizzard, Oculus VR, Disney Research, EyeLynx, Mybrana, Occipital, Paracosm, Geomagic, Accenture, BSH, Telefónica I+D, Bitbrain, ETH Zurich, EPF Lausanne, Universidad de Roma La Sapienza, University of Tübingen, University of Adelaide, Universidad Sergio Arboleda e Instituto de Robótica e Informática Industrial.

En este contexto, el interés académico y científico es evidente. Los grupos de investigación que dan soporte a este Máster tienen una excelente trayectoria científica, reconocida internacionalmente. El Grupo de Robótica, Percepción y Tiempo Real, con una trayectoria de más de 30 años, es el grupo de investigación de España con mayor impacto internacional en el ámbito de la robótica y uno de los de mayor impacto de Europa. Es el grupo español más citado a nivel mundial según el ISI WEB, incluyendo siete de los diez artículos más citados de la robótica española, entre los cuales está el artículo más citado de la robótica mundial de los últimos cinco años (JD Tardós, JM Martínez Montiel). El Graphics and Imaging Lab, de creación mucho más reciente, ya tiene un gran reconocimiento nacional e internacional: ha recibido una de las pocas ERC Consolidator Grants de la Unión Europea en temas de informática gráfica (D. Gutiérrez, también candidato a Aragonés del año 2018), y alberga a la primera investigadora española que recibe el Eurographics Young Researcher Award (B. Masiá). Ambos grupos cuentan además con una gran experiencia docente.

La excelencia y reconocimiento internacional de ambos grupos hacen que la Universidad de Zaragoza esté en una posición única para ofrecer este título, que sin duda atraerá estudiantes de otras comunidades y de otros países. Una vez finalizado este Máster, el alumno conocerá de primera mano los aspectos de la investigación tecnológica, pudiendo aplicarla tanto en el mundo empresarial como continuar su especialización hasta alcanzar el grado de doctor.

[1] <https://ec.europa.eu/programmes/horizon2020/en/h2020-section/content-technologies-and-information-management-0>

[2] <https://www.ecorys.eu/news/europe-strong-and-competitive-hub-vr-ecorys-study-finds>

[3] <https://www.mckinsey.com/business-functions/mckinsey-analytics/our-insights/how-artificial-intelligence-can-deliver-real-value-to-companies>

[4] <https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/us/Documents/technology/us-mixed-reality-tech-trends.pdf>

[5] <https://inaem.aragon.es/sites/default/files/informe-aragon-es-tic-resumen-ejecutivo.pdf>

2.2 DESCRIPCIÓN DE LOS PROCEDIMIENTOS DE CONSULTA INTERNOS Y EXTERNOS UTILIZADOS PARA LA ELABORACIÓN DEL PLAN DE ESTUDIOS.

Procedimientos de consulta internos:

En virtud del acuerdo de 27 de junio de 2018, del Consejo de Gobierno de la Universidad de Zaragoza, por el que se aprobó la oferta, modificación y supresión de másteres de la Universidad de Zaragoza, el Consejo de Gobierno en su reunión del 10 de Julio de 2018 autorizó el inicio de la elaboración de la memoria de verificación del Máster Universitario en Robotics, Graphics and Computer Vision, y aprobó la siguiente composición de la Comisión para la elaboración de la memoria:

1. José Neira Parra (Presidente). Catedrático del área de Lenguajes y Sistemas Informáticos
2. Juan Domingo Tardós Solano. Catedrático del área de Ingeniería de Sistemas y Automática
3. Diego Gutiérrez Pérez. Catedrático del área de Lenguajes y Sistemas Informáticos
4. Ana Cristina Murillo Arnal. Contratada Doctora del área de Ingeniería de Sistemas y Automática
5. Adolfo Muñoz Orbañanos (Secretario). Contratado Doctor del área de Lenguajes y Sistemas Informáticos
6. Soledad Pérez Pérez. Administradora de la Escuela de Ingeniería y Arquitectura
7. María López Valdés. Fundadora y directora ejecutiva de BitBrain, consultora externa



Esta comisión quedó formalmente constituida el 15 de Octubre de 2018. En dicha reunión se acordó incluir como invitados a Darío Suárez Gracia (Contratado Doctor del área de Arquitectura y Tecnología de Computadores), y a Iñigo Alonso Ruiz (estudiante de doctorado del Departamento de Informática e Ingeniería de Sistemas y antiguo estudiante del Máster en Ingeniería Informática).

La Comisión ha contado también con el apoyo de un amplio número de profesores del Departamento de Informática e Ingeniería de Sistemas que han colaborado tanto en la especificación de los perfiles de las asignaturas propuestas, como en la elaboración de sus correspondientes fichas docentes. La mayoría de estos profesores pertenecen a los grupos de Robótica, Percepción y Tiempo Real, y al Graphics and Imaging Lab y tienen amplia experiencia tanto investigadora como docente. Se ha realizado además una encuesta online a los alumnos de la EINA que cursan asignaturas relacionadas, para conocer su interés en cursar este máster. Se recibieron 197 respuestas positivas. A esto habría que añadir alumnos de Ing. Informática y de Ing. en Electrónica y Automática de la EUPT, de Ing. Mecatrónica de la EUPLA, y de la Facultad de Ciencias.

Procedimientos de consulta externos:

Los motivos principales que han inspirado la confección de este Máster se derivan del interés demostrado entre su alumnado potencial. El Máster atiende la necesidad de unos estudios avanzados que proporcionen una formación especializada en perfiles profesionales emergentes, que no tienen un desarrollo adecuado en el nivel de grado. En este sentido, se consultó con alumnos egresados, con objeto de conocer la formación que les resultaba más necesaria para su trabajo posterior. Algunos de estos estudiantes tienen ahora trabajos en empresas punteras a nivel internacional, como Adobe, Google, o Facebook. Sus opiniones han sido muy relevantes a la hora de concretar los contenidos y la distribución en ECTS más adecuada de los mismos. En general, toda la información obtenida de los procedimientos de consulta externos realizados ha sido fundamental y tenida en cuenta en la elaboración de la memoria que se presenta.

Por otra parte, para pulsar la opinión sobre el Máster y la elaboración del plan de estudios, se contactó con las empresas mencionadas anteriormente (apartado 2.1), tanto a nivel regional, como nacional e internacional. Estas empresas mostraron un gran interés por la creación de este Máster, como demuestran sus expresiones de interés.

También se han consultado múltiples programas de los másteres oficiales afines de universidades nacionales y extranjeras, así como los diversos planes de estudio a nivel de graduado y de doctorado que tienen contenidos análogos. Se ha establecido contacto también con un numeroso grupo de instituciones académicas de gran prestigio internacional.

A continuación se ofrece un análisis comparativo de cada uno de los referentes citados con el máster que se propone, considerando los contenidos que son obligatorios en el máster propuesto: robótica (ROB: las materias Autonomous Robots y Simultaneous Localization and Mapping), informática gráfica (GRF: las materias Modeling and Simulation of Appearance y Computational Imaging), visión por computador (VIS: la materia Computer Vision), aprendizaje automático (APR: la materia Machine Learning), y arquitecturas de altas prestaciones (ARQ: la materia Programming and Architecture of Computing Systems). Se ha considerado la extensión y profundidad de estos contenidos, el carácter de investigación o profesional del máster, la posibilidad de llevar a cabo prácticas en empresas o centros de investigación, y otros aspectos que puedan ser destacables.

Los siguientes son los programas y las instituciones nacionales y extranjeras que se han consultado (la lista de instituciones que han mostrado interés por firmar acuerdos de movilidad con el máster propuesto aparecen en la sección 5.1.B):

INSTITUCIONES NACIONALES

Institución	Master	ECTS	ROB	GRF	VIS	APR	ARQ
Universidad Carlos III de Madrid	Máster en Robótica y Automatización	90	X		X	X	
Universidad Politécnica de Madrid	Máster en Automática y Robótica	60	X		X	x	
Universidad Politécnica de Valencia	Máster Universitario en Automática e Informática Industrial	60	X		X		
Universidad Politécnica de Valencia	Máster Universitario en Inteligencia Artificial, Reconocimiento de Formas e Imagen Digital	60		X	X	X	
Universidad Rey Juan Carlos	Máster en Informática Gráfica, Juegos y Realidad Virtual	60		X			X
Universidad Rey Juan Carlos	Máster Universitario en Visión Artificial	60	x		X		



Universitat Autònoma de Barcelona / Universitat Politècnica de Catalunya / Universitat Pompeu Fabra / Universitat Oberta de Catalunya	Máster Universitario en Visión por Computador	60			X	X	
Universitat Politècnica de Catalunya	Master's degree in Automatic Control and Robotics	120	X		X	X	

**INSTITUCIONES
EXTRANJERAS**

Institución	Master	ECTS	ROB	GRF	VIS	APR	ARQ
Aalborg University	Vision, Graphics and Interactive Systems	120		X	X	x	x
ETH Zurich	Robotics, Systems and Control	90	X	x	x	x	x
Imperial College London	Visual Computing and Robotics	90	X	x	X	x	x
KTH Stockholm	Systems, Control and Robotics	120	X			x	
Massachusetts Institute of Technology	Electrical Engineering and Computer Science	120	X	X	X		
Max-Planck Institut Informatik	Visual Computing	120		X	X	X	
Oxford University	Engineering Science	120	X		X		
Technical University of Denmark	Mathematical Modeling and Computation - Image Analysis and Computer Graphics	120		X	X	X	X
TU Munich	Robotics, Cognition and Intelligence	120	X		X	X	
TU Vienna	Visual Computing	120	x	X	X	x	
Università di Pisa	Robotics and Automation Engineering	120	X				
Università Roma La Sapienza	Artificial Intelligence and Robotics	120	X	X	X	X	
University of Freiburg	Embedded Systems Engineering	120	X	x	X	x	x
University of Sydney	Automation and Manufacturing Systems - Robotics and Intelligent Systems	90	X		x	x	



Yale University	Computer Science	120	x	x	x	x	x
-----------------	------------------	-----	---	---	---	---	---

MASTER PROPUESTO

Universidad de Zaragoza	Robotics, Graphics and Computer Vision	90	X	X	X	X	
-------------------------	--	----	---	---	---	---	--

INSTITUCIONES NACIONALES

1. El Máster en Robótica y Automatización de la Universidad Carlos III de Madrid (90 ECTS) ofrece contenidos centrados en robótica, incluyendo aprendizaje automático para robótica, y el procesamiento de imágenes para robótica. Los contenidos que se ofrecen en Teleoperación y Telepresencia en Robótica sólo se relacionan de forma tangencial con la informática gráfica, y no se ofrecen contenidos en arquitecturas de altas prestaciones. Es un máster de iniciación a la investigación. No se hace mención a la posibilidad de llevar a cabo prácticas en empresas o centros de investigación.
2. El Máster en Automática y Robótica de la Universidad Politécnica de Madrid (60 ECTS) aborda los temas de robótica y visión por computador con una extensión y profundidad equivalentes al máster propuesto. El tema de aprendizaje automático se aborda de forma parcial en las asignaturas de inteligencia artificial. Los temas de informática gráfica y arquitecturas de alto rendimiento no se abordan. Es un máster de iniciación a la investigación. Una serie de empresas colaboran con el máster, se entiende que ofreciendo la posibilidad de llevar a cabo prácticas.
3. El Máster Universitario en Automática e Informática Industrial de la Universidad Politécnica de Valencia (60 ECTS) ofrece un programa centrado en la robótica industrial. Se ofrece una asignatura de Visión por Computador en la Industria, no se ofrecen contenidos en informática gráfica, aprendizaje automático, ni arquitecturas de altas prestaciones. Es un máster de iniciación a la investigación. Las prácticas en empresa no están incluidas en el plan de estudios, pero su realización es posible.
4. El Máster Universitario en Inteligencia Artificial, Reconocimiento de Formas e Imagen Digital de la Universidad Politécnica de Valencia (60 ECTS) es complementario al mencionado en el punto anterior: se ofrecen contenidos de informática gráfica, visión por computador y de aprendizaje automático. No se ofrecen contenidos en robótica, ni sobre arquitecturas de altas prestaciones. La unión de los másters 3. y 4. conformaría un máster más cercano al máster que se propone. Es un máster de considerado tanto profesional como de iniciación a la investigación, que da la posibilidad de hacer prácticas en empresa.
5. El Máster en Informática Gráfica, Juegos y Realidad Virtual de la Universidad Rey Juan Carlos (60 ECTS) está centrado en la informática gráfica. Ofrece contenidos de arquitecturas de alto rendimiento, pero no de robótica, visión por computador ni aprendizaje automático. También es un máster considerado profesional y de iniciación a la investigación que no incluye la realización de prácticas en empresa pero lo permite.
6. El Máster Universitario en Visión Artificial de la Universidad Rey Juan Carlos (60 ECTS) está centrado en el tema de visión por computador, incluyendo contenidos de visión para robótica. No ofrece más contenidos de robótica, y no ofrece contenidos en informática gráfica, ni aprendizaje automático, ni arquitecturas de alto rendimiento. Al igual que el máster anterior de la misma universidad, es un máster tanto profesional como de iniciación a la investigación que no incluye la realización de prácticas en empresa pero lo permite.
7. El Máster Universitario en Visión por Computador de la Universitat Autònoma de Barcelona / Universitat Politècnica de Catalunya / Universitat Pompeu Fabra / Universitat Oberta de Catalunya (60 ECTS) es un máster centrado en contenidos de visión por computador y el aprendizaje automático para visión por computador, y que no ofrece el resto de los contenidos que son obligatorios en el máster que se propone. Al igual que varios másteres anteriores, es un máster tanto de carácter profesional como de iniciación a la investigación que no incluye la realización de prácticas en empresa pero lo posibilita.
8. El Master's degree in Automatic Control and Robotics de la Universitat Politècnica de Catalunya (120 ECTS) es un programa centrado en aspectos de control de la robótica, y en visión por computador. Incluye contenidos de aprendizaje automático, pero no de informática gráfica, ni de arquitecturas de altas prestaciones. También es un máster tanto de carácter profesional como de iniciación a la investigación. No se menciona la posibilidad de hacer prácticas en empresa o centros de investigación.



INSTITUCIONES EXTRANJERAS

1. El MSc Vision, Graphics and Interactive Systems de Aalborg University (120 ECTS) hace énfasis en visión por computador, e informática gráfica, reemplazando la robótica por sistemas interactivos. Ambos programas tienen en común contenidos obligatorios de aprendizaje automático. La robótica es una asignatura optativa que se concentra específicamente en la visión para robots, sin considerar otros sensores ni otros temas que son obligatorios en el máster propuesto. Igualmente hay una asignatura sobre computación científica que aborda temas de arquitectura de alto rendimiento, también de carácter optativo a diferencia del máster propuesto. Ambos son másteres orientados al inicio en la investigación y ofrecen la posibilidad de hacer prácticas en empresas o centros de investigación.
2. El MSc in Robotics, Systems and Control de la ETH Zurich (90 ECTS) se hace más énfasis que en el máster propuesto en los aspectos de control automático. También difiere en que los contenidos en visión por computador, informática gráfica, aprendizaje automático, arquitecturas de altas prestaciones no son temas obligatorios, se ofrecen como parte de un total de 32 asignaturas, de las que el estudiante debe escoger un total de 38 créditos core. De esta manera se ofrece más flexibilidad al estudiante, pero no se puede garantizar se adquieren competencias en los temas básicos del máster propuesto. También está orientado al inicio en la investigación y es posible hacer prácticas en empresas o centros de investigación.
3. El MSc in Visual Computing and Robotics de Imperial College London (90 ECTS) hace especial énfasis en la visión por computador para la robótica y también para aplicaciones biomédicas. Se ofrecen contenidos en aprendizaje automático, de arquitecturas de altas prestaciones, y de forma limitada en informática gráfica, todos de carácter optativo. Al igual que en el caso anterior, esto ofrece más flexibilidad al estudiante sin poder garantizar que se adquieran competencias en robótica, gráficos, visión por computador, aprendizaje automático, y arquitecturas de altas prestaciones como en el máster propuesto. Es un máster de inicio a la investigación. No se menciona la posibilidad de hacer prácticas en empresas o centros de investigación.
4. El MEng in Systems, Control and Robotics de la KTH Stockholm (120 ECTS) hace un gran énfasis en los aspectos de la robótica relacionados con el control automático, los únicos contenidos que son obligatorios. Se ofrecen contenidos optativos en aprendizaje automático, y para profundizar en otros aspectos de control automático. La mayor diferencia con el máster propuesto es que no se ofrecen contenidos de visión por computador, ni de informática gráfica, ni de arquitecturas de alto rendimiento (a pesar de ser un máster de 120 ECTS). También es un máster de iniciación a la investigación, no se menciona la posibilidad de llevar a cabo prácticas externas.
5. El Massachusetts Institute of Technology ofrece un MSc en Electrical Engineering and Computer Science (EECS) y también un MEng, aunque este último solo para estudiantes del grado en EECS de MIT. El MSc es un programa de máster generalista que ofrece una gran cantidad de contenidos relacionados con la Ing. Eléctrica y la Ing. Informática, incluyendo robótica (a través de la asignatura Embodied Intelligence), visión por computador e informática gráfica. Pero al ser un máster generalista estos temas no se abordan con la misma profundidad que en el máster propuesto, ni sus sinergias pueden aprovecharse de forma clara, ni se puede garantizar que todos los estudiantes adquieran competencias equivalentes a las del máster propuesto. Es un máster de inicio a la investigación, en el que no se ofrecen prácticas externas.
6. Los primeros dos años del PhD program on Visual Computing del Max-Planck Institut Informatik (en colaboración con la Saarland University, 120 ECTS) ofrecen formación de investigación en computación visual. El programa ofrece formación en visión por computador, informática gráfica y aprendizaje automático. La diferencia fundamental con el máster propuesto es que no se ofrece formación en temas relacionados con la robótica, y tampoco en temas relacionados con las arquitecturas de altas prestaciones. Los Trabajos de Fin de Máster se desarrollan en el grupo de visual computing del Max-Planck Institut Informatik, sin alternativas en empresas externas u otros centros de investigación.
7. El MSc by Research in Engineering Science de Oxford University (120 ECTS) es un programa de máster que ofrece una amplia variedad de temas de investigación en ingeniería, incluyendo la robótica, y la visión por computador. En principio no es posible para un estudiante recibir una formación equivalente a la del máster propuesto en cuanto a contenidos porque los relacionados con la informática gráfica y con las arquitecturas de altas prestaciones se desarrollan en el MSc en Computer Science. Al igual que en otros másteres generalistas, no se puede garantizar que todos los estudiantes adquieran todas las competencias del máster propuesto. No se ofrecen prácticas externas.
8. El MEng in Mathematical Modeling and Computation de la Technical University of Denmark ofrece una especialización en Image Analysis and Computer Graphics (120 ECTS). Se profundiza en los aspectos matemáticos de la informática, y se ofrecen contenidos en informática gráfica y visión por computador, así como de arquitecturas de altas prestaciones y aprendizaje automático. Los contenidos ausentes con respecto al máster propuesto son los relativos a la robótica. Es un máster de iniciación a la investigación, en el que no se ofrecen prácticas en empresas externas.
9. El MSc in Robotics, Cognition and Intelligence de la TU Munich (120 ECTS) incluye contenidos obligatorios en robótica, visión por computador y aprendizaje automático, faltando la informática gráfica y las arquitecturas de alto rendimiento, en comparación con el máster propuesto. Incluye de forma obligatoria contenidos en interfaz persona ordenador que tienen una



relación distante con la informática gráfica. Es un máster de iniciación a la investigación, en el que las prácticas externas son de carácter obligatorio.

10. El MSc in Visual Computing de la TU Vienna (120 ECTS) se centra en aspectos relacionados con la informática gráfica. También ofrece contenidos relacionados con la visión por computador, y de forma limitada con el aprendizaje automático. Ofrece contenidos relacionados con la robótica de forma muy limitada, en la asignatura Visual Perception for Autonomous Navigation / Cars / Robots, más centrada en la percepción que en la robótica y con una aplicación muy específica. No ofrece formación con las arquitecturas de altas prestaciones, a diferencia del máster propuesto. También es un máster de iniciación a la investigación, y ofrece prácticas en empresas como parte de la formación.
11. El MEng in Robotics and Automation Engineering de la Università di Pisa (120 ECTS) es un programa de especialización en aspectos mecánicos, electrónicos y de control automático de la robótica. Hay una gran diferencia con el máster propuesto: no se ofrecen contenidos relacionados ni con la informática gráfica, ni con la visión por computador, ni con el aprendizaje automático, ni con las arquitecturas de altas prestaciones, ni la posibilidad de hacer prácticas externas. Es un máster de iniciación a la investigación.
12. El MEng in Artificial Intelligence and Robotics de la Università Roma La Sapienza (120 ECTS) es un programa que incluye contenidos en robótica, informática gráfica, visión por computador y aprendizaje automático. La diferencia con el máster que se propone es que no ofrece contenidos en arquitecturas de alto rendimiento. Existe la posibilidad de intercambios con otras universidades, pero no se menciona la posibilidad de hacer prácticas externas.
13. El MSc in Embedded Systems Engineering de la University of Freiburg (120 ECTS) da la posibilidad de centrarse en la robótica y visión por computador. Existe la posibilidad de cursar contenidos en informática gráfica, aprendizaje automático y de arquitecturas de altas prestaciones, aunque con carácter optativo, por lo que, al igual que otros ejemplos anteriores, competencias equivalentes a las del máster propuesto no se garantizan para todos los estudiantes. También es un máster de iniciación a la investigación. Existe la posibilidad de intercambios con otras universidades, pero no se menciona la posibilidad de hacer prácticas externas.
14. El MEng in Automation and Manufacturing Systems - Robotics and Intelligent Systems de la University of Sydney (60 ECTS) es una especialización de un programa general de ingeniería en la que se cursan fundamentalmente contenidos de aspectos electrónicos, mecatrónicos y de ciencia de materiales de la robótica. De manera optativa se pueden cursar contenidos en visión por computador y aprendizaje automático. Es un máster de iniciación a la investigación. El trabajo de fin de máster puede llevarse a cabo en el Centre for Robotics and Intelligent Systems, que da acceso al programa de doctorado en el que sí se cursan los contenidos adicionales que se ofrecen en el máster propuesto.
15. El MSc in Computer Science de Yale University (120 ECTS) es un programa de máster de iniciación a la investigación. Ofrece un curso de cada uno de los temas tratados en el máster que se propone, y por tanto no se profundiza en estos temas de forma comparable al máster propuesto. No se menciona la posibilidad de hacer prácticas externas.

Como resultado de este análisis puede verse que en el máster que se propone se ofrecen contenidos y posee características que lo hacen único en el contexto nacional, y por lo tanto de gran interés potencial. En el contexto internacional puede verse que la combinación de temas del máster propuesto no es frecuente. Si bien instituciones de gran prestigio como la ETH de Zurich, Imperial College London, la Universidad de Friburgo, o Yale University ofrecen programas similares, se trata siempre de contenidos que son optativos, y por lo tanto difícilmente se tratarán con la misma profundidad haciendo énfasis en sus potenciales sinergias, como es el caso de máster propuesto. Esto sugiere que el máster que se propone también tendrá interés y será competitivo en el contexto internacional.

Normativa general:

- Real Decreto 1393/2007, de 29 de octubre (BOE nº 260 de 30 de octubre de 2007), por el que se establece la ordenación de las enseñanzas universitarias oficiales.
- Real Decreto 861/2010, de 2 de julio (BOE nº 161 de 3 de julio de 2010), por el que se modifica el Real Decreto 1393/2007, de 29 de octubre, por el que se establece la ordenación de las enseñanzas universitarias oficiales.
- Real Decreto 1027/2011, de 15 de julio (BOE nº 185 de 3 de agosto de 2011), por el que se establece el Marco Español de Cualificaciones para la Educación Superior.
- Real Decreto 967/2014, de 14 de febrero, por el que se modifican los Reales Decretos 1027/2011, de 15 de julio, por el que se establece el Marco Español de Cualificaciones para la Educación Superior (MECES), y 1393/2007, de 29 de octubre, por el que se establece la ordenación de las enseñanzas universitarias oficiales (BOE nº 55 de 5 de marzo de 2014).

Normativa autonómica:



- ORDEN IIU/969/2017, de 23 de junio, por la que se regula el procedimiento de implantación, seguimiento, modificación, renovación de la acreditación y supresión de enseñanzas universitarias oficiales en la Comunidad Autónoma de Aragón.
- ORDEN de 30 de octubre de 2015, de la Consejera de Innovación, Investigación y Universidad, por la que se publica el Acuerdo de 27 de octubre de 2015, del Gobierno de Aragón, por el que se establecen los objetivos, criterios y requisitos que guiarán la programación de las enseñanzas universitarias oficiales en la Comunidad Autónoma de Aragón para el periodo 2016-2019
- Informe favorable de 23 de Julio de 2018 de la Dirección General de Universidades sobre la adecuación a la programación universitaria del Máster Universitario en Robotics, Graphics and Computer Vision por la Universidad de Zaragoza.

Normativa propia de la Universidad de Zaragoza:

- Acuerdo de 27 de junio de 2018, del Consejo de Gobierno de la Universidad de Zaragoza, por el que se aprueba el Reglamento de oferta, modificación y supresión de másteres universitarios de la Universidad de Zaragoza.
- Resolución de 17 de mayo de 2018, del Rector de la Universidad de Zaragoza, por la que se aprueba un Texto Refundido del Reglamento de los trabajos de fin de grado y de fin de máster en la Universidad de Zaragoza (BOUZ 04-2018 de 22 de mayo, págs. 230 a 236).
- Acuerdo de 22 de diciembre de 2010, del Consejo de Gobierno de la Universidad, por el que se aprueba el Reglamento de Normas de Evaluación del Aprendizaje (BOUZ 01-11, pág. 1358).
- Acuerdo de 28 de octubre de 2014, del Consejo Social de la Universidad, por el que se aprueba el Reglamento de Permanencia en títulos oficiales adaptados al Espacio Europeo de Educación Superior de la Universidad de Zaragoza (BOUZ 10-14, pág. 541)
- Acuerdo de 9 de julio de 2009, del Consejo de Gobierno de la Universidad de Zaragoza, por el que se aprueba el Reglamento sobre Reconocimiento y Transferencia de créditos (BOUZ 10-09, pág. 805).
- Resolución de 2 de mayo de 2017, del Rector de la Universidad de Zaragoza, por la que se aprueba el texto refundido del Reglamento de la Organización y Gestión de la Calidad de los estudios de grado y de máster universitario (BOUZ/5-17 de 5 de mayo de 2017).
- Acuerdo de 22 de diciembre de 2016, de Consejo de Gobierno de la Universidad de Zaragoza, por el que se reserva el 5 por 100 de las plazas disponibles (mínimo 1 plaza) de los Másteres Oficiales para estudiantes que tengan reconocido un grado de discapacidad igual o superior al 33 por 100, así como para aquellos estudiantes con necesidades educativas especiales permanentes asociadas a circunstancias personales de discapacidad y que durante su actividad académica anterior, hayan precisado de recursos y apoyos para su plena normalización educativa.

Otra documentación utilizada:

- Guía de Apoyo para la elaboración de la Memoria de Verificación de títulos Oficiales Universitarios (Grado y Máster), ANECA, última actualización 01-12-2015
- Protocolo de evaluación para la verificación de títulos universitarios oficiales (Grado y Máster), ANECA, actualización 11-02-2011

2.3 DIFERENCIACIÓN DE TÍTULOS DENTRO DE LA MISMA UNIVERSIDAD.

Las diferencias principales con otros títulos de máster ofertados por la Universidad de Zaragoza radican en que este máster ofrecerá una formación especializada en los ámbitos de la robótica, la visión por computador y la informática gráfica, y en su orientación de investigación, desarrollo e innovación. En este sentido, este máster complementa la oferta actual en la macroárea de Ingeniería y Arquitectura. Esta ofrece, por un lado másters profesionales con enfoque generalista y con un programa más horizontal, con los que no existen coincidencias en competencias y contenidos con el Máster de esta propuesta (siendo los más próximos a esta propuesta los de Ing. Industrial, Ing. Telecomunicaciones, e Ing. Informática). Por otro, ofrece másteres especializados en temas en los que la Universidad de Zaragoza posee conocimiento propio y diferenciado, tales como Ing. Biomédica, Ing. Electrónica, o Energías Renovables y Eficiencia Energética. El máster propuesto se enmarcaría dentro de este segundo grupo.

Por tanto, el perfil de los alumnos egresados de este Máster, así como los contenidos y su profundización, son muy distintos de los másteres existentes actualmente: esta propuesta proporciona una formación en investigación, desarrollo, e innovación especializada en tres disciplinas muy concretas, la robótica, la visión por computador, y la informática gráfica, claves para muchas nuevas profesiones en la vanguardia del desarrollo tecnológico. A diferencia de otros másteres nacionales y europeos, esta propuesta tiene la vocación decidida de explotar las sinergias existentes entre estas tres disciplinas, distinguiéndose así de otras ofertas de másteres de iniciación a la investigación.



Apartado 4: Anexo 1

Nombre :4.1. Sistemas de informacion.pdf

HASH SHA1 :68C915F80523C99FC4DD12C7FC4F9FF7D266B51C

Código CSV :355876522729476930958372

Ver Fichero: 4.1. Sistemas de informacion.pdf



4. ACCESO Y ADMISIÓN DE ESTUDIANTES

4.1 SISTEMAS DE INFORMACIÓN PREVIA A LA MATRICULACIÓN

4.1.1 Perfil de ingreso

El Máster se dirige a titulados universitarios del ámbito de la ingeniería o de las ciencias, que posean una sólida formación o/y experiencia profesional en matemáticas y en informática, y que tengan acreditado al menos un nivel **B2** de inglés, aunque se valorarán niveles superiores.

Los perfiles de ingreso de los estudiantes serán:

- Titulados universitarios recientes que quieran profundizar su formación en el ámbito de la Robótica, Gráficos y Visión por Computador, para mejorar sus capacidades profesionales.
- Titulados universitarios recientes que deseen introducirse a la investigación, desarrollo e innovación (I+D+i) y eventualmente, desarrollar una tesis doctoral en el ámbito de la Robótica, Gráficos y/o Visión por Computador.
- Titulados universitarios que sean profesionales de las empresas y desean actualizar o completar sus conocimientos, profundizando en determinadas técnicas que mejoren su especialización y adecuación al mercado laboral.

4.1.2 Canales de difusión

La página web de Información Académica de la Universidad de Zaragoza <https://academico.unizar.es/>, accesible desde la página del centro (EINA), es la vía más directa para acceder a la información sobre los objetivos del programa formativo, programas de asignaturas o materias y, en general, cualquier aspecto académico de la titulación, tanto en español como en inglés. Esta base de datos se actualiza anualmente y en ella pueden encontrarse desarrolladas las materias que constituyen el Plan de Estudios de las titulaciones ofertadas por la Universidad de Zaragoza, incluyendo:

- Objetivos del programa formativo
- Características generales de las materias o asignaturas
- Objetivos específicos de las materias o asignaturas
- Contenidos del programa
- Personal académico responsable de las materias
- Bibliografía y fuentes de referencia
- Criterios de evaluación

Asimismo, la página web del centro: <http://eina.unizar.es/> contiene información actualizada sobre calendarios, horarios, fechas de exámenes, actos programados, etc.

Con independencia de la información disponible en unizar.es y eina.unizar.es (con apartados orientados a futuros estudiantes), y la atención personalizada que ofrecen los coordinadores de los respectivos títulos, Dirección y Secretaría, la EINA desarrolla iniciativas propias en este ámbito. En concreto, para futuros estudiantes de Máster se ofrecen:

- Sesiones organizadas por los coordinadores de Grado y Máster para estudiantes de últimos cursos, en las que se abordan las posibilidades de formación postgraduada que ofrece la EINA.
- Por iniciativa de la Comisión de Garantía de la Calidad en Estudios de Máster y la Subdirección de Relaciones con la Empresa se organiza desde el año 2016 la Jornada Informativa para los Másteres Universitarios (PROYECTA TU FUTURO), que cuenta con la participación activa de todos los coordinadores de la EINA, la Dirección, Secretaría y empresas colaboradoras: <https://eina.unizar.es/noticias/jornada-informativa-masteres-eina>
- Elaboración de una breve Guía Informativa que da respuesta general a las cuestiones que con mayor frecuencia plantean los estudiantes interesados en cursar estudios de Máster: <https://eina.unizar.es/mas-informacion-estudios-de-master>

4.1.3 Acciones para la captación de estudiantes extranjeros

Dada la formación interdisciplinar (robótica, informática gráfica, visión por computador) que se ofrece y que es prácticamente única en el contexto nacional e internacional, y dado el prestigio internacional de los grupos de investigación que participan en el Máster, es previsible que la acogida por parte de estudiantes internacionales sea muy positiva.

Se preparará material multimedia para la difusión de la oferta de este máster a nivel local, nacional e internacional, que:

- Aparecerá en la página web de la EINA, y en sus redes sociales, así como en las de los profesores participantes y de los grupos de investigación involucrados.
- Se difundirá a través de medios de comunicación locales y nacionales por medio de entrevistas al profesorado.
- Se enviará a las universidades con las que la EINA tiene acuerdos de movilidad (más de 300) en las que se imparten grados desde los que sus estudiantes tendrán acceso a los estudios de máster que se proponen.
- Se difundirá a través de las frecuentes presentaciones que el profesorado hace en otras universidades y empresas, así como en congresos nacionales e internacionales relacionados con los temas del máster.



Apartado 5: Anexo 1

Nombre :5.1. Descripcion_plan_estudios.pdf

HASH SHA1 :5A61F5DD810D2715A33B895AFC431C980C14995E

Código CSV :359020039997906605421830

Ver Fichero: 5.1. Descripcion_plan_estudios.pdf



5. PLANIFICACIÓN DE LAS ENSEÑANZAS

5.1 DESCRIPCIÓN DEL PLAN DE ESTUDIOS

A) Descripción General del Plan de Estudios

El objetivo del máster es proporcionar una formación de investigación, innovación y desarrollo en los ámbitos de Robótica, Gráficos y Visión por Computador. La lengua de impartición es el inglés. El plan de estudios propuesto en esta memoria permitiría la adquisición de una serie de competencias generales y específicas relacionadas con dichos temas, detalladas en la sección 3 de esta memoria. Este plan de estudios cubre sus objetivos mediante un conjunto de materias obligatorias y optativas resumidas a continuación.

Distribución de asignaturas y del plan de estudios.

El título constará de 90 créditos ECTS en total a superar para la obtención del título de *Máster Universitario en Robotics, Graphics and Computer Vision*. De ellos, las materias obligatorias supondrán 42 créditos ECTS, 18 créditos corresponderán a materias optativas, incluyendo la realización de prácticas externas, y los 30 créditos ECTS restantes corresponden al Trabajo Fin de Máster.

Asignaturas obligatorias: se plantea un grupo de 7 asignaturas obligatorias de 6 créditos ECTS que cubran los siguientes temas: Autonomous Robots; Multi-robot Systems; Machine Learning; Visual Perception and Understanding; 3D Computer Vision; Light Transport Algorithms; Computational Imaging; Programming and Architectures of different computing systems for Robotics, Computer Vision and Graphics; Applications Related to Robotics, Computer Vision and Graphics (Virtual and Augmented Reality, Autonomous Vehicles, Drones, ...).

Asignaturas optativas: se plantea un conjunto de asignaturas optativas de 3 créditos ECTS, organizadas en 5 materias distintas de cada una de las cuales habrá hasta 9 créditos ECTS. Esta organización permite ofrecer de forma dinámica temas de investigación o innovación emergentes, incluyendo diferentes actividades de gestión y desarrollo de tareas y proyectos de investigación e innovación y prácticas externas en empresas o laboratorios de investigación. El reconocimiento en créditos de la realización de prácticas externas estará limitado a un máximo de 9 ECTS y podrá realizarse en segmentos diferenciados de 3 ECTS.

Trabajo Fin de Máster. Este trabajo, equivalente a 30 créditos ECTS, tiene por objetivo desarrollar un trabajo de iniciación a la investigación o innovación industrial. El resultado se plasmará en una memoria en forma de artículo o informe, escrito en inglés, y su defensa consistirá en la presentación de dicho trabajo de la misma forma que se presenta en los congresos o foros especializados en los temas del máster. El TFM podrá llevarse a cabo en la EINA, en una empresa asociada al programa de Máster (BitBrain, Libelium, Exovite, ScatiLabs, Google, Facebook, Intel. ...), o en una de las universidades con las que se establezcan acuerdos de movilidad.

Estos 90 créditos ECTS del título de *Máster Universitario en Robotics, Graphics and Computer Vision* se han estructurado en materias. En el caso de las materias obligatorias, están directamente asociadas a la asignatura correspondiente de 6 créditos ECTS. En el caso de las materias optativas, como se ha comentado anteriormente, cada una de ellas estará constituida por una o varias asignaturas que cubrirán hasta 9 créditos ECTS. La siguiente tabla muestra un resumen de las mismas, y serán detalladas a continuación en la sección 5.5.

Materias Obligatorias		
Materia/Asignatura	Créditos	Semestre en el que se imparte (S1 = primer semestre; S2= segundo semestre; S3=tercer semestre)
<i>Autonomous Robots</i>	6	S1
<i>Computer Vision</i>	6	S1
<i>Machine Learning</i>	6	S1
<i>Modeling and Simulation of Appearance</i>	6	S1
<i>Programming and Architecture of Computing Systems</i>	6	S1
<i>Computational Imaging</i>	6	S2
<i>Simultaneous Localization and Mapping</i>	6	S2
TOTAL créditos ECTS	42	



Materias Optativas		
Materia	Créditos	Semestre en el que se imparte
<i>Advanced Topics in Computer Vision and Graphics</i>	9	S2
<i>Advanced Topics in Machine Learning</i>	9	S2
<i>Advanced Topics in Robotics</i>	9	S2
<i>Professional Internships</i>	9	S1-S2-S3
<i>Research and Innovation Tools and Activities</i>	9	S1-S2
TOTAL créditos ECTS	18	

Materia: Trabajo fin de Máster		
TOTAL créditos ECTS	30	S3

B) Planificación y gestión de la movilidad de estudiantes propios y de acogida

La EINA es consciente de la importancia de la dimensión internacional en la formación de sus estudiantes, por lo que desarrolla una activa política de participación en programas internacionales para el intercambio de estudiantes en sus diferentes programas formativos con universidades de calidad contrastada.

La posibilidad de cursar parte de los estudios en el extranjero permite al estudiante mejorar sustancialmente el conocimiento del idioma de destino, enriquecer la formación desde la perspectiva de un sistema universitario distinto y aumentar su grado de autosuficiencia e integración en otras culturales.

De igual modo, la EINA oferta a sus estudiantes la posibilidad de participar en el programa Séneca de movilidad nacional.

La movilidad nacional e internacional comprende los siguientes aspectos:

- **Acuerdos de intercambio.** La Universidad de Zaragoza en representación de los centros, y contando con las gestiones y contactos de los coordinadores de las distintas titulaciones, suscribe acuerdos de intercambio bilateral con otros Centros nacionales y extranjeros en los que se establecen:
 - las titulaciones a las que afecta
 - el número de plazas disponibles en los centros de origen y destino.

Como se ha indicado, a través de la Subdirección de Relaciones Internacionales, al EINA desarrolla una política activa orientada a la ampliación de los acuerdos de movilidad, que en la actualidad comprenden:

- Erasmus+
 - Erasmus Prácticas
 - Norteamérica, Asia y Oceanía
 - Iberoamérica
 - Programa Vulcanus (Japón)
- **Coordinadores de los programas de movilidad.** Los profesores coordinadores son los responsables, bajo la supervisión del Subdirector/a de Relaciones Internacionales, de la gestión académica de los estudiantes participantes en sus programas de movilidad, con quienes acuerdan el contrato de estudios (Learning agreement), resuelven las eventuales modificaciones del plan de trabajo inicial y, una vez finalizada la estancia, proponen el reconocimiento de asignaturas en la EINA.
 - **Agentes y órganos de apoyo.** Los órganos responsables de la gestión de los programas de movilidad son: -Responsabilidad institucional: Vicerrector de Relaciones Internacionales en el ámbito de la Universidad de Zaragoza, y Subdirector/a de Relaciones Internacionales en el ámbito de la EINA. -Gestión Académica: Profesores Coordinadores de los respectivos programas bajo la supervisión del Subdirector/a. -Gestión Administrativa: Sección de Relaciones Internacionales y Secretaría de la EINA (Oficina de Relaciones Internacionales).
 - **Solicitud y adjudicación de destinos.** La EINA ha implantado un procedimiento on-line para gestionar la solicitud y la adjudicación de destinos previa comprobación de los requisitos de participación y la priorización de los candidatos en función



de las plazas disponibles, que garantiza la objetividad y la transparencia del proceso.

La Subdirección de Relaciones Internacionales gestiona varios canales simultáneos que permiten la comunicación activa con los estudiantes interesados, o participantes, en los programas de movilidad (suscripción a listas de correo electrónico, página en Facebook: <https://www.facebook.com/MovilidadEina>) y organiza sesiones informativas conjuntas y por titulaciones.

El reconocimiento de créditos y calificaciones se lleva a cabo de acuerdo al Convenio de Reconocimiento de Lisboa o "Convenio sobre Reconocimiento de Cualificaciones Relativas a la Educación Superior en la Región Europea".

No obstante, toda la información sobre programas y plazas disponibles, normativa, procedimientos y noticias puede consultarse (en español e inglés) en:

- La web de la EINA (Relaciones Internacionales): <http://eina.unizar.es/>
- La web de la Universidad de Zaragoza: <https://www.unizar.es/internacional>

Nuevos acuerdos de intercambio. En este Máster se continuará y profundizará en actividades de movilidad, estableciendo nuevos acuerdos específicos para la movilidad de estudiantes y profesores, incluyendo la posibilidad de hacer prácticas o el TFM en laboratorios de investigación extranjeros, principalmente (pero no solo) a través del programa Erasmus+. Hasta el momento, estas son las instituciones que han manifestado su interés por establecer acuerdos de movilidad para el máster propuesto (se adjuntan cartas de interés, nuevos acuerdos firmados o acuerdos existentes que incluirán los estudios de máster que se proponen, en <https://goo.gl/RGzQNd>):

INSTITUCIÓN	PROGRAMA MASTER
ENSTA Bretagne	Mobile Robotics
ETH Zurich	Robotics, Systems and Control
Georgia Institute of Technology	Computational Science and Engineering
Heriot-Watt University	Robotics, Autonomous and Interactive Systems
Imperial College London	Visual Computing and Robotics
Instituto Superior Tecnico Lisboa	Electrical and Computer Engineering
Korea Advanced Institute of Science and Technology	Computing
KTH Royal Institute of Technology Stockholm	Systems, Control and Robotics
Massachusetts Institute of Technology	Electrical Engineering and Computer Science
Max-Planck Institut Informatik	Visual Computing
McGill University	Electrical and Computer Engineering
Oxford University	Engineering Science
Technical University of Berlin	Computer Science
Technical University of Bonn	Computer Science
Technical University of Bremen	Computer Science



Technical University of Munich	Robotics, Cognition, Intelligence
Tsinghua University	Computer Science and Technology
TU Munich	Robotics, Cognition and Intelligence
TU Vienna	Visual Computing
Università di Pisa	Computer Engineering, specialization in Automated Systems and Robotics
Università Roma La Sapienza	Engineering in Artificial Intelligence and Robotics
Université Paul Sabatier	Robotic and Interactive Systems
University of Bristol	Robotics
University of California San Diego	Intelligence Systems, Robotics and Control
University of Freiburg	Embedded Systems Engineering
University of Rhode Island	Ocean Engineering (specialization in Robotics)
University of Sydney	Robotics and Intelligent Systems
University of Toronto	Computer Science
University of Zurich	Informatics
Yale University	Computer Science

Es importante recalcar que los grupos de investigación que participarán en la docencia de este máster tienen estrechos lazos de colaboración con grupos de investigación de dichas universidades, incluyendo proyectos de investigación conjuntos y estancias de investigación.

C) Procedimientos de coordinación docente horizontal y vertical del plan de estudios

El **Coordinador de la Titulación** es responsable de la gestión y coordinación de las enseñanzas, y garante de los procesos de evaluación y mejora de la calidad de la docencia de su titulación. Ejerce sus competencias sobre todos los aspectos relacionados con la aplicación de lo dispuesto en las correspondientes memorias de verificación y en sus propuestas de modificación, así como sobre las acciones de innovación y mejora derivadas de su evaluación. Los coordinadores de titulación actúan bajo los criterios establecidos por la Junta y la Comisión de Garantía de la Calidad correspondiente y responden de sus actuaciones ante ella. En la EINA se ven apoyados en su labor por las respectivas **Comisiones Académicas de Titulación**. Toda la información acerca del Coordinador de titulación se puede consultar en la Normativa del Sistema Interno de Gestión de la Calidad de la Docencia en la EINA, en los artículos que van del 8 al 11: <https://eina.unizar.es/sites/eina.unizar.es/files/archivos/General/normativa/sigceina-v6-20160926.pdf>

Como procedimiento principal para la coordinación del plan de estudios, el Coordinador de la Titulación organizará reuniones, al menos con periodicidad anual:

Participantes. En estas reuniones, además del coordinador de la titulación, participará al menos un profesor de cada asignatura, así como al menos un representante de los alumnos.

Objetivos. Se discutirán los posibles problemas y mejoras respecto a la coordinación horizontal de los estudios. Se hará hincapié en la sincronización entre asignaturas del mismo cuatrimestre (por ejemplo, revisando que la carga de entregas y pruebas de evaluación de las distintas asignaturas quede lo más equilibrada posible, o que los temas de conceptos más básicos que son necesarios en varias asignaturas se están llevando a cabo suficientemente pronto en el cuatrimestre para que se facilite el avance en el resto de asignaturas). También se analizarán posibles problemas y mejoras para la coordinación vertical, para asegurar que temáticas relacionadas tratadas a lo largo del curso están correctamente ligadas y relacionadas.



5.2 ACTIVIDADES FORMATIVAS

Las actividades formativas consideradas en este plan de estudios son las siguientes:

- A01 - **Clase magistral.** Exposición de contenidos por parte del profesorado, de expertos externos o por los propios alumnos, a todos los alumnos de la asignatura.
- A02 - **Resolución de problemas y casos.** Realización de ejercicios prácticos con todos los alumnos de la asignatura.
- A03 - **Prácticas de laboratorio.** Realización de ejercicios prácticos en grupos reducidos de alumnos de la asignatura, normalmente en laboratorios docentes específicos, donde se facilite el uso de material especial/específico para dichos ejercicios.
- A04 - **Prácticas especiales.** Actividades prácticas fuera de los laboratorios docentes, por ejemplo visitas a empresas, laboratorios, etc.
- A05 - **Trabajos** de aplicación o investigación prácticos. Trabajos prácticos realizados por el alumno para aplicar o investigar los temas discutidos o asignados en la asignatura.
- A06 - **Tutela personalizada** profesor-alumno.
- A07 - **Estudio.** Estudio por parte del alumno de los materiales discutidos o recomendados en las distintas clases teóricas y prácticas.
- A08 - **Pruebas de evaluación.** Actividades de distinta naturaleza (pruebas escritas, presentaciones orales ...) realizadas para la evaluación de los resultados de aprendizaje del alumno en la asignatura.
- A09 - **Trabajo Fin de Máster.** Desarrollo de un trabajo de iniciación a la investigación o innovación industrial, bajo la dirección de un profesor o investigador.
- A10 - **Prácticas externas.** Actividades realizadas durante prácticas externas en empresas o laboratorios de investigación.

5.3 METODOLOGÍAS DOCENTES

Las metodologías docentes consideradas en este plan de estudios son las siguientes:

- M01 - **Clase de Teoría.** Exposición de contenidos mediante presentación o explicación por parte de un profesor (posiblemente incluyendo demostraciones).
- M02 - **Charlas de expertos.** Exposición de contenidos mediante presentación o explicación por parte de un experto externo a la Universidad.
- M03 - **Seminario o aula invertida.** Los alumnos deben preparar una presentación sobre un tema específico para complementar una asignatura, buscando información de forma autónoma o leyendo artículos de investigación sobre el tema.
- M04 - **Trabajo en grupo.** Sesión supervisada donde los estudiantes trabajan en grupo y reciben asistencia y guía cuando es necesaria. Debido a la naturaleza multidisciplinar del máster, y para que todos los alumnos se beneficien de la diversidad de perfiles de los participantes, se facilitará en la medida de lo posible que los grupos de trabajo de las diferentes asignaturas contengan alumnos con perfiles variados.
- M05 - **Aprendizaje basado en problemas.** los estudiantes, de manera autónoma pero guiados por el equipo docente, resuelven problemas planteados con todos los medios a su alcance. Se plantea que se realice como complemento a las clases magistrales, introduciendo temas de cada asignatura mediante problemas para motivar la temática correspondiente.
- M06 - **Casos.** Técnica en la que los alumnos analizan situaciones presentadas por el profesor, con el fin de realizar una conceptualización experiencial y realizar una búsqueda de soluciones eficaces.
- M07 - **Proyectos.** Situaciones en las que el alumno debe explorar y trabajar un problema práctico. Dichos proyectos pueden ser transversales a varias asignaturas obligatorias, donde los alumnos asimilen los múltiples puntos de conexión entre asignaturas y el sentido global del estudio propuesto.
- M08 - **Presentación de trabajos en grupo.** Exposición de ejercicios asignados a un grupo de estudiantes que necesita trabajo cooperativo para su conclusión.
- M09 - **Laboratorio.** Actividades desarrolladas en espacios especiales con equipamiento especializado (laboratorio, aulas informáticas).
- M10 - **Tutoría.** Periodo de instrucción realizado por un tutor con el objetivo de revisar y discutir los materiales y temas presentados en las clases.
- M11 - **Evaluación.** Conjunto de pruebas escritas, orales, prácticas, proyectos, trabajos, etc. utilizados en la evaluación del progreso del estudiante.
- M12 - **Trabajos teóricos.** Preparación de seminarios, lecturas, investigaciones, trabajos, memorias, etc. para exponer o entregar en las clases teóricas.
- M13 - **Trabajos prácticos.** Preparación de actividades para exponer o entregar en las clases prácticas o en la etapa de evaluación.



- M14 - **Estudio teórico.** Estudio de contenidos relacionados con las clases teóricas: incluye cualquier actividad de estudio que no se haya computado en el apartado anterior (estudiar exámenes, trabajo en biblioteca, lecturas complementarias, hacer problemas y ejercicios, etc.)
- M15 - **Estudio práctico.** Estudio relacionado con las clases prácticas.
- M16 - **Actividades complementarias.** Son tutorías no académicas y actividades formativas voluntarias relacionadas con la asignatura, pero no la preparación de exámenes o con la calificación: lecturas, seminarios, asistencia a congresos, conferencias, jornadas, vídeos, etc.
- M17 - **Prácticas externas.** Metodología basada en la realización de trabajos propios del ingeniero de I+D en un entorno laboral.
- M18 - **Competiciones y hackatones.** En ellos los alumnos desarrollarán prototipos para resolver problemas específicos en temas relacionados con el Máster. Está comprobado que este tipo de actividades motivan mucho a los estudiantes y fomentan el trabajo en equipo.

5.4 SISTEMAS DE EVALUACIÓN

- E01 - **Prueba escrita/de laboratorio presencial.** Una o varias pruebas presenciales individuales, que pueden ser escritas o prácticas según la competencia a evaluar con dicha prueba.
- E02 - **Trabajos dirigidos.** Trabajos realizados por el alumno, de manera individual o en grupo, con la supervisión y guiado del profesorado, que serán evaluados mediante diferentes tipos de informes y/o reuniones de seguimiento y rúbricas. Los trabajos realizados en grupo deberán ser presentados y defendidos por todos los alumnos del grupo, de manera que pueda ser analizada y evaluada la implicación de cada alumno y su participación en la realización del trabajo.
- E03 - **Presentaciones y debates de forma oral.** Presentaciones, discusiones y debates donde el alumno participa de manera individual o en grupo. En las presentaciones y debates realizados en grupo, se evaluará la participación de cada estudiante de forma individual.
- E04 - **Memoria de estancia en prácticas y su defensa pública.** Informe y presentación oral de la descripción y resultados de las actividades realizadas en las prácticas externas.
- E05 - Elaboración de **memoria del trabajo de proyecto realizado y su defensa** ante un tribunal universitario



TABLA-RESUMEN COMPETENCIAS/MATERIAS. La siguiente tabla muestra un resumen de las competencias cubiertas por todas las materias del plan de estudios propuesto

MATERIA:	OBLIGATORIAS							OPTATIVAS					TFM
	M & S of appear.	Comp. Imag.	Prog. & Arch. of C. Systems	Mach. Learn.	Comp. Vis.	Auto. Robots	SLAM	Ad. Topics in G & CV	Ad. Topics in Robotics	Ad. Topics in ML	Res. tools & act.	Prof. intern.	
Competencia	Competencias básicas y generales												
CB6	x	x	x	x		x	x	x	x	x	x	x	x
CB7	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
CB8	x	x	x	x			x	x	x	x	x	x	x
CB9	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x		x
CB10	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x		x
CG01	x	x			x	x	x	x	x	x			x
CG02	x	x	x	x		x	x	x					x
CG03	x	x	x	x	x	x	x	x		x			x
CG04	x	x	x	x		x	x						x
CG05	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x		x
CG06	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
CG07	x	x	x	x	x	x	x				x	x	x
CG08	x	x	x		x	x	x	x	x	x	x	x	x
CG09	x	x	x	x		x	x	x	x	x			x
CG10	x	x				x	x	x	x	x	x		
CG11	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x		x
CG12	x	x	x	x	x	x	x			x	x		
	Competencias específicas												
CE01	x	x		x	x	x	x	x	x	x			
CE02		x			x	x	x	x	x				
CE03	x	x						x					
CE04						x	x		x		x		
CE05	x	x						x			x		
CE06					x		x	x			x		
CE07		x	x				x	x		x			
CE08				x		x				x			
CE09		x			x	x		x	x	x	x	x	x
CE10			x										
CE11			x										
CE12			x										
CE13	x	x				x		x					
CE14		x											



Apartado 6: Anexo 1

Nombre :6.1. Profesorado.pdf

HASH SHA1 :0E4D1404A5A618E05AB5C28E6E530332790659EC

Código CSV :358632272134896020325416

Ver Fichero: 6.1. Profesorado.pdf



6. PERSONAL:

6.1 PROFESORADO

La mayor parte de la docencia del Máster será impartida por profesores de la Escuela de Ingeniería y Arquitectura de la Universidad de Zaragoza. También colaborará personal investigador contratado según la Ley 14/2011, de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación, que de acuerdo con la normativa de la Universidad de Zaragoza pueden impartir 80 horas en el caso de doctores, y 60 horas en el caso de no doctores. El personal investigador no doctor participará en labores de asistencia a las clases prácticas y no se incluye en las tablas que siguen. Todo el profesorado pertenece a tres grupos de investigación reconocidos por el Gobierno de Aragón:

Grupo de Investigación	Nº Profesores	Porcentaje
T45_17R - Robótica, Percepción y Tiempo Real	14	58,3%
T34_17R - Graphics and Imaging Lab	7	29,2%
T58_17R - Grupo de Arquitectura de Computadores	3	12,5%
TOTAL	24	100%

Dicho profesorado pertenece a las siguientes áreas de conocimiento, del Departamento de Informática e Ingeniería de Sistemas:

Área de Conocimiento	Nº Profesores	Porcentaje
Ingeniería de Sistemas y Automática	13	54,2%
Lenguajes y Sistemas Informáticos	8	33,3%
Arquitectura y Tecnología de Computadores	3	12,5%
TOTAL	24	100%

Estos profesores son investigadores con amplia experiencia en la impartición de docencia en inglés en temas relacionados con el máster en másteres Erasmus-Mundus, cursos internacionales, escuelas de verano, tutoriales de congresos internacionales y charlas invitadas en empresas y centros de investigación.

Como se pone de manifiesto en las cartas de interés mencionadas anteriormente, también se prevé la participación de profesores invitados de otras instituciones, así como de profesionales de empresas relevantes del sector, para impartir seminarios especializados. Su participación se prevé alrededor de 20 horas lectivas al año. Se buscará un equilibrio entre los distintos temas objeto del máster y entre investigadores de universidades, centros públicos de investigación, grandes empresas tecnológicas y pequeñas start-up, para que puedan transmitir a los estudiantes sus diferentes enfoques a la investigación y el desarrollo.

La composición estimada del profesorado que impartirá el Máster y su experiencia docente e investigadora se pueden resumir en la siguiente tabla:

Categoría	Total %	Doctores %	*Horas %
Catedrático de universidad	29,2%	100%	25%
Profesor titular de universidad	16,7%	100%	25%
Profesor contratado doctor	16,7%	100%	25%
Ayudante doctor	20,8%	100%	25%
Personal investigador contratado	16,7%	100%	100%
Profesor visitante		75%	2%

*% de horas que cada categoría de profesorado dedica a la titulación



La siguiente tabla recoge en más detalle el profesorado previsto del Máster, indicando para cada profesor su categoría, si posee acreditación para categoría superior, su titulación y ámbito actual de trabajo, dedicación a tiempo completo o parcial, experiencia docente (en quinquenios o, en su defecto, en años), experiencia investigadora (sexenios e índice h), el porcentaje de las horas de asignaturas del Máster que se prevé que impartirá (excluidos los TFM) y el número estimado de TFM que dirigirá al año.

Nº orden	Cate- goría	Acredi- tación	Titulación	Ámbito	Dedica- ción	Quin/Años Docencia	Sexenios Invest.	Índice h	% horas	Direcc. TFM
1	CU	--	Dr. Ing. Informática	Gráficos	TC	3	3	33	5%	2
2	CU	--	Dr. Ing. Informática	Robótica	TC	5	4	37	4%	1
3	CU	--	Dr. Ing. Industrial	Vis. Comp.	TC	5	4	34	6%	2
4	CU	--	Dr. Ing. Industrial	Robótica	TC	6	5	30	3%	3
5	CU	--	Dr. Ing. Industrial	Robótica	TC	6	4	46	5%	1
6	CU	--	Dr. Ing. Industrial	Robótica	TC	7	5	28	3%	2
7	CU	--	Dr. Ing. Industrial	Robótica	TC	5	4	22	1%	1
8	TU	--	Dr. Ing. Industrial	Vis. Comp.	TC	2	2	24	6%	2
9	TU	--	Dr. Ing. Informática	Vis. Comp.	TC	11A	2	15	5%	2
10	TU	CU	Dr. Ing. Industrial	Robótica	TC	4	4	28	3%	1
11	TU	--	Dr. Ing. Industrial	Robótica	TC	2	2	19	5%	1
12	CD	--	Dr. Ing. Sist. e Inform.	Gráficos	TC	14A	2	11	4%	1
13	CD	TU	Dr. Ing. Sist. e Inform.	Arq. Comp.	TC	9A	1	9	3%	1
14	CD	TU	Dr. Ing. Informática	Robótica	TC	6A	2	12	2%	2
15	CD	--	Dr. Arq. y Tec. Comput.	Arq. Comp.	TC	12A	1	6	3%	1
16	AyD	CD	Dr. Ing. Industrial	Robótica	TC	1	2	12	5%	2
17	AyD	CD	Dr. Ing. Sist. e Inform.	Gráficos	TC	6A	1	17	4%	1
18	AyD	TU	Dr. Ing. Sist. e Inform.	Robótica	TC	1	1	16	3%	2
19	AyD	CD	Dr. Ing. Sist. e Inform.	Robótica	TC	2A	1	6	6%	2
20	AyD	CD	Dr. Ing. Informática	Arq. Comp.	TC	5A	1	7	3%	1
21	Pinv	AyD	Dr. Ing. Sist. e Inform.	Gráficos	TC	3A	0	5	4%	2
22	Pinv	AyD	Dr. Ing. Sist. e Inform.	Gráficos	TC	2A	0	13	4%	1
23	Pinv	--	Dr. Ing. Sist. e Inform.	Gráficos	TC	3A	0	6	4%	1
24	Pinv	CD	Dr. Ing. Sist. e Inform.	Gráficos	TC	4A	0	5	4%	1
25	Varios		Profesores Invitados	Todos					3%	



La siguiente tabla resume la capacitación del profesorado para impartir docencia en inglés, indicando su nivel de inglés, el número de publicaciones escritas en inglés, su experiencia impartiendo cursos, conferencias y seminarios en inglés, y las estancias realizadas en las que se ha utilizado el inglés como lengua de comunicación. Los números de orden corresponden con los de la tabla anterior.

Nº orden	Nivel de Inglés	Public. en Inglés	Instituciones donde se han impartido cursos, conferencias o seminarios en Inglés	Horas Impartidas	Instituciones donde se han realizado estancias en inglés
1	C2	106	UNIZAR, Cottbus, Stanford, Yale, UC San Diego, MIT, Tsinghua,...	95	3 meses Stanford, 1 mes MIT, 3 meses Yale, 7 meses UCSD, 11 m Bristol, 2 m Manchester
2	C2*	110	UNIZAR, Erasmus Mundus MEng, SLAM Summer Schools, RVSS Summer Schools, MIT, UT Austin, Rice U, U Rhode Island, Texas A&M, UC San Diego, Oxford, Imperial College, UC London,...	155	4 meses MIT, 1 mes Oxford, 1 mes Imperial College, 3 meses IST Lisboa, 3 meses TU Munich
3	C1	79	UNIZAR, Cambridge, U.College London, Imperial College London, U.Leeds, U.Bristol, Daimler, IRCAD, CNRS, U.Sorbonne, ETH Zurich, ICCV, RSS, ICRA	330	10 meses Oxford U., 6 meses Imperial College London
4	C1*	174	U.Leuven, U.California San Diego, Institut Pascal, CIMAT	6	10 semanas Oxford U., 2 semanas U. California San Diego
5	C1*	71	UNIZAR, MIT, Oxford, KTH Stockholm, ETH Zurich, U.Sydney, LAAS, U. Viena, Huawei, RSS, ICRA,...	105	9 meses MIT, 1 mes Imperial College London
6	B2*	126	UNIZAR, LAAS (Toulouse), UPC (Barcelona), IST (Lisboa), UT Eindhoven, U.T. Munich,...	90	--
7	B2*	50	UNIZAR, U. Magdeburgo, U. Chicago, U. Groningen, U. Sheffield, U. Viena,	20	--
8	C1	43	Oxford, TU Berlin, Ruhr-Universität-Bochum, ETH Zurich, Tallin UT, TU Sydney, Compiègne, TU Viena, Robotics Vision Summer School, ...	20	3,5 meses Imperial College London, 4 meses ETH Zurich
9	C1	45	U.California San Diego, U.Roma La Sapienza, George Mason U., Willow Garage,...	280	2 años UCSD, 14 meses Conversant Inc, 6 m Stanford, 6 m Eonite Inc., 5 m GMU, 6 m DTU, 6 m KU Leuven, 5 m ETH Zurich
10	B2*	70	Conferencias, sesiones especiales, workshops, U Manchester, U Montpellier, U Munich, U Toulouse, ...	100	20 meses UMIST - UK, LIRMM - France, LAAS - France, LSR - Germany
11	C1	70	ICRA, IROS, ACC,...	10	1 año en KTH, FORTH, U Illinois, U Blaise Pascal
12	C1	29	BTU Cottbus	40	3 meses U. Bristol y U. California San Diego
13	C1*	40	U Toronto, U Illinois at Urbana Champaign, FORTH, UC Berkeley, Qualcomm Analyst Day	30	3 años Qualcomm, 6 meses U. Toronto, 5 m U. Illinois, 5 m Eonite Inc., 2 m Bigstream Inc
14	B2*	29	ICRA, IROS, RSS,...	15	6 meses UC San Diego, 4 meses Pol. Torino, 6 meses KTH Suecia, 20 meses Institut Pascal
15	B2*	15	U. Illinois at Urbana Champaign, workshops	6	7 meses U. Illinois at Urbana Champaign
16	C2*	33	IST Lisboa, ML. Summer School, Max Planck Inst., U.British Columbia, NIPS, RSS, Humanoids, IBPRIA	16	10 meses U British Columbia, 2 años IST Lisboa, 1 año SigOpt, San Francisco
17	C1	36	UPF, Max Planck., INRIA, Tsinghua U., MIT Media Lab, Stanford U., Dagstuhl, Microsoft Res. , Technicolor	82	7 meses MIT Media Lab, 6 meses Max Planck Inst.
18	C1*	60	Roma Tre, KTH, Boston University, UCSD, Purdue, George Mason, Queen Mary, Univ. Zurich, Stanford.	30	5 meses UCSD, 2 meses UC Berkeley, 7 meses Boston Univ.
19	B2*	16	U. Pierre et Marie Curie, IRI-CSIC Barcelona	2	3 meses ETH Zurich, 3 meses U. Coimbra, 2 meses U. Burgundy
20	B2*	22	U Cambridge, Northeastern U, Intel Labs BCN	10	4 meses Northeastern U, 6 meses U Cambridge
21	C1	17	Mob. World Congress, Networks-on-chip, SIGGRAPH, HPEAC, CMOS Emrg. Tech., Great Lakes Symp. VLSI,...	6	4 meses U Ferrara, 4,5 meses Intel Mobile, 3 meses KAIST Korea
22	C1*	37	UNIZAR, URJC, Tsinghua Univ., Microsoft Research Asia, The Royal Society, SIGGRAPH,...	46	5 meses Trinity College Dublin, 3 meses Microsoft Research Asia
23	C1*	14	SIGGRAPH, Adobe Research, UNIZAR	5	5 meses Disney Res. Los Angeles, 2 meses Microsoft Res. Asia; 3 meses Adobe Research
24	C1*	10	SIGGRAPH, IEEE VR, ACM Talk&Tech Wroclaw	13	7 meses Max-Planck Inst, 4 meses U. Stanford, 3 meses Adobe Res. California
25	B2-C2				

* Nivel estimado



En todo caso, se garantizará que el nivel de inglés real del conjunto del profesorado es conforme al Marco Común Europeo de Referencia para las Lenguas (MCER), al menos, el mismo que el que se le exige al estudiantado del máster (nivel B2 o equivalente). Los profesores que impartan docencia en el máster propuesto presentarán un certificado válido que acredite al menos este nivel, o superarán una prueba oral y escrita llevada a cabo por personal de la universidad debidamente cualificado para acreditaciones de niveles MCER de inglés.

Teniendo en cuenta la planificación de las enseñanzas del Máster propuesta en el apartado 5 de esta memoria de verificación, y de acuerdo con la previsión de 30 estudiantes de entrada, podríamos realizar la siguiente estimación del encargo docente:

Asignaturas Obligatorias (7 de 6 ECTS): $7 \times 75h = 525$ horas
Asignaturas Optativas (9 de 3 ECTS): $9 \times 30h = 270$ horas
Trabajos Fin de Máster (30 ECTS): $30 \times 30h = 900$ horas
Encargo docente total: 1.695 horas

Por lo tanto, el Máster puede impartirse con el profesorado disponible, experto en los temas a impartir, con una dedicación media de 70,6 horas por persona.



MECANISMOS PARA ASEGURAR LA IGUALDAD ENTRE HOMBRES Y MUJERES Y LA NO DISCRIMINACIÓN DE PERSONAS CON DISCAPACIDAD

La Universidad de Zaragoza, tal como se recoge en sus Estatutos (Capítulo I, Art. 3): “h) facilitará la integración en la comunidad universitaria de las personas con discapacidades; i) asegurará el pleno respeto a los principios de libertad, igualdad y no discriminación, y fomentará valores como la paz, la tolerancia y la convivencia entre grupos y personas, así como la integración social”.

Estos principios, ya contemplados en normativas de rango superior (artículos 9.2, 10, 14 y 49 de la Constitución española; ley Orgánica 3/2007, de 22 de marzo para la igualdad efectiva de mujeres y hombres; ley 51/2003, de 2 de diciembre, de igualdad de oportunidades, no discriminación y accesibilidad universal de las personas con discapacidad; Ley 7/2007 de 12 de Abril, del Estatuto básico del Empleado Público; Ley 6/2001, de 21 de diciembre, de Universidades (BOE 24/12/2001), modificada por la Ley Orgánica 4/2007, de 12 de abril, (BOE 13/04/2007), son de aplicación efectiva en los procesos de contratación del profesorado y del personal de apoyo, existiendo en la Universidad de Zaragoza órganos que velan por su cumplimiento y atienden las reclamaciones al respecto (Comisión de Garantías, Comisiones de Contratación, Tribunales de Selección, Defensor Universitario).

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA IGUALDAD ENTRE HOMBRES Y MUJERES

En relación con los mecanismos de que se dispone para asegurar la igualdad entre hombre y mujeres, en la Universidad de Zaragoza se ha creado el Observatorio de igualdad de género, dependiendo del Vicerrectorado de Relaciones Institucionales y Comunicación, que tiene como objetivo prioritario la promoción de la igualdad de oportunidades de todas las personas que forman la comunidad universitaria. Su función es garantizar la igualdad real, fundamentalmente en los distintos ámbitos que competen a la Universidad.

Entre otras, tiene la tarea de garantizar la promoción equitativa de mujeres y hombres en las carreras profesionales tanto de personal docente e investigador como de personal de administración y servicios. Así mismo, tiene encomendada la tarea de elaborar un plan de igualdad de oportunidades específico para la Universidad de Zaragoza.

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA NO DISCRIMINACIÓN ACCESO AL EMPLEO PÚBLICO DE PERSONAS CON DISCAPACIDAD

El artículo 59.1 de la Ley 7/2007 de 12 de abril, del Estatuto Básico del Empleado Público, establece que las Administraciones en sus ofertas de empleo público, reservarán un cupo no inferior al 5% de las vacantes para ser cubiertas entre personas con discapacidad.

En cumplimiento de esta norma, el Pacto del Personal Funcionario de la UZ en su artículo 25.2 establece la reserva de un 5% en los procesos de selección del Personal de Administración y Servicios. Para el PDI no hay normativas equivalentes, pero los órganos encargados de la selección velan por el cumplimiento de los principios de igualdad y accesibilidad, que en algunos casos se van incluyendo ya explícitamente en las disposiciones normativas al respecto.

Asimismo, el artículo 59.2 de dicho Estatuto Básico del Empleado Público establece que cada Administración Pública adoptará las medidas precisas para establecer las adaptaciones y ajustes razonables de tiempos y medios en el proceso selectivo y, una vez superado dicho proceso, las adaptaciones en el puesto de trabajo. A este respecto, la Universidad de Zaragoza tiene establecido un procedimiento a través de su Unidad de Prevención de Riesgos Laborales, para que los Órganos de Selección realicen tanto las adaptaciones como los ajustes que se estimen necesarios. Además, se faculta a dichos Órganos para que puedan recabar informes y, en su caso, colaboración de los órganos técnicos de la Administración Laboral, Sanitaria o de los órganos competentes del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales o de la Comunidad Autónoma.



Apartado 6: Anexo 2

Nombre :6.2 Otros recursos humanos.pdf

HASH SHA1 :C40095EC89B0170C51D3C241CB75C8D9599A8593

Código CSV :332843681515624570850017

Ver Fichero: 6.2 Otros recursos humanos.pdf



6.2 OTROS RECURSOS HUMANOS

El Personal de Apoyo (PAS) vinculado al título según la Relación de Puestos de Trabajo (RPT) vigente en la Universidad de Zaragoza es el siguiente:

SERVICIOS GENERALES

DENOMINACIÓN DEL PUESTO	Nº	GRUPO	PERFIL FORMATIVO	
Administrador	1	A1/A2	Gestión económica, presupuestaria contabilidad. Programas informáticos de gestión del área funcional. Gestión de personal: personal de administración y servicios. Organización del trabajo: técnicas de gestión. Organización del trabajo: técnicas de dirección.	
Área de Secretaría	Secretaría de Dirección	2	C1	Organización de actos y protocolo. Procesador de textos y hoja de cálculo/bases de datos/ofimática.
	Jefe Unidad Académica	1	A2/C1	Gestión económica, presupuestaria contabilidad. Programas informáticos de gestión del área funcional. Gestión de personal: personal de administración y servicios. Organización del trabajo: técnicas de gestión. Organización del trabajo: técnicas de dirección.
	Jefe Unidad Administrativa y de Calidad	1	A2/C1	Gestión económica, presupuestaria contabilidad. Programas informáticos de gestión del área funcional. Gestión de personal: personal de administración y servicios. Organización del trabajo: técnicas de gestión. Organización del trabajo: técnicas de dirección.
	Jefe Negociado Académico	2	C1	Gestión académica: acceso, 1º y 2º ciclo/Grado/Máster Procesador de textos y hoja de cálculo/bases de datos/ofimática.
	Jefe Negociado Administrativo	3	C1	Gestión económica, presupuestaria contabilidad. Gestión académica: acceso, 1º y 2º ciclo/Grado/Máster Procesador de textos y hoja de cálculo/bases de datos/ofimática.
	Técnico Relaciones Internacionales	2	C1	Gestión académica: acceso, 1º y 2º ciclo/Grado/Máster Idioma. Procesador de textos y hoja de cálculo/bases de datos/ofimática. Programas de movilidad nacionales e internacionales.
	Puesto básico de administración	11	C1/C2	Procesador de textos y hoja de cálculo/bases de datos/ofimática.
Área de Biblioteca	Director Biblioteca	1	A1/A2	Programas informáticos de gestión del área funcional. Organización del trabajo: técnicas de gestión.
				Organización del trabajo: técnicas de dirección.
	Coordinador de área	1	A1/A2	
	Bibliotecario	3	A1/A2	
	Jefe Negociado	1	C1	Gestión académica: acceso, 1º y 2º ciclo/Grado/Máster Procesador de textos y hoja de cálculo/bases de datos/ofimática.
	Puesto básico de administración	1	C1/C2	Procesador de textos y hoja de cálculo/bases de datos/ofimática.
	Puesto básico de biblioteca	10	C1/C2	Conocimientos básicos de bibliotecas.
Área Conserjería / Impresión y Edición	Encargado de Conserjería	4	C1	Procesador de textos y hoja de cálculo/bases de datos/ofimática.
	Oficial de Impresión y Edición	6	C1/C2	
	Puesto básico de servicios	14	C1/C2	Procesador de textos y hoja de cálculo/bases de datos/ofimática.

La titulación de acceso requerida según el grupo al que se vincula cada puesto es el siguiente:

Grupo	Titulación de acceso
A1/A2	Título de Grado o equivalente
C1	Título de Bachiller, Técnico o equivalente
C2	Título de Graduado en Educación Secundaria Obligatoria o equivalente

Los puestos relacionados están aprobados en la vigente RPT para su dotación con carácter permanente.

A la relación del PAS directamente vinculado al título, debe añadirse el adscrito a otros servicios cuya actividad se organiza de forma centralizada que se ponen igualmente a disposición del Máster:

- Oficina Verde
- Servicio de Informática y Comunicaciones
- Servicio de Mantenimiento
- Unidad de Prevención de Riesgos Laborales
- Unidad de Seguridad

DEPARTAMENTOS

DENOMINACIÓN DEL PUESTO		Nº	GRUPO	PERFIL FORMATIVO	
Departamento Informática e Ingeniería de Sistemas	Área Adminis- trativa	Jefe negociado	1	C1	Gestión económica, presupuestaria contabilidad. Gestión académica: doctorado. Organización del trabajo: técnicas de gestión. Gestión de la investigación: contratos y proyectos de investigación, fondos europeos. Procesador de textos y hoja de cálculo/bases de datos/ofimática.
		Puesto básico de administración	2	C1/C2	Procesador de textos y hoja de cálculo/bases de datos/ofimática.
	Área Técnica, Labora- torios y Talleres	Analista	1	A1	Ing. Informática / Telecomunicaciones, o Graduado o Máster en títulos universitarios con competencias en el área de la Informática y Comunicaciones
		Programador	2	A2	Ing. Técnico Informático, o Graduado en títulos universitarios con competencias en el área de la Informática y Comunicaciones
		Técnico diplomado	2	A2	Ing. Técnico Informático, o Graduado en títulos universitarios con competencias similares
		Técnico especialista de informática	2	C1	FP2 EQ. Informáticos/TS Admón. Sistemas informáticos y Desarrollo de Aplicaciones Informáticas.

6.3 MECANISMOS PARA ASEGURAR LA IGUALDAD ENTRE HOMBRES Y MUJERES Y LA NO DISCRIMINACIÓN DE PERSONAS CON DISCAPACIDAD

La Universidad de Zaragoza, tal como se recoge en sus Estatutos (Capítulo I, Art. 3): “h) facilitará la integración en la comunidad universitaria de las personas con discapacidades; i) asegurará el pleno respeto a los principios de libertad, igualdad y no discriminación, y fomentará valores como la paz, la tolerancia y la convivencia entre grupos y personas, así como la integración social”.

Estos principios, ya contemplados en normativas de rango superior (artículos 9.2, 10, 14 y 49 de la Constitución española; ley Orgánica 3/2007, de 22 de marzo para la igualdad efectiva de mujeres y hombres; ley 51/2003, de 2 de diciembre, de igualdad de oportunidades, no discriminación y accesibilidad universal de las personas con discapacidad; Ley 7/2007 de 12 de Abril, del Estatuto básico del Empleado Público; Ley 6/2001, de 21 de diciembre, de Universidades (BOE 24/12/2001), modificada por la Ley Orgánica 4/2007, de 12 de abril, (BOE 13/04/2007), son de aplicación efectiva en los procesos de contratación del profesorado y del personal de apoyo, existiendo en la Universidad de Zaragoza órganos que velan por su cumplimiento y atienden las reclamaciones al respecto (Comisión de Garantías, Comisiones de Contratación, Tribunales de Selección, Defensor Universitario).

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA IGUALDAD ENTRE HOMBRES Y MUJERES

En relación con los mecanismos de que se dispone para asegurar la igualdad entre hombre y mujeres, en la Universidad de Zaragoza se ha creado el Observatorio de igualdad de género, dependiendo del Vicerrectorado de Relaciones Institucionales y Comunicación, que tiene como objetivo prioritario la promoción de la igualdad de oportunidades de todas las personas que forman la comunidad universitaria. Su función es garantizar la igualdad real, fundamentalmente en los distintos ámbitos que competen a la Universidad.

Entre otras, tiene la tarea de garantizar la promoción equitativa de mujeres y hombres en las carreras profesionales tanto de personal docente e investigador como de personal de administración y servicios. Así mismo, tiene encomendada la tarea de elaborar un plan de igualdad de oportunidades específico para la Universidad de Zaragoza.

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA NO DISCRIMINACIÓN ACCESO AL EMPLEO PÚBLICO DE PERSONAS CON DISCAPACIDAD

El artículo 59.1 de la Ley 7/2007 de 12 de abril, del Estatuto Básico del Empleado Público, establece que las Administraciones en sus ofertas de empleo público, reservarán un cupo no inferior al 5% de las vacantes para ser cubiertas entre personas con discapacidad.

En cumplimiento de esta norma, el Pacto del Personal Funcionario de la UZ en su artículo 25.2 establece la reserva de un 5% en los procesos de selección del Personal de Administración y Servicios. Para el PDI no hay normativas equivalentes, pero los órganos encargados de la selección velan por el cumplimiento de los principios de igualdad y accesibilidad, que en algunos casos se van incluyendo ya explícitamente en las disposiciones normativas al respecto.

Asimismo, el artículo 59.2 de dicho Estatuto Básico del Empleado Público establece que cada Administración Pública adoptará las medidas precisas para establecer las adaptaciones y ajustes razonables de tiempos y medios en el proceso selectivo y, una vez superado dicho proceso, las adaptaciones en el puesto de trabajo. A este respecto, la Universidad de Zaragoza tiene establecido un procedimiento a través de su Unidad de Prevención de Riesgos Laborales, para que los Órganos de Selección realicen tanto las adaptaciones como los ajustes que se estimen necesarios. Además, se faculta a dichos Órganos para que puedan recabar informes y, en su caso, colaboración de los órganos técnicos de la Administración Laboral, Sanitaria o de los órganos competentes del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales o de la Comunidad Autónoma.

Apartado 7: Anexo 1

Nombre :7. Recursos materiales.pdf

HASH SHA1 :24EA4389E00A70C529F4F9DBAFEB7955340331EC

Código CSV :358639064942083142941292

Ver Fichero: 7. Recursos materiales.pdf



7. RECURSOS MATERIALES Y SERVICIOS

Escuela de Ingeniería y Arquitectura

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 (con un edificio específico para investigación y desarrollo) y una incubadora de empresas (edificio CEMINEM SPINUP).

Instalaciones:

Específicamente, la EINA además consta de tres edificios: Ada Byron, torres Quevedo y Agustín de Betancourt. Estos edificios ofrecen servicios comunes a toda la comunidad universitaria, que a continuación se detallan

El **edificio Ada Byron** tiene una superficie de 13500 metros cuadrados, con climatización, distribuidos entre la propia EINA (5500 m²), el Departamento de Ingeniería Electrónica y Comunicaciones (4000 m²) y el Departamento de Informática e Ingeniería de Sistemas (4000 m²). El Departamento de Informática e Ingeniería de Sistemas, a su vez, también pone a disposición del Máster sus recursos, que se detallarán más adelante. En dicho edificio se encuentran los siguientes servicios e instalaciones de la EINA: conserjería, cafetería-comedor, salón de actos (288 plazas), 1 despacho de profesorado, 2 despachos para asociaciones, una sala de estudio, 17 aulas de docencia y 3 salas de informática (detalladas más adelante).

El **edificio Torres Quevedo** tiene una superficie de 21.000 metros cuadrados, sin climatización. Gran parte de su superficie excepto los bloques delantero y trasero centrales corresponden a varios departamentos universitarios relacionados con la ingeniería en sus múltiples variantes. Los bloques centrales contienen varios servicios e instalaciones de la EINA: conserjería, cafetería, comedor, máquina de vending, varios despachos para asociaciones, servicio de reprografía, servicio de relaciones internacionales, servicio de informática y comunicaciones (SICUZ), salón de actos (496 plazas), dos anfiteatros (90 plazas), 18 aulas de docencia y 8 salas de informática (detalladas más adelante).

El **edificio Agustín de Betancourt** tiene una superficie de 27600 metros cuadrados, con climatización. También alberga talleres y laboratorios pertenecientes a diferentes departamentos, y dispone también de un bloque central de aulas (detalladas más adelante) así como otros servicios como conserjería, cafetería/comedor, máquina de vending, salón de actos (360 plazas) y la Biblioteca Hypatia. La Biblioteca Hypatia ofrece los servicios de préstamo, fotodocumentación y préstamo interbibliotecario, hemeroteca, base de datos, autoaprendizaje de idiomas y sala de trabajo en grupo.

Servicios:

La EINA cuenta, adicionalmente a estos espacios, una serie de servicios para toda la comunidad universitaria.

El **Servicio de Informática y Comunicaciones** (SICUZ), coordinado por el Servicio Central de la Universidad, cubre las necesidades de los 3 edificios que lo integran. Sus despachos se ubican en el edificio Torres Quevedo (planta baja) y Betancourt (segunda planta). Ofrece los siguientes servicios: mantenimiento de las salas de ordenadores (hardware y software), gestión de la infraestructura de comunicaciones dentro de los edificios (cableado, WiFi), servicios de red (servidores de ficheros, de impresión, de autenticación...) y por último información y formación (soporte informático para el profesorado). A todo alumno matriculado en el Centro, el SICUZ le asigna automáticamente una dirección de correo electrónico gratuita que permanecerá mientras mantenga una vinculación efectiva con la Universidad. Dicha dirección no sólo proporciona una cuenta de correo personal, sino que da acceso a numerosos servicios proporcionados por la Universidad como el acceso WiFi dentro de las instalaciones, el servidor de docencia (Moodle), servidor de control de versiones (GitLab), servidor de incidencias informáticas (incluyendo soporte y consultas), servidor de encuestas y servicios de virtualización de aplicaciones para uso docente.

El **Servicio de Mantenimiento** es el servicio técnico de la Universidad de Zaragoza responsable de la conservación y mantenimiento de los edificios e instalaciones generales, garantizando el desarrollo de la actividad docente, investigadora y administrativa llevada a cabo por la UZ. Las principales tareas que desarrollan son mantenimiento correctivo, mantenimiento preventivo, atención a urgencias, asesoramiento técnico y gestión de residuos. La sede del Servicio de Mantenimiento de la Escuela de Ingeniería y Arquitectura se encuentra ubicada en la Nave 10 del edificio Betancourt. La recepción de los partes de reparación se realizará en la conserjería de cada



uno de los edificios, enviándose desde allí la comunicación informática al Jefe del Servicio de Mantenimiento del Campus.

La **Unidad de Seguridad** es la unidad técnica encargada de garantizar el orden en la Universidad asumiendo las tareas que ello conlleva, entre otros: control y coordinación de las tareas de vigilancia, solicitudes de servicios auxiliares (conserjerías, salas de estudio, ...), gestión de los aparcamientos regulados, mantenimiento de los sistemas contra incendios, supervisión y seguimiento de los sistemas de control de accesos y alquiler de espacios exteriores (acciones promocionales de empresas). Estos servicios se agrupan en diferentes áreas de actuación que completan su función en la Universidad de Zaragoza mejorando el día a día. En la Escuela de Ingeniería y Arquitectura todos los edificios universitarios disponen de un sistema de videovigilancia controlado y centralizado en el módulo 2 situado en la Plaza de las Ingenierías (CECO-Centro de Control de la Unidad de Seguridad). Además, se dispone de agentes de servicio pertenecientes a la empresa adjudicataria del servicio de seguridad en la Universidad.

Como parte del Campus “Río Ebro”, la Escuela de Ingeniería y Arquitectura dispone de otros servicios como:

- Aparcamiento: un total de 1974 plazas de aparcamiento de acceso libre y gratuito, distribuido en 3 parkings en las inmediaciones de los edificios.
- Aparcabicis: un total de 112 plazas para aparcar bicicletas de uso privado.
- Cajeros: en el módulo 2 de la Plaza de las Ingenierías del Campus Río Ebro existen cajeros automáticos.
- Transporte público: en las inmediaciones del edificio Ada Byron existe una parada de la línea 1 de tranvía y otra parada de la línea 44 de autobús urbano de Zaragoza.

Resumen de espacios docentes disponibles a través de la EINA:

Edificio	Tipo de Espacio	Plazas por aula	Número de aulas
Ada Byron	Aula para docencia	120	2
	Aula para docencia	80	10
	Seminario para docencia	40	5
	Aula de Informática	16-20*	3
Torres Quevedo	Aula para docencia	120	10
	Aula para docencia	84	4
	Aula para docencia	68-72	3
	Aula para docencia	40	1
	Aula taller	100	1
	Aula de informática	15-20*	8
Agustín de Betancourt	Aula para docencia	120	12
	Aula para docencia	70	8
	Aula para docencia	40	6
	Seminario dibujo	90	3
	Seminario docencia	12-24	9
	Aula de informática	16-19*	8

* En las aulas de informática se han contabilizado el número de ordenadores, la capacidad podría ser mayor con más de un alumno por ordenador.

**Todas las aulas contabilizadas disponen de cañón de vídeo y pantalla para proyectar.



Departamento de Informática e Ingeniería de Sistemas

El **Departamento de Informática e Ingeniería de Sistemas** dispone también de ciertos servicios y espacios que pueden utilizarse para docencia. Específicamente se dispone de un Seminario (30 plazas) y una sala de juntas (10 plazas). Adicionalmente dispone de una serie de laboratorios de informática que pueden ser utilizados para trabajos prácticos:

Laboratorio	Plazas	Equipos
L0.01 - Informática	30*	i5-3470 CPU @ 3.20GHz 4 GB RAM
L0.02 - Informática	18*	i5-3470 CPU @ 3.20GHz 8 GB RAM
L0.03 - Informática	11*	i5-4570 CPU @ 3.20GHz 12 GB RAM
	19*	i5-650 CPU @ 3.20GHz 8 GB RAM
L0.04 - Informática	30*	i5-4570 CPU @ 3.20GHz 12 GB RAM
L0.05 - Maquetas-micros	29*	i5-3470 CPU @ 3.20GHz 4 GB RAM
L0.06 - Automatización	25*	i3-6100 CPU @ 3.70GHz 8 GB RAM Autómatas programables, Controladores y robots industriales, placas de control
L1.02 - Redes	20*	i5-4570 CPU @ 3.20GHz 12 GB RAM

* Se han contabilizado el número de ordenadores, la capacidad podría ser mayor con más de un alumno por ordenador.

Además, el departamento dispone de unos administradores informáticos que son los que gestionan dichos laboratorios, y que adicionalmente proporcionan y gestionan accesos a servidores de diversa índole (servidores web, de control de versiones, de transferencia de ficheros, de bases de datos, de almacenamiento...) que pueden ser utilizados en ámbito docente dentro del propio departamento de informática.

Grupos de investigación

Los grupos de investigación que colaboran en esta memoria además gestionan varios equipos especializados y material inventariable que se pone a disposición del Máster para facilitar la docencia.

Los grupos involucrados en la docencia en este Máster (*Graphics & Imaging Lab, Robotics, Perception and Real Time group y Computer Architecture Group*) pondrán a disposición de distintas actividades del Máster el siguiente material:

Equipamiento	Unidades
Cámaras DSLR (réflex convencionales)	
Canon EOS 500D (con lente 50mm f/1.8)	1
Cámaras de profundidad basadas en <i>time-of-flight</i>	
PMD Picoflexx	2
Kinect for Xbox One + Windows Adapter	3
Cámaras de profundidad basadas en <i>structured light</i>	
Intel RealSense, Asus Xtion, Kinect	5
Cámaras plenópticas	
Lytro	1
Lytro ILLUM	1
Dispositivos de realidad virtual	
HTC Vive Pro (gafas, auriculares, controladores, sensores)	2
Oculus Rift DK2 (gafas + sensor)	2



Oculus Rift CV1 (gafas, controladores, sensores)	1
Carcasa para realidad virtual basada en smartphone (+ mando)	2
Eye trackers	
Pupil Labs eye tracker para HTC Vive	1
Pupil Labs eye tracker para Oculus Rift	1
Elementos ópticos	
LCoS	1
Beamsplitter	1
Tarjetas gráficas	
Varias NVIDIA GTX (460, 480, 980, 1070, 1080, ...)	
NVIDIA Quadro P5000	1
FPGAs	
Varias Altera DE1 y DE5-NET	
Intel Stratix 10 GX	1
Intel Stratix 10 MX	1
Plataformas robóticas	
UAV (Unmanned aerial vehicles) - 2 hexacopter platforms, 2 quadcopter platforms	4
UGV (Unmanned ground vehicles) - 4 TurtleBot platforms	4
Coche todoterreno sensorizado	1
Manipuladores - ABB IRB 120	2
Otros	
Software robótico y procesado sensorial (incluyendo nodos compatibles con ROS (Robot Operating System): software de navegación y construcción de mapas y procesado de sensores (láser, cámaras, inerciales, ...)	
Varias Raspberry Pi (diferentes modelos, v2, v3, v3+) y sensores y actuadores para prototipado (para pruebas de cómputo embebido, construcción de pequeños robots, etc ...)	
Sistema de captura de movimiento <i>Optitrack</i>	1
Sistema de procesamiento de bioseñales	1
Cornell Box para validación de transporte de luz	1
Trípodes	4

Adicionalmente, cada grupo de investigación dispone de espacios donde estudiantes pueden realizar prácticas o su Trabajo de Fin de Máster.

El *Grupo de Robótica, Percepción y Tiempo Real* dispone de los siguientes espacios:

- Laboratorios 1.06 y 1.07 del edificio Ada Byron, Campus Río Ebro (espacio para 15 personas)
- Laboratorio 6.0.01B del edificio de I+D+i del Campus Río Ebro (espacio para 15 personas)

El *Computer Architecture Group* dispone de los siguientes espacios:

- Laboratorio 2.04 del edificio Ada Byron, Campus Río Ebro (espacio para 10 personas)
- Despacho 6.1.4 del edificio de I+D+i del Campus Río Ebro (espacio para 2 personas)

El *Graphics & Imaging Lab* dispone de los siguientes espacios:

- Laboratorio 2.06 del edificio Ada Byron, Campus Río Ebro (espacio para 12 personas)
- Laboratorio 6.1.2 del edificio de I+D+i del Campus Río Ebro (espacio para 8 personas, ampliable si fuera necesario)



Convenios con instituciones y empresas

Dado que se trata de un máster de nueva creación no se disponen convenios específicos con ninguna institución ni empresa. No obstante, se han establecido contactos con diferentes empresas tanto nacionales como internacionales. Muchas de estas empresas han mostrado interés y se han mostrado abiertas a diferentes tipos de colaboración, incluyendo el proporcionar profesores invitados para charlas o seminarios y formalizar estancias de estudiantes del máster en dichas empresas. Las empresas interesadas han sido:

- Nacionales (<https://goo.gl/6KAADn>) : Ábaco Digital, Atria Innovation, BitBrain, Exovite, EyeLynx, Gas Natural, Indra Sistemas, Infaimón, IT Corporate, Libelium, MyBrama, Robotnik, Scati Labs, Solid Angle, Tecnitop, Telnet,
- Internacionales (<https://goo.gl/aZszws>) : Adobe, Alibaba, Boeing, Disney, Epic Games, Google, Infineon, Kuka, Meta, Microsoft, nuTonomy, Nvidia, Oculus VR, Panasonic

Adicionalmente, también existen varias universidades internacionales que ofrecen títulos relacionados con el propuesto en esta memoria y que han dado su apoyo y su muestra de interés a esta propuesta de máster. Todas ellas han ofrecido la posibilidad de formalizar un convenio para favorecer el intercambio de alumnado y de profesorado.

- Universidades (<https://goo.gl/VwsYJK>): ENSTA Bretagne, ETH Zurich, Georgia Institute of Technology, Heriot-Watt University, Imperial College London, Instituto Superior Tecnico Lisboa, Korea Advanced Institute of Science and Technology, KTH Royal Institute of Technology Stockholm, Massachusetts Institute of Technology, Max-Planck Institut Informatik, McGill University, Oxford University, Technical University of Berlin, Technical University of Bonn, Technical University of Bremen, Technical University of Denmark, Technical University of Munich, Tsinghua University, TU Munich, TU Vienna, Università di Pisa, Università Roma La Sapienza, Université Paul Sabatier, University of Bristol, University of California San Diego, University of Freiburg, University of Rhode Island, University of Sydney, University of Toronto, University of Zurich, Yale University

Justificación de la adecuación de los medios materiales y servicios disponibles

Los espacios, medios y servicios disponibles a través de la Escuela de Ingeniería y Arquitectura, garantizan una adecuada implantación, dado que existen tanto unas instalaciones y servicios que facilitan el día a día del estudiante (y del profesor), incluyendo el acceso ubicuo a internet a través de WiFi así como servicios tan útiles para la docencia como el servidor Moodle. También proporciona unos espacios (tanto aulas regulares como laboratorios de informática) que permiten por sí solos el desarrollo correcto de la docencia.

Adicionalmente el Departamento de Informática e Ingeniería de Sistemas (DIIS) proporciona laboratorios de informática con equipos bastante modernos, y por tanto prácticos para un Máster puntero como el propuesto (en el que la eficiencia puede ser importante para ciertos trabajos prácticos), y con acceso a ciertos servidores de almacenamiento que pueden ser útiles para el funcionamiento del Máster.

Por otro lado, los grupos de investigación proporcionan equipo avanzado (robots, sensores especiales, gafas de realidad virtual, tarjetas gráficas potentes) y sus laboratorios, que pueden utilizarse para los trabajos prácticos más especializados de las diferentes asignaturas del Máster.

Todos estos espacios y equipos disponibles desde la Escuela, el Departamento y los grupos de investigación se han descrito anteriormente en detalle. Todas las asignaturas pueden impartir sus sesiones de clases magistrales en cualquier aula o seminario con capacidad para 30 o más alumnos. Las sesiones prácticas, en las cuales la clase se dividirá en grupos de 15 estudiantes, requieren en general un laboratorio con equipos informáticos estándar de los disponibles en el departamento de Informática e Ingeniería de Sistemas, y software que no requiere licencias de pago. La siguiente tabla muestra de manera más detallada las necesidades de cada asignatura respecto al uso de material más especial o limitado a utilizar en las sesiones prácticas, mostrando la viabilidad de los planes propuestos:



	Asignatura	Laboratorios	Material especial/específico a utilizar
TRONCALES	Modeling and simulation of appearance	laboratorios del DIIS	Se proporcionará acceso remoto a máquinas de altas prestaciones (con 256GB de RAM y 72 núcleos de procesamiento) de los grupos de investigación para simulaciones computacionalmente costosas.
	Computational imaging	laboratorios del DIIS	Se utilizarán conjuntos de datos públicos, webcams o cámaras de teléfonos móviles propias de cada estudiante y/o algunas de las cámaras disponibles de los grupos de investigación para capturar datos.
	Programming and Architecture of Computing Systems	laboratorios del DIIS	Una práctica con acceso a GPUs y otra a FPGAs. Se accederá de forma compartida a máquinas del DIIS con dicho hardware. Se utilizará también el Intel FPGA SDK for OpenCL (2 máquinas compartidas con licencia para usuarios ilimitados)
	Machine Learning	laboratorios del DIIS	Se utilizarán conjuntos de datos públicos y acceso remoto a máquinas con GPU, o bien gratuitas vía servicios en el cloud como Google-Colab o AW, o bien máquinas propias de los equipos de investigación.
	Computer Vision	laboratorios del DIIS	Se utilizarán conjuntos de datos públicos, webcams o cámaras de teléfonos móviles propias de cada estudiante y/o algunas de las cámaras disponibles de los grupos de investigación para capturar datos.
	Autonomous Robots	laboratorios del DIIS + robótica	Turtlebots u otras plataformas reales robóticas disponibles compatibles con ROS: Se utilizarán simuladores robóticos existentes y gratuitos en las prácticas (por ejemplo Stage/Gazebo) con la posibilidad de probar en las plataformas reales por turnos.
	SLAM	laboratorios del DIIS	Se utilizarán conjuntos de datos públicos, webcams o cámaras de teléfonos móviles propias de cada estudiante y/o algunas de las cámaras disponibles de los grupos de investigación para capturar datos.
OPTATIVAS	Advanced Topics in Graphics and Computer Vision	laboratorios del DIIS	Segun las distintas optativas se utilizarán: headsets de AR/VR y/o las distintas cámaras y sistemas de visión descritas en el listado de material. Se utilizarán de manera puntual para capturar datos por turnos o mediante el uso de simuladores existentes y pruebas en el dispositivo real por turnos.
	Advanced Topics in Robotics	laboratorios del DIIS + robótica	Segun las distintas optativas se utilizarán: 1) Plataformas reales robóticas disponibles (compatibles con ROS): se utilizarán simuladores robóticos existentes y gratuitos en las prácticas con la posibilidad de probar en las plataformas reales por turnos; y/o 2) Pequeños robots hechos con <i>raspberrys</i> y sensores/actuadores: cada grupo de entre 2 y 4 alumnos utilizará uno de estos robots en las sesiones correspondientes
	Advanced Topics in Machine Learning	laboratorios del DIIS	Se utilizarán conjuntos de datos públicos y acceso remoto a máquinas con GPU, o bien gratuitas vía servicios en el cloud como Google-Colab o AW, o bien máquinas propias de los equipos de investigación.
	Research tools and activities	laboratorios o seminarios o aulas	No es necesario ningún material especial
	Professional Internships		
TFM			Todos los equipos de los grupos de investigación descritos estarán disponibles para un número limitado de estudiantes de TFM que quieran trabajar con ellos en su proyecto



Por último, el contacto con múltiples empresas e instituciones asegura que el alumnado dispondrá de múltiples opciones a la hora de realizar prácticas, trabajos fin de máster y dispondrá además de la posibilidad de tener profesionales especializados dando seminarios y talleres como parte del Máster.

Todo esto garantiza una óptima implantación del Máster en la Universidad de Zaragoza.

Accesibilidad universal

La Ley 51/2003, de 2 de diciembre, de igualdad de oportunidades, no discriminación y accesibilidad universal de las personas con discapacidad se basa y pone de relieve los conceptos de no discriminación, acción positiva y accesibilidad universal. La ley prevé, además, la regulación de los efectos de la lengua de signos, el reforzamiento del diálogo social con las asociaciones representativas de las personas con discapacidad mediante su inclusión en el Real Patronato y la creación del Consejo Nacional de la Discapacidad, y el establecimiento de un calendario de accesibilidad por ley para todos los entornos, productos y servicios nuevos o ya existentes. Establece, la obligación gradual y progresiva de que todos los entornos, productos y servicios deben ser abiertos, accesibles y practicables para todas las personas y dispone plazos y calendarios para realización de las adaptaciones necesarias.

Respecto a los productos y servicios de la Sociedad de la Información la Ley establece en su disposición final séptima, las condiciones básicas de accesibilidad y no discriminación para el acceso y utilización de las tecnologías, productos y servicios relacionados con la sociedad de la información y medios de comunicación social.

Y favoreciendo la formación en diseño para todos la disposición final décima se refiere al currículo formativo sobre accesibilidad universal y formación de profesionales que el Gobierno, debe desarrollar en «diseño para todos», en todos los programas educativos, incluidos los universitarios, para la formación de profesionales en los campos del diseño y la construcción del entorno físico, la edificación, las infraestructuras y obras públicas, el transporte, las comunicaciones y telecomunicaciones y los servicios de la sociedad de la información.

La Universidad de Zaragoza ha sido sensible a los aspectos relacionados con la igualdad de oportunidades desde siempre, tomando como un objetivo prioritario desde finales de los años 80, convertir los edificios universitarios, y su entorno de ingreso en accesibles mediante la eliminación de barreras arquitectónicas.

En este sentido, se suscribieron tres convenios con el INSERSO en el que participó la Fundación ONCE que desarrollaban programas de eliminación de barreras arquitectónicas. De esta forma, en 1998 podíamos afirmar que la Universidad de Zaragoza no presentaba deficiencias reseñables en la accesibilidad física de sus construcciones.

Se han recibido muestras de reconocimiento de esta labor en numerosas ocasiones y, por citar un ejemplo de distinción, en el año 2004, la Universidad de Zaragoza obtuvo el Premio anual de accesibilidad en “Adecuación y urbanización de espacios públicos” que otorga anualmente la Asociación de Disminuidos Físicos de Aragón y el Colegio de Arquitectos.

En los convenios reseñados, existían epígrafes específicos de acomodo de mobiliario y medios en servicios de atención, en el transporte y en enseñanza.

La Universidad de Zaragoza ha dado recientemente un paso más en esta dirección suscribiendo un nuevo convenio en 2004 para la elaboración de un Plan de accesibilidad sensorial para la Universidad de Zaragoza que se tuvo disponible en 2005 y que se acompaña como referencia básica en los nuevos encargos de proyectos de las construcciones. El Plan fue elaborado por la empresa Vía Libre-FUNDOSA dentro del convenio suscrito por el IMSERSO, Fundación ONCE y la Universidad. Contempla el estudio, análisis de situación y planteamiento de mejoras en cuatro ámbitos de actuación: edificios, espacios públicos, transporte y sitio web.

Por lo tanto, cabe resaltar que las infraestructuras universitarias presentes y futuras tienen entre sus normas de diseño las consideraciones que prescribe la mencionada Ley 51/2003.

Junto con el cumplimiento de la reseñada Ley, se tiene en cuenta el resto de la normativa estatal, autonómica y local vigente en materia de accesibilidad.

Mecanismos para realizar o garantizar la revisión y el mantenimiento de los materiales y servicios disponibles en la universidad y su actualización

Los mecanismos para realizar o garantizar la revisión y el mantenimiento de los materiales y servicios en la universidad, así como los mecanismos para su actualización son los propios de la Universidad de Zaragoza. La Universidad de Zaragoza dispone de un servicio



centralizado de mantenimiento cuyo objetivo es mantener en perfecto estado las instalaciones y servicios existentes en cada uno de los Centros Universitarios.

Este servicio se presta por tres vías fundamentales:

- Mantenimiento Preventivo
- Mantenimiento Correctivo
- Mantenimiento Técnico-Legal

Para garantizar la adecuada atención en cada uno de los Centros, se ha creado una estructura de Campus que permite una respuesta más rápida y personalizada.

El equipo humano lo forman treinta y dos personas pertenecientes a la plantilla de la Universidad, distribuidos entre los cinco campus actuales: San Francisco y Paraninfo, Río Ebro, Veterinaria, Huesca y Teruel. En cada campus existe un Jefe de Mantenimiento y una serie de técnicos y oficiales de distintos gremios. Esta estructura se engloba bajo el nombre de Unidad de Ingeniería y Mantenimiento que está dirigida por un Ingeniero Superior y cuenta, además, con el apoyo de un Arquitecto Técnico.

Dada la gran cantidad de instalaciones existentes, y que el horario del personal propio de la Universidad es de 8 a 15h, se cuenta con el apoyo de una empresa externa de mantenimiento para absorber las puntas de trabajo y cubrir toda la franja horaria de apertura de los centros. Además, se cuenta con otras empresas especializadas en distintos tipos de instalaciones con el fin de prestar una atención específica que permita cumplir las exigencias legales, cuando sea el caso.



Apartado 8: Anexo 1

Nombre :8.1. Indicadores.pdf

HASH SHA1 :67CD459325E3DA04E5759DBC0780059D6B2F473E

Código CSV :332843776902062933700778

Ver Fichero: 8.1. Indicadores.pdf



8. RESULTADOS PREVISTOS

8.1. VALORES CUANTITATIVOS ESTIMADOS PARA LOS INDICADORES Y SU JUSTIFICACIÓN

Tasa de graduación	80 %
Tasa de abandono	10 %
Tasa de eficiencia	90 %

Para estimar estos valores se han usado como referencia las tasas de los últimos 5 años obtenidas en otros másteres de la EINA con orientación de especialización o de iniciación a la investigación como son:

- Máster Universitario en Energías Renovables y Eficiencia Energética
- Máster Universitario en Ingeniería Biomédica
- Máster Universitario en Ingeniería Electrónica

Un elemento diferenciador de este máster respecto de los indicados es su impartición completamente en inglés, que previsiblemente atraerá estudiantes de la Unión Europea y de fuera de ella. Dadas las diferentes culturas académicas en las distintas regiones de origen de los alumnos, y las posibles dificultades de adaptación de los estudiantes, es necesario ser cautos en la estimación de dichas tasas, por lo que hemos partido de los respectivos valores medios de los tres másteres mencionados (83%, 5% y 95% respectivamente) y los hemos modificado con respecto a estas particularidades del máster propuesto.

Apartado 10: Anexo 1

Nombre :10. cronograma.pdf

HASH SHA1 :DC52C7E3B54244883516B0D6A3DB5047F4164B92

Código CSV :332844926763025238727621

Ver Fichero: 10. cronograma.pdf



10. CALENDARIO DE IMPLANTACIÓN

10.1 CRONOGRAMA DE IMPLANTACIÓN DEL TÍTULO

CURSO	IMPLANTACIÓN MASTER	TITULACION A EXTINGUIR
2020/2021	Implantación completa del título	No hay

