

**MEMORIA DE VERIFICACIÓN DEL MÁSTER
UNIVERSITARIO EN INTERNET DE LAS
COSAS: TECNOLOGÍAS APLICADAS POR LA
UNIVERSIDAD CARLOS III DE MADRID**

PRE-CÓDIGO RUCT: _____

1. Descripción del Título

1.1 Datos Básicos

Nivel Académico: Máster – Máster RD 1393/2007

Denominación: Máster Universitario en Internet de las Cosas: Tecnologías Aplicadas por la Universidad Carlos III de Madrid

Nivel MECES: 3

Título Conjunto No:

Rama : Ingeniería y Arquitectura

ISCED 1: 523 – Electrónica y Automática

ISCED 2: 481 – Ciencias de la Computación

Habilita para profesión regulada: No:

Condición de acceso para título profesional: No:

Especialidades: No

1.2 Distribución de créditos

<i>Créditos obligatorios</i>	36
<i>Créditos optativos</i>	12
<i>Créditos prácticas externas</i>	6
<i>Créditos TFM</i>	6
<i>Créditos complementos formativos</i>	0
<i>Total ECTS</i>	60

1.3 Datos asociados al Centro

Centro de Postgrado de la Universidad Carlos III de Madrid

Tipo de enseñanza:

◆ Presencial: X

◆ Semipresencial:

◆ A distancia:

Plazas de nuevo ingreso ofertadas:

Plazas en el primer año de implantación: 40

Plazas en el segundo año de implantación: 40

Plazas para la [Modalidad Semipresencial](#) (en su caso):

ECTS de matrícula necesarios según curso y tipo de matrícula:

	TIEMPO COMPLETO		TIEMPO PARCIAL	
	ECTS Matrícula mínima	ECTS Matrícula máxima	ECTS Matrícula mínima	ECTS Matrícula máxima
PRIMER CURSO	60	60	30	30
RESTO DE CURSOS	31	54	18	30

Normativa de permanencia:

<http://hdl.handle.net/10016/27007>

Lenguas en las que se imparte: Español

2. Justificación

2.1 Justificación del Título propuesto, argumentando el interés académico, científico o profesional del mismo

2.1.1. Orientación del Título

Académica Investigación Profesional

Justificación del Título propuesto y la orientación:

Internet de las cosas (IoT, por sus siglas en inglés), es un concepto que nació en el Instituto de Tecnología de Massachusetts (MIT) a finales del siglo pasado. El término fue acuñado por Kevin Ashton, mientras él y sus compañeros realizaban estudios en el campo de la identificación por radiofrecuencia y tecnologías de sensores.

Se trata de una revolución en las relaciones entre los objetos y las personas, incluso entre los objetos directamente, que se conectarán entre ellos y con la red y ofrecerán datos en tiempo real al usuario [1]. Internet de las cosas plantea la digitalización del mundo físico. Los citados objetos se valen de sistemas embebidos, o lo que es lo mismo, hardware especializado que les permite no solo la conectividad a Internet, sino que además facilita que programen eventos específicos en función de las tareas que le sean establecidas de forma remota.

Hoy en día, hay algunos sectores donde el Internet de las Cosas tiene ya un gran calado y en ellos se están desarrollando una gran variedad de aplicaciones:

- En procesos productivos: los sistemas que se encargan de controlar los procesos de fabricación, robots manipuladores, redes de sensores, control de la producción, todo está conectado a Internet en cada vez más empresas, lo que permite centralizar el control de la infraestructura.
- Sistemas de control para infraestructuras urbanas: control de semáforos, puentes, vías de tren, redes de cámaras urbanas. Cada vez más ciudades implementan este tipo de tecnología basada en el Internet de las Cosas, que permiten analizar su correcto funcionamiento, además, de adaptarlo de una forma más flexible ante nuevos eventos.
- Control ambiental: se trata de una de las áreas en las que está teniendo más éxito el Internet de las cosas, ya permite acceder de forma remota a información de sensores atmosféricos, meteorológicos y sísmicos.

- Sector salud: cada vez más clínicas y hospitales confían en sistemas que permiten al personal sanitario controlar a los pacientes de manera ambulatoria y no invasiva.

También se han desarrollado aplicaciones del Internet de las Cosas para el transporte (control de flotas, conectividad, etc.), la industria energética y demás sectores comerciales. El mercado de consumo pendiente, o en menor desarrollo, es el relacionado con los hogares, un lugar al que probablemente en cuestión de poco tiempo llegue la revolución de la IoT [2].

El objetivo del Máster en Internet de las Cosas: Tecnologías Aplicadas consiste en que el alumno adquiera los conocimientos necesarios para el diseño, desarrollo, interconexión, programación, etc. de cualquier producto con cualquier otro de su alrededor. El objetivo de la IoT es hacer que todos los dispositivos se comuniquen entre sí y, por consiguiente, sean más inteligentes y autónomos. Para ello, es necesario el empleo de numerosas tecnologías que actualmente están siendo diseñadas por las principales compañías del sector.

Según un reciente informe [3], en el año 2016, había 6.6 mil millones de equipos IoT, que serán 22.5 mil millones en 2021, lo que exigirá una inversión de 4,8 billones de dólares entre 2016 y 2021. No es de extrañar que la Asociación de Ingenieros IEEE incluya a la IoT como uno de los campos técnicos que más trabajo demandarán [4]. Lo reciente de la temática y su rápido crecimiento hacen notar que actualmente existe una necesidad de profesionales que estén capacitados para facilitar la integración de esta tecnología en campos como transporte, vivienda, medio ambiente, fabricación, energía, salud, etc.

IoT ha evolucionado desde la convergencia de tecnologías inalámbricas, pasando por los sistemas micro-electromecánicos, para alcanzar los microsistemas e internet. Estos avances han ayudado a eliminar las fronteras existentes entre la tecnología operativa y la tecnología de la información, permitiendo que los datos no estructurados generados por máquinas sean analizados para obtener información que impulse mejoras.

Para poder diseñar este tipo de sistemas es preciso preguntarse una serie de cuestiones [5]: ¿De qué capacidades estarán dotados?, ¿Cuáles serán los niveles de inteligencia de estos dispositivos?, ¿Qué protocolos de comunicación utilizarán? ¿De qué partes se compone un dispositivo IoT?, etc.

Teniendo en cuenta este contexto, la solución para las empresas frente a la creciente competitividad es la continua diferenciación, ofreciendo un producto o un servicio cada vez más personalizado y único para cada cliente. Considerar la diferenciación como algo relevante para el desarrollo deja de ser algo optativo convirtiéndose en un imperativo para la supervivencia de las compañías.

Es por ello, que la utilización de Internet de las Cosas cobra una gran relevancia al ofrecer soluciones para algunas de las problemáticas que pueden surgir hoy en día en el mundo empresarial [6]. Gracias a esta tecnología las compañías tienen la posibilidad de automatizar servicios, optimizando así sus recursos, además, son capaces de recolectar datos del consumidor en tiempo real, generando una base de datos sólida que permite ofrecer al cliente un servicio más completo. Sin embargo, es importante tener en cuenta que IoT todavía tiene mucho camino por recorrer, ya que actualmente existe poca compatibilidad de sensores, además, todavía existen numerosos riesgos de seguridad de la información del consumidor.

Son numerosos los informes realizados en los últimos años que consideran a Internet de la Cosas como la gran transformación tecnológica que plantea la digitalización de nuestro mundo físico. Entre las directrices y riesgos que se mencionan, cabe destacar los siguientes:

- Según el informe del IoT UK [6], el 81% de las universidades del Reino Unido participan en algún tipo de actividad relacionado con Internet de las Cosas. IoT está teniendo un impacto considerable tanto en los sectores tradicionales como en la industria.
- La Royal Academy of Engineering [7] indica que hoy en día los temas clave se agrupan en tres áreas interdependientes: el aprovechamiento del valor económico, la seguridad y gestión de riesgos y finalmente, la adopción e implementación de esta tecnología.
- Según el estudio realizado por Verizon [8] entre directivos de distintos sectores industriales, el 73% de los encuestados considera IoT como un facilitador de la sostenibilidad, la seguridad y el crecimiento económico. Aunque la ausencia de estándares, junto con consideraciones de seguridad, interoperabilidad y costo constituyen más del 50% de las preocupaciones en torno a IoT.
- En el informe de Naciones Unidas [9] se identifican el Big Data e IoT como los nuevos desarrollos digitales que permitirán optimizar las operaciones comerciales y facilitar la creación de nuevos productos, servicios e industrias.
- En [10] se indica que la complejidad y escalado de IoT traerá un mayor enfoque en elementos tales como la seguridad y privacidad de la información en los diversos sectores interesados, así como nuevos modelos comerciales.

Todas estas declaraciones avalan el interés de este máster en términos académicos, científicos y profesionales.

IoT define un nuevo concepto de digitalización basado en las más modernas tecnologías de la información y las comunicaciones [11]. Las tecnologías que dan soporte a este concepto son numerosas [12]: automatización de procesos, industria 4.0, comunicaciones, sistemas de percepción, inteligencia artificial, big data y data analytics, ciberseguridad, etc. además, IoT abarca una gran variedad de sectores como la logística, energía, salud, el transporte, agricultura, la seguridad de la información, etc.

Las empresas más punteras de los diversos sectores están inmersas en la transformación de sus negocios al concepto de IoT. Aunque los modelos de la mayoría de ellas enfatizan en aspectos diferentes, todas ellas siguen las definiciones y tecnologías descritas en este apartado. Entre las empresas españolas merece la pena destacar el lugar distinguido que ocupan dentro de esta transformación Indra, Telefónica, Red Eléctrica de España, Everis, etc.

De lo anteriormente expuesto se desprende una gran necesidad de formación tanto para alumnos de Ingenierías tradicionales (de las ramas de Industriales, Informática y Telecomunicaciones, entre otros) que necesiten adquirir conocimientos de las tecnologías de IoT y que no se imparte en sus grados, como para las empresas y profesionales como parte de su formación continua en el campo de la digitalización de los negocios.

El Máster introducirá varias novedades, respecto a las metodologías tradicionales:

- 1) los contenidos se han agrupado en dos bloques que comprenden las tecnologías fundamentales de la IoT, cada bloque es autocontenido,
- 2) se ha dado una gran importancia al diseño de productos y gestión de datos,
- 3) orientación a las aplicaciones reales, con participación de expertos del mundo empresarial.

En conclusión, la Universidad Carlos III de Madrid tiene una excelente oportunidad de convertirse en referente de formación en Internet de las Cosas. La temática del Máster es de plena actualidad y con una importante demanda por parte de las empresas y sectores productivos. La universidad cuenta con unos excelentes profesores, expertos en las tecnologías del Máster, y con la posibilidad de poner en valor los conocimientos de un equipo multidisciplinar formado por profesores de seis departamentos.

Bibliografía

- [1] The Internet of Things: A survey. Luigi Atzori, Antonio Iera, Giacomo Morabito. Computer Networks. 2010
- [2] Internet of Things (IoT): A vision, architectural elements, and future directions. Jayavardhana Gubbi, Rajkumar Buyya, Slaven Marusic, Marimuthu Palaniswami. Future Generation Computer Systems. 2013
- [3] Peter Newman. Internet of Things 2017. Examining how the IoT is augmenting workplaces and lives to transform the world. BI Intelligence. 2017
- [4] J. Pepitone. Where the Tech Jobs Are: 2016. IEEE Spectrum. Aug 2016
- [5] Internet of Things (IoT) 2018–Market Statistics, Use Cases and Trends. Calsoft. 2018
- [6] The IoT Nation 2018. IoT UK. 2018
- [7] Internet of Things: realising the potential of a trusted smart world. Royal Academy of Engineering. 2018
- [8] State of the Market: Internet of Things 2017. Making way for the enterprise. Verizon 2017

[9] Technology and Innovation Report 2018. United Nations Conference. 2018

[10] With the Internet of Things (IoT) every-where, can regulation be far behind? Arthur D. Little. 2018

[11] THE INTERNET OF THINGS 2018 REPORT: How the IoT is evolving to reach the mainstream with businesses and consumers. Peter Newman. 2018

<http://www.businessinsider.com/the-internet-of-things-2017-report-2018-2-26-1?IR=T>

[12] Insights on the Internet of Things. McKinsey&Company

<https://www.mckinsey.com/featured-insights/internet-of-things/our-insights>

2.1.2. Referentes externos a la Universidad proponente que avalen la adecuación de la propuesta a criterios nacionales o internacionales para títulos de similares características académicas.

Referencias en Universidades Españolas

En el entorno de la Comunidad de Madrid se han identificado varios programas con una temática cercana a la propuesta en esta iniciativa, pero con un enfoque totalmente distinto. La Universidad de Alcalá - Máster en Internet of Things (60 créditos / semipresencial) - y la Universidad Complutense de Madrid - Máster de Internet de las Cosas y Sistemas Inteligentes (60 créditos / presencial-semipresencial / inicio en el curso 2017-2018) – ofrecen en ambos casos una visión desde el punto de vista informático y del procesamiento de la información suministrada por este tipo de sistemas:

- <https://www.uah.es/es/estudios/Master-en-Internet-de-las-Cosas-IoT/>
- <https://www.ucm.es/estudios/master-internetcosas>

La Escuela de Negocios “The Valley” ofrece un curso de 80h sobre Internet de las Cosas enfocado al impacto de esta tecnología en el mundo de los negocios:

- <http://thevalley.es/formacion/programas/madrid/executive-program-iot>

Respecto al panorama nacional, la Universidad de Salamanca ofrece un máster en Internet de la Cosas orientado a las ciudades y edificios inteligentes. Está estructurado en 60 créditos, e impartido de forma semipresencial y on-line.

- <https://iot.usal.es/>

La Universidad Politécnica de Cataluña arranca en el próximo curso un máster en Internet de la Cosas orientado (60 créditos / presencial) orientado al procesamiento de la información suministrada por este tipo de sistemas.

- <https://www.talent.upc.edu/esp/professionals/presentacio/codi/200100/master-internet-iot/>

Referencias Internacionales

En el ámbito internacional se han identificado varios másteres/cursos con una temática similar, si bien, presentan una estructura y duración distintas (según modalidad), como son:

- MIT - INTERNET OF THINGS. Roadmap to a Connected World
<http://web.mit.edu/professional/digital-programs/courses/IoT/>
- Queen Mary University of London - Internet of Things
<http://www.qmul.ac.uk/postgraduate/taught/coursefinder/courses/173148.html>
- Malmö University - Internet of Things
<https://edu.mah.se/en/Course/DA650A>
- Royal Holloway-University of London - Masters in The Internet of Things
<https://www.royalholloway.ac.uk/computerscience/prospectivestudents/postgraduate/taught/internet-of-things/iot.aspx>

El número de universidades y grupos de investigación trabajando en el tema de Internet de las Cosas es muy elevado, habiendo una gran diversidad de enfoques y tendencias.

2.2 Descripción de los procedimientos de consulta internos y externos utilizados para la elaboración del plan de estudios.

-Procedimientos de consulta internos

El Consejo de Gobierno de la Universidad Carlos III de Madrid aprobó en su reunión de Febrero de 2018 la propuesta del Master "Internet de las Cosas: Tecnologías Aplicadas" y encargo su preparación a la Comisión Interna compuesta por seis profesores de seis Departamentos de la Universidad: Ingeniería de Sistemas y Automática, Tecnología Electrónica, Ingeniería Eléctrica, Informática, Teoría de la Señal e Ingeniería Telemática.

Los profesores integrantes de esta comisión han sido: José María Armingol (Catedrático de Ingeniería de Sistemas y Automática - coordinador), Guillermo Carpintero (Catedrático de Tecnología Electrónica), Hortensia Amaris (Catedrática de Ingeniería Eléctrica), Araceli Sanchis (Catedrática de Informática), Daniel Segovia (Catedrático de Teoría de la Señal y Comunicaciones) y Marcelo Bagnulo (Profesor Titular de Telemática).

La Comisión celebró varias reuniones los días 5/3, 14/3, 22/3, 13/4, 13/6 y 6/7 de 2018 para tratar los siguientes temas:

- Objetivo general del Máster
- Perfil del estudiante
- Número de créditos a impartir y su distribución
- Campus de impartición y horarios
- Idioma de impartición
- Estructura general del Máster: áreas, asignaturas obligatorias vs optativas, Trabajo Fin de Máster, etc.
- Contactos con empresas externas y posibles apoyos a la realización del Máster
- Estructura de materias del Máster: número y nombre de las materias, contenidos de las mismas y posibles aportaciones de los Departamentos implicados en cada una de ellas
- Primeras propuestas de contenidos para las asignaturas del Máster, dentro de las materias anteriores.
- Propuesta final de los contenidos del Máster
- Posible calendario de implantación del Máster

Siguiendo el procedimiento de aprobación de planes de estudios previstos en la normativa propia de la Universidad Carlos III de Madrid, la propuesta del Plan de Estudios del Máster en Internet de las Cosas: Tecnologías Aplicadas ha sido sometida a información pública de la comunidad universitaria por el plazo de 15 días, desde el 5 hasta el 20 de septiembre, sin que tampoco en esta fase se presentaran finalmente alegaciones o propuestas de modificación al respecto. La propuesta final también ha sido sometida a aprobación por el Consejo de Gobierno de la universidad y por el Consejo Social, garantía última del ajuste de todo el procedimiento a la normativa de la institución.

-Procedimientos de consulta externos

La preparación de la propuesta del Máster conto con una Comisión Externa de expertos mayoritariamente del sector industrial. La comisión está compuesta por:

Dr. Plamen Angelov (Universidad de Lancaster y Cátedra de Excelencia de la Universidad Carlos III de Madrid), D. Alberto Benbunan (Head of Mobile Dreams Factory), D. Juan Carlos Zúñiga (Standardization Strategy - Sigfox), D. David Pascual Portela (Head of Indraventures - Indra), D. David Bordonada Esquinas (Sales Area Manager Iberia, Italy and Balkans – Libellium), D. Fernando Monzón (Everis IoT) D. Fernando García Martínez (Gas Natural Fenosa) y D. Pablo Martín Muñoz (Red Eléctrica de España).

El trabajo con esa Comisión se realizó a través de correo electrónico y con visitas personales a cada uno de ellos. En un primer contacto se les envió un correo explicativo con varios documentos relativos al máster: estudio de viabilidad presentado en la Universidad, resumen ejecutivo del máster y una primera aproximación con la distribución inicial del máster en tres bloques y sus respectivas asignaturas y

contenidos. Con posterioridad, se le visitó en dos ocasiones, en la primera de ellas para realizar una presentación del máster y establecer la forma de trabajo con ellos y una segunda para recoger todos sus comentarios y aportaciones.

Los correos electrónicos (almacenados) cruzados con ellos fueron enviados a lo largo del mes de marzo y abril, previas conversaciones telefónicas con ellos para confirmar su disponibilidad. Durante los meses de mayo, junio y julio se han tenido las diferentes reuniones para tratar en detalle la distribución y contenidos del máster y poder recoger las aportaciones recibidas. La mayoría de los comentarios recibidos fueron incorporados a esta memoria. Un resumen de estas aportaciones se añade a continuación:

- Definición de los sectores de uso de esta tecnología.
- Identificación de protocolos y sistemas de comunicación.
- Almacenamiento de energía y consumo en sistemas sensoriales.
- Gestión y análisis de datos.
- Análisis y definición de clases prácticas.
- Aspectos de implantación del máster (horarios y campus).

2.3 Diferenciación de títulos dentro de la misma Universidad.

En la Universidad Carlos III de Madrid no existe ningún título de Máster orientado a Internet de las Cosas. Además, para su impartición, se ha decidido combinar conocimientos y profesorado de seis departamentos diferentes de la Escuela Politécnica Superior (Automática, Tecnología Electrónica, Electricidad, Informática, Teoría de la Señal y Telemática).

3. Competencias

3.1 Competencias Básicas

Código	Denominación	Tipo
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	Básicas
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	Básicas
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	Básicas
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	Básicas
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.	Básicas

3.2 Competencias Generales

Código	Denominación	Tipo
CG1	Capacidad para identificar, definir y formular los problemas a resolver relacionados con aplicaciones IOT. Esta capacidad incluye la valoración simultánea de todos los factores en juego, no sólo técnicos, sino también medioambientales y de responsabilidad civil.	Generales
CG2	Capacidad de recopilación y análisis de los conocimientos existentes en las diferentes áreas de IOT, de forma autónoma, y capacidad de	Generales

Código	Denominación	Tipo
	hacer una propuesta de posibles soluciones a los problemas planteados.	
CG3	Capacidad proactiva de abordaje y resolución de los problemas planteados bajo entornos nuevos o poco conocidos, dentro del contexto de IoT.	Generales
CG4	Capacidad para dirigir, planificar y supervisar equipos multidisciplinares.	Generales
CG5	Capacidad de comunicación pública de los conceptos, desarrollos y resultados, relacionados con actividades en IOT, adaptada al perfil de la audiencia.	Generales
CG6	Capacidad para la aplicación de los conocimientos adquiridos y de resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios y multidisciplinares, con la capacidad de integrar conocimientos.	Generales
CG7	Capacidad para saber comunicar (de forma oral y escrita) las conclusiones - y los conocimientos y razones últimas que las sustentan - a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.	Generales
CG8	Capacidad para el aprendizaje continuado, autodirigido y autónomo, en ámbitos avanzados ligados al IoT.	Generales

3.2 Competencias Específicas

Código	Denominación	Tipo
CE1	Capacidad para programar en el desarrollo de sistemas digitales, entendiendo el componente y programa como elementos integrales de un producto.	Específicas
CE2	Capacidad para utilizar tecnologías de instrumentación, determinando cuál es el sensor adecuado para un producto y aplicación en particular, comprendiendo cómo funciona en campo, para crear un diseño de instrumentación que recoja y comunique de manera efectiva los datos adecuados.	Específicas

Código	Denominación	Tipo
CE3	Capacidad identificar los riesgos de seguridad en comunicaciones en entornos IoT e identificar los protocolos de comunicación adecuados para mitigar los riesgos identificados.	Específicas
CE4	Capacidad de diseñar e implementar redes de comunicaciones para entornos IoT.	Específicas
CE5	Capacidad para diseñar, desarrollar, gestionar y evaluar mecanismos de garantía de seguridad en el tratamiento y acceso a la información en dispositivos computacionalmente limitados y en redes IoT.	Específicas
CE6	Capacidad para aplicar métodos matemáticos, estadísticos y de inteligencia artificial para modelar, diseñar y desarrollar aplicaciones, servicios y sistemas inteligentes en el ámbito de la IoT.	Específicas
CE7	Habilidad para aplicar los diferentes métodos de tratamiento y soporte masivo de datos dinámicos en instalaciones energéticas.	Específicas
CE8	Capacidad para definir y diseñar sistemas de control en aplicaciones vinculadas a tecnologías IoT.	Específicas
CE9	Habilidades de programación y simulación de sistemas de percepción y control mediante aplicaciones informáticas como: OpenCV, ROS, Gazebo, etc.	Específicas
CE10	Capacidad para integrar los diferentes elementos que conforman un sistema de percepción para el control de procesos.	Específicas
CE11	Capacidad para diseñar, implementar y aplicar tecnologías de comunicación inalámbricas de última generación en el contexto de redes IoT.	Específicas
CE12	Capacidad para aplicar la comunicación de dispositivos, tanto entre ellos como de manera global, en el entorno IoT.	Específicas
CE13	Capacidad para aplicar la legislación, regulación y normalización de la IoT.	
CE14	Capacidad para realizar, presentar y defender un ejercicio original realizado individualmente ante un tribunal, un Trabajo Fin de Master que debe incluir, por lo menos, unos objetivos, un estudio	Específicas

Código	Denominación	Tipo
	del estado del arte, un desarrollo teórico y/o experimental, presupuesto, conclusiones y bibliografía.	
CE15	Capacidad para la aplicación de los conocimientos y habilidades adquiridos en el Máster en entornos reales dentro de las Prácticas en Empresa	Específicas

4. Acceso y Admisión de Estudiantes

4.1 Sistemas de Información previa a la Matriculación

Información en página web

Cada máster dispone de un espacio web con información específica sobre el programa: el perfil de ingreso, los requisitos de admisión, el plan de estudios, los objetivos, y otras informaciones especialmente orientadas a las necesidades de los futuros estudiantes, incluidos los procesos de admisión y matriculación. En procesos de especial relevancia para el futuro estudiante como son la admisión y la matrícula, se dispone de una web específica para cada una de ellas donde puede obtenerse toda la información necesaria para completar los procesos en tiempo y forma. Para ello, se han elaborado calendarios específicos con los periodos clave para el estudiante, guías en pdf y tutoriales en video donde se muestra paso a paso el proceso que debe realizar en cada momento, y los enlaces a las aplicaciones que permitirán a los futuros estudiantes completar el proceso de manera totalmente on line. Todo ello se encuentra publicado en el site del Centro de Postgrado y con una actualización permanente por parte de los servicios administrativos gestores de la información. Como acciones puntuales la Universidad realiza campañas de información en su home durante el periodo de admisión y de matrícula, muy visibles para todo usuario que visite la web y que mejoran la accesibilidad a esta información.

Las páginas web de la Universidad Carlos III funcionan bajo el gestor de contenidos "oracle portal", lo que permite una fácil modificación, evita enlaces perdidos y ofrece un entorno uniforme en todas las páginas al nivel doble A de acuerdo con las Pautas de Accesibilidad de Contenidos Web, publicadas en mayo de 1999 por el grupo de trabajo WAI, perteneciente al W3C (World Wide Web Consortium). Esta información se puede encontrar en la siguiente dirección:

<http://www.uc3m.es/ss/Satellite/Postgrado/es/PortadaMiniSite/1371208861064/>

Sistemas de Atención presencial y no presencial

En determinadas ocasiones, existe una necesidad de información más detallada o una incidencia en la gestión del proceso que no puede ser resuelta mediante la propia información pública de nuestra web. Para estas situaciones el futuro estudiante puede hacer uso de los servicios de información presencial y no presencial de los que dispone la Universidad. Todos estos servicios facilitan en primera instancia una información de primer nivel, y canalizan las demandas de información especializada, orientación y asesoramiento a la unidad correspondiente: dirección del programa o unidades administrativas de apoyo.

En este sentido, un servicio no presencial de primer nivel de información específica sobre másteres universitarios y los procesos asociados a estos estudios, lo suministra

el servicio administrativo CASO (Centro de Atención y Soporte), mediante teléfono (91 6246000) o mediante correo electrónico. Este servicio de consulta se encuentra publicitado en todas las páginas web de los másteres, donde puede verse con facilidad el link de información adicional que lleva al formulario de contacto, donde el estudiante puede formular su consulta de manera rápida y ágil. También cuenta con un acceso directo en la cabecera, que permanece estable durante toda la navegación en el site de postgrado.

<http://www.uc3m.es/ss/Satellite/Postgrado/es/TextoMixta/1371209303576/Contacto>

Este primer nivel de información suministra información básica sobre los procesos de admisión, reserva de plaza, matrícula, así como información general sobre los estudios de másteres universitarios. En caso de que este servicio no pueda resolver la consulta formulada por el estudiante, ésta es derivada al gestor administrativo responsable del máster concreto en el que está interesado el alumno, mediante la herramienta informática de la que dispone la universidad para el registro, y seguimiento de las consultas, de manera que la misma quedará asignada a la persona correspondiente para su resolución. Este sistema permite en primer lugar centralizar las demandas de información de los futuros estudiantes, dando una respuesta rápida a las mismas además de canalizar, cuando es necesario, la consulta que no puede ser resuelta por el primer nivel al gestor adecuado.

Por otro lado, los estudiantes pueden dirigirse a las oficinas de información y atención a estudiantes de postgrado en todos los campus con horario continuado de 9:00 a 18:00 horas, donde recibirán una atención presencial y personalizada de por parte de las oficinas de información de postgrado. Si fuera necesario, desde aquí se canalizaría la consulta o incidencia del estudiante al nivel específico que se requiera en cada caso, pudiendo ser el gestor administrativo del máster, las unidades de apoyo de postgrado o la dirección académica del máster si el trasfondo de la consulta fuera de tipo académico.

Como complemento, existen algunas cuentas de correo electrónico genéricas gestionadas por las unidades de apoyo de postgrado, donde también se atienden y contestan las dudas o incidencias que los estudiantes puedan plantear.

Campañas de difusión en ferias y redes sociales

Por otro lado, la Universidad participa en diversas ferias educativas dentro y fuera de España, de acuerdo con las directrices del Vicerrectorado de Estudiantes y Vida Universitaria y del Vicerrectorado de Relaciones Internacionales y realiza diferentes campañas de difusión de sus estudios en los medios de comunicación y redes sociales. En estas acciones colaboran los servicios universitarios Espacio Estudiantes, Relaciones Internacionales, Servicio de Comunicación y del Servicio de Postgrado.

- **Sistemas de información específicos para los estudiantes con discapacidad que acceden a la universidad.**

Los estudiantes con discapacidad reciben atención específica a sus necesidades especiales a través del Programa de Atención a Estudiantes con Discapacidad, mediante el cual atendemos de forma personalizada las necesidades específicas de estos estudiantes en cualquier aspecto de la vida universitaria: adaptaciones de materiales de estudio, ayudas técnicas, exámenes y actividades académicas, apoyo humano para desplazamientos, toma de apuntes, etc.

Para poder facilitar los recursos y servicios que la Universidad Carlos III de Madrid destina a los estudiantes con discapacidad, hay que inscribirse en este Programa.

Asimismo, estos pueden recibir la atención personal bien de manera presencial, bien por teléfono o correo electrónico. La dirección de este último es: orientacion.discapacidad@uc3m.es

El Programa de Tutorización para estudiantes con discapacidad permite la atención directa a las necesidades específicas de estos estudiantes. Su objetivo es garantizar el acceso e integración en igualdad de condiciones de todos los estudiantes y a su vez, colaborar en la construcción de una universidad más solidaria y mejor para todos. La información completa así como los contactos informativos y acceso a la inscripción en el programa se encuentran disponibles en la página web:

http://www.uc3m.es/ss/Satellite/ApoyoEstudiante/es/TextoMixta/1371215920222/Discapacidad_y_NEE

- **Sistemas de información específicos del Máster.**

Además de los sistemas habituales de información empleados por la Universidad (página web, anuncios en prensa, asistencia a ferias y congresos), los Departamentos involucrados en la puesta en marcha de este Máster han dado publicidad al mismo entre empresas de sectores afines con las que mantienen contactos.

De manera específica, se ha contactado con un grupo reducido de empresas para estudiar la posibilidad de contar con apoyo económico (becas, Trabajos Fin de Máster, uso de sus plataformas etc.) y en general para dar a conocer el proyecto en marcha. Entre estas empresas se encuentran las siguientes, algunas de ellas miembros del Comité externo:

- Indra
- Red Eléctrica de España
- Gas Natural Fenosa
- Everis
- Telefónica
- Libellium

- Mobile Dreams
- Sigfox
- Grupo Sacyr
- IBM

- **Perfil de Ingreso**

Respecto al perfil de ingreso, y dado que el Máster está orientado a las tecnologías, se centrará en Ingenieros y Graduados en diferentes Ingenierías.

Podemos distinguir dos grandes grupos de alumnos:

1) alumnos de universidades españolas (o extranjeras), y en particular del entorno de la Comunidad de Madrid, que: a) hayan cursado grados de la rama de Ingeniería Industrial, b) alumnos que hayan cursado grados de la rama de Ingeniería de Telecomunicaciones, y c) alumnos procedentes del grado de Ingeniería Informática.

2) profesionales relacionados con los sectores industriales y de servicios que tengan necesidad de actualizar sus conocimientos de cara a la implantación de las tecnologías asociadas a Internet de las Cosas.

Se han planteado unos complementos formativos para cubrir las carencias que alumnos de la rama de Ingeniería Industrial puedan tener en aspectos relacionados con los sistemas de comunicaciones e informáticos.

- **Normativa de Permanencia y Matrícula**

La normativa de permanencia, dispensa de convocatoria y matrícula de la Universidad Carlos III de Madrid fue aprobada por el Consejo de Gobierno en sesión de 12 de abril de 2018. En dicha normativa se establece lo siguiente:

Artículo 1.- Resultados académicos en el primer curso. Los estudiantes matriculados en cualquier titulación la Universidad Carlos III de Madrid deberán obtener los siguientes resultados académicos para poder continuar sus estudios en la titulación que hayan iniciado:

1. En el primer año académico deberán aprobar al menos doce de los créditos asignados por el plan de estudios al primer curso de la titulación en la que estuvieran matriculados.

2. a) Los estudiantes dispondrán de dos años académicos consecutivos para aprobar el primer curso completo, con excepción de las titulaciones de la rama de ingeniería, en las que dispondrán de tres años académicos consecutivos para aprobar el primer curso completo.

b) Para los estudiantes de los Grados abiertos UC3M no se aplicará el apartado anterior. Estos estudiantes deberán superar un mínimo de 90 ECTS en dos años académicos

consecutivos en el Grado abierto en Ciencias Sociales y Humanidades y en tres años académicos consecutivos en el Grado abierto en Ingeniería. Una vez superado el número mínimo de créditos anteriormente mencionado, el estudiante deberá acceder a un Grado de la rama correspondiente de conformidad con los requisitos establecidos en la normativa de la Universidad.

3. Los estudiantes cursen estudios a tiempo parcial de acuerdo con la previsión contenida en el anexo I del Real Decreto 1393/2007, de 29 de octubre, deberán superar al menos una asignatura en su primer año académico. A los efectos previstos en el apartado 2 de este artículo, cada curso académico de matrícula a tiempo parcial se computará como medio curso.

Artículo 2. Número de convocatorias

Los estudiantes matriculados en cualquier titulación de la Universidad Carlos III de Madrid, dispondrán de cuatro convocatorias para la superación de las asignaturas matriculadas, con excepción de los estudiantes de las titulaciones de la rama de ingeniería que dispondrán de seis convocatorias para su superación.

Los estudiantes que no superen una asignatura optativa en las convocatorias establecidas en el apartado anterior, podrán cursar otra distinta entre las alternativas ofrecidas por la universidad, disponiendo para superar cada nueva asignatura elegida del número de convocatorias indicadas en el apartado anterior.

4.2 Requisitos de Acceso y Criterios de Admisión

- **Requisitos de Acceso**

El alumno que quiera cursar este Máster deberá tener una buena base de conocimientos en ciencias básicas: matemáticas y física, así como de la ingeniería aplicada al diseño electrónico, comunicaciones y gestión de la información.

Además, deberá tener buenas capacidades de uso de lenguajes de programación, de paquetes generales de ofimática y de diseño electrónico. También deberá disponer de habilidades y sentido crítico para la identificación de requisitos de aplicaciones industriales y de servicio, tanto desde el punto de vista de diseño, como de comunicación y gestión de la información. El alumno deberá tener capacidad para plantear soluciones a los problemas tratados, así como analizar los resultados obtenidos.

Por último, la creatividad, la imaginación, la innovación y la motivación por el aprendizaje continuo son características con una contribución significativa al éxito en el aprovechamiento de las enseñanzas a impartir en este Máster. Igualmente, deberá tener una actitud proactiva para trabajar y liderar en equipos de trabajo.

En conclusión, los requisitos de acceso de los alumnos deben ser acordes con los estudios a cursar. El acceso será de:

- Alumnos de grados de las ramas de Ingeniería Industrial, Ingeniería de Telecomunicaciones e Ingeniería Informática que terminaron recientemente sus estudios y están interesados en las tecnologías y aplicaciones de la IoT, y que además están buscando una orientación profesional acorde a esta tecnología.
- Ingenieros procedentes de las antiguas titulaciones, que pretenden reciclarse y adaptar sus conocimientos a las tecnologías asociadas a la IoT.

La experiencia profesional previa no es un requisito imprescindible, aunque sí se valorará positivamente.

Requisitos de idioma:

<http://www.uc3m.es/ss/Satellite/Postgrado/es/TextoMixta/1371209089246/>

- **Criterios de Admisión**

El proceso de admisión comenzará con el envío de la solicitud de admisión por parte del alumno a través de la plataforma on line de la Universidad Carlos III de Madrid, en las fechas y periodos aprobados y publicados para cada curso académico.

Recibida la solicitud, el personal administrativo revisará la misma a los efectos de verificar el correcto envío de la documentación necesaria, que estará publicada en la página web de la titulación, contactando con el alumno en caso de necesidad de subsanación de algún documento, o validando la candidatura en caso de estar completa. En este sentido, será necesario que se haya acreditado el cumplimiento de los niveles mínimos de idiomas para el acceso a los estudios de máster universitario, en función del idioma de impartición del título, y la lengua materna del solicitante.

La solicitud de admisión validada, pasará a la dirección del Máster que valorará la candidatura en base a los criterios y ponderaciones descritos a continuación, comunicando al alumno su admisión al Máster, la denegación de admisión motivada o la inclusión en una lista de espera provisional.

Toda la información sobre el proceso de admisión, guías de apoyo y accesos a las aplicaciones on line, se encuentran publicadas en la siguiente url:

http://www.uc3m.es/portal/page/portal/postgrado_mast_doct/Admision/Masteres_Universitarios

CRITERIOS DE ADMISIÓN	PONDERACIÓN
Expediente académico de los estudios del acceso	5
Nivel de conocimiento de otros idiomas*	1
Experiencia profesional	2
Motivación, interés y cartas de recomendación	1
Otros	1

4.3 Apoyo y orientación a estudiantes una vez matriculados

La Universidad Carlos III realiza un acto de bienvenida dirigido a los estudiantes de nuevo ingreso en los másteres universitarios, en el que se lleva a cabo una presentación de la Universidad y de los estudios de postgrado, así como visitas guiadas por los campus universitarios.

Los Directores Académicos de los másteres con el apoyo del personal del Centro de Postgrado, realizan diversas acciones informativas específicas para cada programa sobre las características de los mismos y también sobre los servicios de apoyo directo a la docencia (bibliotecas, aulas informáticas, etc.) y el resto de servicios que la universidad pone a disposición de los estudiantes: deporte, cultura, alojamientos, entre otros.

La universidad cuenta además con los siguientes servicios específicos de apoyo y orientación a los estudiantes:

Orientación psicopedagógica - asesoría de técnicas de estudio: existe un servicio de atención personalizada al estudiante con el objetivo de optimizar sus hábitos y técnicas de estudio y por tanto su rendimiento académico.

Programa de mejora personal: cursos de formación y talleres en grupo sobre diferentes temáticas psicosociales. Su objetivo es el de contribuir a la mejora y al desarrollo personal del individuo, incrementando sus potencialidades y en última instancia, su grado de bienestar. El abanico de cursos incluye los siguientes: "Psicología y desarrollo personal", " Argumentar, debatir y convencer", "Educación, aprendizaje y modificación de conducta", "Creatividad y solución de problemas", "Técnicas de autoayuda", "Taller de autoestima", "Habilidades sociales", "Entrenamiento en relajación", "Trabajo en equipo", "Gestión del tiempo", "Comunicación eficaz", "Hablar en público" y "Técnicas para superar el miedo y la ansiedad".

Orientación psicológica - terapia individual: tratamiento clínico de los diferentes problemas y trastornos psicológicos (principalmente trastornos del estado de ánimo,

ansiedad, pequeñas obsesiones, afrontamiento de pérdidas, falta de habilidades sociales, problemas de relación, etc.).

Prevención psico-educativa: este programa tiene por objetivo el desarrollo y difusión de materiales informativos (folletos y Web) con carácter preventivo y educativo (por ejemplo: ansiedad al hablar en público, consejos para el estudio, gestión del tiempo, depresión, estrés, relación de pareja, superación de las rupturas, trastornos de la alimentación, consumo y abuso de sustancias, mejora de la autoestima, sexualidad, etc.). Se pretende así facilitar la detección precoz de los trastornos, prevenirlos, acercar la psicología a la comunidad universitaria y motivar la petición de ayuda.

Una vez matriculados, los estudiantes obtienen su cuenta de correo electrónico y pueden acceder a la Secretaría virtual de estudiantes de postgrado con información académica específica sobre diferentes trámites y procesos académicos, así como información personalizada sobre horarios, calificaciones, situación de la beca, etc.

Oficinas de Postgrado: a través de los servicios del Centro de Postgrado, se atienden las necesidades de los estudiantes, de modo telefónico, por correo electrónico o presencialmente en las Oficinas de Postgrado de los Campus. Además, resuelven los trámites administrativos relacionados con su vida académica (matrícula, becas, certificados, se informa y orienta sobre todos los procesos relacionados con los estudios del Máster (como horarios, becas, calendario de exámenes, etc.)

Los estudiantes tienen acceso al portal virtual de apoyo a la docencia para las asignaturas matriculadas: programas, materiales docentes, contacto con los profesores, entre otros. De igual manera, estos tienen acceso a un servicio de tutoría proporcionado por los profesores que imparten cada una de las asignaturas. A este respecto cabe subrayar que los profesores deben publicar en la herramienta virtual de soporte a la docencia los horarios semanales de atención a los estudiantes.

Finalmente, es preciso mencionar que a través de la Fundación UC3M (Servicio de Orientación y Planificación Profesional) se ofrecen diferentes servicios de orientación y se realizan acciones encaminadas a la inserción laboral y profesional de los estudiantes.

Apoyo y orientación específicos para los estudiantes con discapacidad que acceden a la universidad.

Los estudiantes con discapacidad reciben atención específica a sus necesidades especiales a través del Programa de Atención a Estudiantes con Discapacidad, mediante el cual atendemos de forma personalizada las necesidades específicas de estos estudiantes en cualquier aspecto de la vida universitaria: adaptaciones de materiales de estudio, ayudas técnicas, exámenes y actividades académicas, apoyo humano para desplazamientos, toma de apuntes, etc.

Para poder facilitar los recursos y servicios que la Universidad Carlos III de Madrid destina a los estudiantes con discapacidad, hay que inscribirse en este Programa.

Asimismo, estos pueden recibir la atención personal bien de manera presencial, bien por teléfono o correo electrónico. La dirección de este último es: orientacion.discapacidad@uc3m.es

GUÍA DE SERVICIOS PARA ESTUDIANTES CON DISCAPACIDAD

1. Apoyo al estudio

- **Prioridad en la elección de grupos y optativas**

Prioridad en la elección de asignaturas optativas, cursos de humanidades y en la asignación de grupos y horarios.

Para ello debes dirigirte a los [Puntos de información de campus](#).

- **Adaptación de exámenes**

Adaptaciones personalizadas en función de la prueba de evaluación y la discapacidad del estudiante.

Ampliación del tiempo para realizar las pruebas: según los criterios establecidos en la normativa de las Pruebas de Acceso a la Universidad, basados en la Orden Pre/1822/2006.

Adaptaciones del formato o modelo de examen: escritos/orales, sistemas de comunicación alternativos (sistema de lecto-escritura Braille o Lengua de Signos), texto con formato adaptado, adaptación de representaciones gráficas, texto en soporte digital.

Medios materiales y técnicos: préstamo de ordenador portátil, software específico, Braille Hablado, atril, flexo, papel pautado, mobiliario adaptado, etc. Medios humanos: intérprete de Lengua de Signos o guía- intérprete, asistente personal y apoyo del profesorado.

- **Adaptación de materiales de estudio**

Adaptaciones necesarias para que los estudiantes con déficit visual puedan acceder al material de estudio.

La ONCE también proporciona a los estudiantes adaptaciones en Braille, formatos digitales específicos, relieve y audio.

- **Intérprete de Lengua de Signos**

Para clases, tutorías o actividades solicitadas por los estudiantes con sordera usuarios de dicha lengua.

- **Adaptación del puesto de estudio**

- Mobiliario en aulas: sillas especiales, mesas.
- Reserva de sitio en aulas docentes, aulas informáticas y Bibliotecas.

- Puestos adaptados en aulas informáticas para usuarios en silla de ruedas y para usuarios con deficiencia visual: impresora braille, escáner, programas Jaws, Omnipage y Zoomtext.
- Recursos informáticos específicos en las aulas de informática, solicitándolo al PIED.
- Recursos técnicos- apoyo técnico especializado: te orientamos sobre los recursos informáticos más adecuados a tus necesidades.
- Préstamo y/o instalación en dependencias universitarias. El banco de productos de apoyo dispone actualmente de:
 - Ordenadores portátiles
 - Programas informáticos para el acceso al ordenador de personas con discapacidad visual: lector de pantalla Jaws y Magnificador Zoomtext.
 - Programa de reconocimiento de voz Dragon Naturally Speaking.
 - Brazo articulado para soporte de ratón o teclado.
 - Teclado con carcasa.
 - Ratones adaptados diversos (bola, joystick, touchpad).
 - Lupas TV
 - Máquina Perkins.
 - Equipos de Frecuencia Modulada.
 - Bucle magnético portátil.
 - Silla de ruedas manual (préstamo para emergencias).

- **Servicios especiales en Biblioteca**

La Biblioteca ofrece a sus usuarios con discapacidad un servicio personalizado a fin de facilitar su uso y el acceso a todos los recursos que ofrece. [Servicios por tipo de usuario](#)

2. Apoyo personal

- **Asistencia personal**
Para estudiantes con grandes dificultades de movilidad. Apoyo en el aula en aquellas actividades y tareas en las que el estudiante tenga especial dificultad y/o imposibilidad de realizar de forma autónoma.

- **Programa Compañeros**

Tiene como objetivo integrar al estudiante nuevo a través del acompañamiento y la tutorización por parte de alumnos veteranos y facilitar así su integración académica y social en la Universidad.

[Más información](#)

- **Otros apoyos**

- Gestión de voluntariado para apoyo en desplazamientos, toma de apuntes y participación en la vida universitaria.
- [Servicio de Orientación Psicológica y Psicopedagógica UC3M](#)

3. Inserción profesional

El [Programa Capacita2](#), del Servicio de Orientación & Empleo de la Fundación Universidad Carlos III de Madrid, ofrece información y orientación específica para la inserción profesional y las prácticas de Grado de universitarios con alguna discapacidad.

[Proyecto Unidos de Fundación Adecco](#) para estudiantes con discapacidad.

Curso 2015/2016

Más información

4.4 Sistemas de Transferencia y reconocimiento de créditos

La Universidad Carlos III de Madrid ha implantado los procedimientos de transferencia y reconocimiento de créditos adaptados a lo dispuesto en el Real Decreto 1393/2007.

[NORMATIVA REGULADORA DE LOS PROCEDIMIENTOS DE RECONOCIMIENTO, CONVALIDACIÓN Y TRANSFERENCIA DE CRÉDITOS, APROBADA POR EL CONSEJO DE GOBIERNO EN SESIÓN DE 25 DE FEBRERO DE 2010.](#)

El RD 1393/2007, de 30 de octubre regula en su artículo 6 el reconocimiento y transferencia de créditos, estableciendo prescripciones adicionales en su artículo 13 para los estudios de Grado.

La nueva ordenación de las enseñanzas universitarias ha establecido unos sistemas de acceso a la Universidad que facilitan la incorporación de estudiantes procedentes de otros países del Espacio Europeo de Educación Superior y de otras áreas geográficas, marcando con ello una nueva estrategia en el contexto global de la educación superior.

No cabe duda de que uno de los objetivos fundamentales de la nueva ordenación de las enseñanzas universitarias es fomentar la movilidad de los estudiantes, tanto dentro de Europa como con otras partes del mundo, así como la movilidad entre las universidades españolas y el cambio de titulación dentro de la misma universidad, especialmente en el inicio de la formación universitaria.

Por todo ello, se han regulado los procesos de reconocimiento y de transferencia de créditos con el objetivo de que la movilidad de los estudiantes, que constituye uno de los pilares principales del actual sistema universitario, pueda tener lugar de forma efectiva en la Universidad Carlos III de Madrid.

En el proceso de elaboración de esta norma han participado los Decanatos de las Facultades y la Dirección de la Escuela Politécnica Superior, así como la Delegación de Estudiantes, dándose cumplimiento al trámite previsto en el artículo 40, en relación con la Disposición Adicional Tercera de los Estatutos de la Universidad Carlos III de Madrid.

Reconocimiento de créditos cursados en otras titulaciones y/o universidades españolas o extranjeras en los estudios de Grado.

Art. 1.- Presentación de solicitudes.

Las solicitudes de reconocimiento y convalidación de créditos superados en otras enseñanzas universitarias oficiales se dirigirán al Decano o Director del Centro en el que el estudiante haya sido admitido en los plazos y de acuerdo con los procedimientos fijados por la Universidad.

La solicitud deberá acompañarse de la siguiente documentación:

Certificación académica de la Universidad en la que consten las asignaturas o materias superadas con indicación de su carácter y las calificaciones obtenidas. En el caso de tratarse de materias de formación básica deberá acreditarse la rama de conocimiento a la que están adscritas.

Programas oficiales de las materias o asignaturas superadas.

Cuando el estudiante solicite la convalidación de asignaturas o materias cursadas en universidades extranjeras, la certificación académica de la Universidad deberá presentarse debidamente legalizada de conformidad con la normativa que resulte de aplicación. El Director académico de la titulación podrá admitir los documentos en inglés. Los documentos en otros idiomas deberán presentarse en todo caso con traducción oficial al castellano.

Los estudiantes de la Universidad Carlos III que cambien de titulación no deberán presentar ningún documento por disponer de ellos la administración universitaria, que procederá a su comprobación de oficio.

Art. 2.- Resolución de las solicitudes de reconocimiento y convalidación.

El Decano o Director del Centro en el que el estudiante inicie sus estudios, o Vicedecano o Subdirector en quien delegue, de conformidad con lo dispuesto en los artículos 77 y 79.2 f) de los Estatutos, resolverá el reconocimiento o convalidación de los créditos superados en otra titulación y/o Universidad de acuerdo con procedimientos establecidos por la Universidad.

En las resoluciones de reconocimiento y convalidación deberá valorarse el expediente universitario del alumno en su conjunto, debiéndose tener en cuenta la adecuación entre las competencias y conocimientos asociados a las materias cursadas por el estudiante y los previstos en el plan de estudios, no siendo necesaria la equivalencia total de contenidos ni de carga lectiva por asignatura, materia o módulo.

El Centro podrá constituir comisiones de apoyo a los responsables académicos de las distintas titulaciones para valorar la adecuación de los conocimientos y competencias asociados a las materias superadas por el solicitante con las materias del plan de estudios. Formarán parte de estas comisiones profesores de los Departamentos que impartan docencia en los Grados correspondientes. El Centro podrá atribuir esta función a las Comisiones Académicas de Titulación.

Art. 3.- Plazos de resolución.

Las solicitudes de reconocimiento y convalidación presentadas por los alumnos admitidos en la Universidad con la documentación exigida en el artículo 1 se resolverán en los siguientes plazos:

Solicitudes presentadas hasta el 30 de junio, antes del 5 de septiembre.

Solicitudes presentadas hasta el 31 de julio, antes del 30 de septiembre.

Solicitudes presentadas hasta el 30 de septiembre, antes del 30 de octubre.

Art. 4.- Reconocimiento de formación básica

Los créditos de formación básica superados en otros estudios universitarios serán reconocidos, en todo caso, en la titulación a la que acceda el estudiante, de conformidad con lo establecido en el artículo 13 del Real Decreto 1393/2007.

El Vicedecano o Subdirector determinará las asignaturas de formación básica del correspondiente plan de estudios que no deberá cursar el estudiante. El total de créditos de estas asignaturas deberá ser equivalente a los créditos de formación básica reconocidos.

Reconocimiento de créditos cursados en programas de Movilidad

Art. 5.- Los convenios de movilidad suscritos entre la Universidad Carlos III y las Universidades extranjeras deberán posibilitar el reconocimiento de 30 ECTS por cuatrimestre a los estudiantes de la Universidad Carlos que participen en el programa de movilidad correspondiente.

El coordinador de cada programa de movilidad autorizará el contrato de estudios teniendo en cuenta principalmente y de forma global la adecuación de las materias a cursar en la Universidad de destino con las competencias y conocimientos asociados al título de la Universidad Carlos III de Madrid.

De conformidad con las directrices generales fijadas por la Universidad, los responsables académicos de las titulaciones y los responsables académicos de programas de intercambio de los diferentes Centros adoptarán las medidas que consideren necesarias para asegurar el reconocimiento del número de créditos establecido en el párrafo primero, de acuerdo con lo dispuesto en el apartado segundo del artículo 2.

En el supuesto de que alguno de los convenios suscritos para una o varias titulaciones no permita el reconocimiento de un mínimo de 30 créditos por cuatrimestre, el Centro deberá comunicarlo al Vicerrectorado de Relaciones Internacionales para la eliminación, en su caso, de las plazas de movilidad vinculadas a dicho convenio de la oferta del siguiente curso académico.

Reconocimiento y convalidación de créditos cursados en otras titulaciones y/o universidades españolas o extranjeras en los estudios de Postgrado

Art. 6.- Los Directores de los Programas de Postgrado elevarán al Vicerrectorado de Postgrado para su resolución las propuestas de reconocimiento o convalidación de créditos superados en otra titulación y/o Universidad a los estudiantes admitidos en sus programas que lo hubieran solicitado de acuerdo con los procedimientos establecidos por la Universidad.

Las resoluciones de reconocimiento deberán valorar el expediente universitario del alumno en su conjunto, así como los conocimientos y competencias asociados a las materias superadas, de conformidad con lo establecido en el párrafo segundo del artículo 2.

Transferencia de créditos.

Art. 7.- Los créditos superados por los estudiantes en sus anteriores estudios que no hayan sido objeto de reconocimiento se transferirán a su expediente académico de acuerdo con los procedimientos establecidos al efecto siempre que los estudios anteriores no hubieran conducido a la obtención de un título.

El 15 de junio de 2015 la Vicerrectora de estudios firmó una resolución por la que se delega la competencia para resolver los reconocimientos y las transferencias de créditos de los estudios de Postgrado en los directores de los másteres universitarios

RESOLUCIÓN DE LA VICERRECTORA DE ESTUDIOS DE LA UNIVERSIDAD CARLOS III DE MADRID POR LA QUE SE DELEGA EN LOS DIRECTORES DE LOS MÁSTERES UNIVERSITARIOS LA COMPETENCIA PARA RESOLVER LOS RECONOCIMIENTOS Y LAS TRANSFERENCIAS DE CRÉDITOS DE LOS ESTUDIOS DE POSTGRADO.

De conformidad con lo dispuesto en el artículo 13 de la Ley 30/1992, de 26 de noviembre, de Régimen Jurídico de las Administraciones Públicas y del Procedimiento Administrativo Común y al objeto de agilizar la resolución de las solicitudes presentadas para reconocimientos y transferencias de crédito,

RESUELVO:

Primero. Delegar en los Directores de Másteres Universitarios la competencia para resolver los reconocimientos y las transferencias de créditos de los estudios de Postgrado en la Universidad en sus respectivos programas.

Segundo. La presente delegación surtirá efectos desde el momento de su dictado.

PROCEDIMIENTO DE RECONOCIMIENTO DE CRÉDITOS

El alumno deberá cumplir el siguiente procedimiento para que recibir el reconocimiento de créditos:

- a. El estudiante debe solicitar el reconocimiento de créditos acompañando la documentación acreditativa de las asignaturas superadas y los programas oficiales de las mismas. En el supuesto de que solicitara el reconocimiento de determinada experiencia profesional en los términos previstos en la normativa aplicable, deberá presentar un certificado de las entidades en las que hubiera realizado su actividad profesional en el que se especifiquen de las actividades laborales desarrolladas con indicación de la fecha de inicio y finalización de las mismas.
- b. Una resolución motivada del Director del Máster evaluará la adecuación entre las competencias y conocimientos asociados a las materias superadas en estudios oficiales de postgrado, los adquiridos en las actividades laborales o profesionales desarrolladas por el solicitante o en asignaturas superadas en estudios no oficiales, y los previstos en el plan de estudios. El Director del Máster podrá recabar el asesoramiento de la Comisión Académica del Máster o del Departamento que tenga asignada la docencia de la asignatura cuyo reconocimiento se solicita.
- c. La incorporación de la asignatura reconocida al expediente del estudiante con la calificación obtenida en el Centro de procedencia salvo que se trate de asignaturas superadas en másteres no oficiales o de experiencia profesional, para las que no se incorporará calificación alguna figurando en el expediente como reconocidas.

No se permite la incorporación de reconocimientos de créditos superiores a 9 créditos ECTS por actividades profesionales y por asignaturas superadas en másteres no oficiales.

PROCEDIMIENTO DE TRANSFERENCIA DE CRÉDITOS

Los créditos cursados en enseñanzas que no hayan conducido a la obtención de un título oficial se transferirán al expediente académico del alumno, que deberá solicitarlo adjuntando el correspondiente certificado académico y documento en el que se acredite que no ha finalizado los estudios cuya transferencia solicita.

Dichos créditos se transfieren al expediente académico previa resolución de la Dirección del programa.

Sistema de transferencia y reconocimiento de créditos		
Concepto	Mínimo	Máximo
Reconocimiento de créditos cursados en enseñanzas superiores oficiales no universitarias	0	0
Reconocimiento de créditos cursados en títulos propios	0	15% (9 ECTS)
Reconocimiento de créditos cursados por acreditación de experiencia laboral y profesional*	0	0% 10%

* La asignatura "prácticas en empresas" se reconocerá a aquellos alumnos ya incorporados al mundo laboral, se plantea un reconocimiento de créditos de prácticas en empresas por experiencia profesional (diseño electrónico, comunicaciones, automatización de procesos, inteligencia artificial, análisis de datos, etc.), previa entrega de un informe que acredite el haber participado durante el tiempo equivalente a los créditos de la asignatura en algún diseño, desarrollo o proyecto vinculado con las tecnologías del máster.

4.5 Complementos Formativos

DENOMINACIÓN DE LOS COMPLEMENTOS FORMATIVOS				
Comunicaciones y Sistemas Informáticos en IoT				
NÚMERO DE CRÉDITOS ECTS			CARÁCTER DE LA MATERIA (OBLIGATORIA/ OPTATIVA/ MIXTO/ TRABAJO FIN DE MÁSTER /ETC)	
6			Complemento Formativo	
RESULTADOS DE APRENDIZAJE QUE ADQUIERE EL ESTUDIANTE				
<p>Los resultados del aprendizaje que los estudiantes deberán tener son:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Conocimientos sobre comunicaciones y diseño de redes. - Conocimientos sobre seguridad en comunicaciones. - Conocimientos y técnicas sobre análisis de datos. - Conocimientos sobre bases de datos. 				
ACTIVIDADES FORMATIVAS DE LA MATERIA INDICANDO SU CONTENIDO EN HORAS Y % DE PRESENCIALIDAD				
Cod.	Actividad	Horas	% presencialidad	
AF1	52	52	100	
AF4	32	32	100	
AF5	0	0	0	
AF6	80	0	0	
AF7	128	0	0	
AF8	8	8	100	
TOTAL	300	92	31%	
METODOLOGÍAS DOCENTES QUE SE UTILIZARÁN EN ESTA MATERIA				
SISTEMAS DE EVALUACIÓN Y CALIFICACIÓN. INDICAR SU PONDERACIÓN MÁXIMA Y MÍNIMA				
Cód. Act.	Sistema de Evaluación	Ponderación		
		Máxima	Mínima	
	SE1	0	10	
	SE2	20	40	
	SE3	60	80	
ASIGNATURAS DE LA MATERIA				

BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS

1. Comunicaciones

- a. **Protocolos de comunicaciones.**
- b. **Estándares y aplicaciones.**
- c. **Arquitecturas de redes.**
- d. **Sistemas de comunicaciones.**

2. Sistemas informáticos

- a. **Gestión y análisis de datos.**
- b. **Diferentes tipos de bases de datos.**
- c. **Seguridad informática.**
- d. **Cifrado.**

LENGUAS EN QUE SE IMPARTIRÁ LA MATERIA

Español

OBSERVACIONES.

5. Planificación de las Enseñanzas

5.1 Descripción general del plan de estudios

a) Descripción general del plan de estudios

El plan de estudios del máster de IoT se estructura en cuatro módulos que se detallan a continuación.

Módulo 1: Elementos clave en sistemas IoT

Este primer bloque se propone para facilitar a los alumnos su inmersión en este tipo de tecnología y a su vez, valorar el impacto de las soluciones IoT en diferentes sectores y ámbitos. Para ello, se han planteado un conjunto de asignaturas de introducción a la IoT (de 3 ECTS cada una) de las cuales, como norma general, el alumno tendrá que cursar dos.

Módulo 2: Tecnologías IoT

Este segundo Módulo presenta un corte más tecnológico, estando relacionado con el diseño de productos basados en esta tecnología. Según el informe "How the 'Internet of Things' will affect the world" realizado por Business Insider (2016), en el año 2015 alrededor de 10 mil millones de dispositivos se conectaron a Internet, mientras que para el 2020 se espera que esta cifra se incremente hasta los 34 mil millones de dispositivos, de los cuales 24 mil millones representarán al IoT y solo 10 mil millones serán dispositivos tradicionales de computación (teléfonos inteligentes, tabletas, smartwatches, etc.). En ese mismo informe se indica que en los próximos cinco años se espera invertir a nivel mundial 6 billones de dólares destinados para ofrecer soluciones para el IoT, principalmente para el desarrollo de aplicaciones, hardware para los dispositivos, integración de sistemas, almacenamiento de datos, seguridad y conectividad. Estas cifras muestran la relevancia del diseño de este tipo de producto.

Este Módulo cubre las diferentes tecnologías asociadas para ello: diseño electrónico, comunicaciones, sistemas de control, etc. Este segundo Módulo presenta un carácter más práctico y pretende también introducir las tendencias de futuro en el campo de la IoT en los distintos sectores de aplicación. En esta temática se plantean seis asignaturas obligatorias de 3 ECTS cada una.

Módulo 3: Servicios y aplicaciones IoT

Este Módulo pretende introducir la relevancia de los servicios y aplicaciones IoT en los negocios presentes y futuros, así como valorar sus tendencias en los diferentes sectores. También pretende dar respuesta a las nuevas necesidades del mercado de trabajo y de las empresas. Tiene un carácter eminentemente aplicado, contando con la presencia de expertos de distintos sectores, con la finalidad de introducir esta tecnología en cada uno de ellos.

Todos los sistemas IoT están conectados a través de una red dinámica y en constante crecimiento. En cada instante de tiempo se generan grandes cantidades de datos provenientes de los miles de dispositivos conectados. Estos datos, que aparecen constantemente en la nube, contienen potencialmente un gran valor de negocio para la provisión de nuevos servicios y nuevas aplicaciones. Para poder alcanzar ese valor es preciso realizar un procesamiento efectivo de los datos.

Las estrategias de procesamiento de los datos han de adaptarse a este dinamismo. Ya no tiene sentido pensar en una inteligencia de negocio centralizada, en lugar de eso, resulta imprescindible diseñar estrategias que exploten algoritmos distribuidos, donde ya no existe un único centro de control, sino que la inteligencia emerge a través de la colaboración de múltiples nodos distribuidos por la red.

En este módulo se pretende introducir el diseño de servicios y aplicaciones basados en IoT. Se hará hincapié en la descripción de algoritmos capaces de generar comportamiento inteligente basado en la colaboración distribuida de múltiples nodos. Por lo tanto, se plantea el gran reto de desarrollar nuevos modelos distribuidos que sean flexibles, robustos y a un coste asumible. Así, se plantean seis asignaturas obligatorias de 3 ECTS cada una.

Módulo 4: Especialización.

Este módulo permite a los alumnos especializarse en un área de interés dentro del campo de IoT. En este módulo se ofertan asignaturas optativas que cubren distintos aspectos específicos y avanzados del IoT. Mediante la elección de las optativas, los alumnos pueden cubrir aspectos de IoT que les resulten más relevante para su ámbito profesional o de interés. Como regla general, los alumnos deberán elegir dos asignaturas de 3 créditos.

Dentro de este módulo se plantea una asignatura obligatoria de prácticas en empresas, que supondrá un esfuerzo de 6 ECTS, con la que se pretende que los alumnos afiancen estos conocimientos especializados.

Adicionalmente, los alumnos deberán realizar un Trabajo de Fin de Máster de 6 ECTS, en los temas cubiertos en el programa.

El programa consta 60 ECTS, de los cuales 36 ECTS corresponden a asignaturas obligatorias de los Módulos 2 y 3, 12 créditos corresponden a 4 asignaturas optativas de los Módulos 1 y 4 y 12 créditos del trabajo de fin de Máster. En lo que se refiere a las asignaturas optativas, como regla general, los alumnos cursarán dos asignaturas de 3 ECTS del módulo 1 y dos asignaturas de 3 ECTS del módulo 4 (o las prácticas en empresa). Las asignaturas optativas que cada alumno deberá cursar del Módulo 1 serán definidas por la comisión académica del master en el momento de la admisión en función de los conocimientos del alumno. En lo que se refiere a las asignaturas optativas del módulo 4, será el propio alumno quien elija las 2 asignaturas de 3 ECTS que cursará o bien la realización de las prácticas en empresa.

El Máster se ofertará en modalidad presencial.

CUADRO 1

ORGANIZACIÓN TEMPORAL POR ASIGNATURAS DEL MÁSTER UNIVERSITARIO EN IoT									
PRIMER CURSO									
Curso	Ctr	ASIGNATURA	Tip o	EC TS	Curso	Ctr	ASIGNATURA	Tip o	EC TS
1	1	Sistemas informáticos en IoT	op	3	1	2	Aspectos legales y de negocio	ob	3
1	1	Estándares y protocolos de comunicación	op	3	1	2	Análisis de datos avanzado	ob	3
1	1	Sistemas digitales y aplicaciones	op	3	1	2	Dispositivos inalámbricos en IoT	ob	3
1	1	Internet de la energía	op	3	1	2	Sistemas de comunicaciones en IoT	ob	3
1	1	Sistemas digitales embebidos para IoT	ob	3	1	2	Protocolos de transporte de datos en IoT	ob	3
1	1	Sensores electrónicos para IoT	ob	3	1	2	Seguridad en IoT	ob	3
1	1	Arquitecturas de redes IoT	ob	3	1	2	Sistemas de percepción avanzados	op	3
1	1	Análisis y diseño de sistemas de control	ob	3	1	2	Procesado de datos	op	3
1	1	Servicios energéticos basados en IoT	ob	3	1	2	Encapsulado y ensamblaje de sistemas electrónicos para IoT	op	3
1	1	Aplicaciones y sectores	ob	3	1	2	Edificios conectados	op	3
					1	2	Prácticas en empresas	ob	6
					1	2	Trabajo Fin de Master	ob	6

CUADRO 2 – OPCIÓN B

ESTRUCTURA DEL PLAN DE ESTUDIOS POR MÓDULOS Y MATERIAS MÁSTER UNIVERSITARIO EN IoT							
MÓDULO	MATERIA	DENOMINACIÓN ASIGNATURA	ECTS	Tip o	Cur -so	Ctr	
ELEMENTOS CLAVE EN SISTEMAS IoT	Comunidad IoT	Sistemas informáticos en IoT	3	op	1	1	
		Estándares y protocolos de comunicación	3	op	1	1	
		Sistemas digitales y aplicaciones	3	op	1	1	
		Internet de la energía	3	op	1	1	
		TOTAL ECTS MATERIA	12				
TECNOLOGIAS IoT	Tecnología de comunicaciones para IoT	Arquitecturas de Redes IoT	3	ob	1	1	
		Dispositivos inalámbricos en IoT	3	ob	1	2	
		Sistemas de comunicaciones en IoT	3	ob	1	2	
			TOTAL ECTS MATERIA	9			
	Tecnología electrónica para IoT	Sensores electrónicos para IoT	3	ob	1	1	
		Sistemas Digitales Embebidos para IoT	3	ob	1	1	
		Aplicaciones y sectores	3	ob	1	1	
		TOTAL ECTS MATERIA	9				
		TOTAL ECTS MÓDULO	18				
SERVICIOS Y APLICACIONES IoT	Generación, transmisión y análisis de datos en IoT	Análisis de datos avanzado	3	ob	1	2	
		Análisis y diseño de sistemas de control	3	ob	1	1	
		Servicios energéticos basados en IoT	3	ob	1	1	
		Protocolos de transporte de datos en IoT	3	ob	1	2	
			TOTAL ECTS MATERIA	12			
	Seguridad y privacidad en IoT	Seguridad en IoT	3	ob	1	2	
		Aspectos legales y de negocio	3	ob	1	2	
		TOTAL ECTS MATERIA	6				
		TOTAL ECTS MODULO	18				
OPTATIVAS	Conocimientos especializados de IoT	Edificios Conectados	3	op	1	2	
		Encapsulado y Ensamblaje de sistemas electrónicos para IoT	3	op	1	2	

		Procesado de datos	3	op	1	2
		Sistemas de percepción avanzados	3	op	1	2
		TOTAL ECTS MATERIA	12			
		TOTAL ECTS MODULO	12			
PRÁCTICAS DE EMPRESAS	PRÁCTICAS DE EMPRESAS	Prácticas en empresas	6	ob	1	2
			6			
TRABAJO FIN DE MÁSTER	TRABAJO FIN DE MÁSTER	Trabajo fin de máster	6	TF M	1	2
		TOTAL ECTS MÓDULO	6			

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

En este momento no existen acuerdos específicos de movilidad para este Máster, sin perjuicio de que en el futuro puedan establecerse algunos acuerdos concretos, que se irán incorporando a la memoria en la medida en que se vayan firmando, que ayuden incluso al desarrollo futuro de acuerdos de dobles titulaciones que se adjuntarán igualmente a la presente memoria. La acreditada presencia internacional de nuestra Universidad contribuirá a la consecución de este objetivo. Conviene recordar que la Universidad Carlos III de Madrid mantiene Convenios de Intercambio de estudiantes con más de 200 Universidades en 30 países. A su vez, nuestra Universidad es miembro de prestigiosas Organizaciones Internacionales como la Asociación Universitaria Iberoamericana de Postgrado (AUIP), CINDA (Centro Interuniversitario de Desarrollo) y la Red Iberoamericana de Estudios de Postgrado (REDIBEP). Una parte importante de los estudiantes matriculados en los másteres universitarios de la Universidad Carlos III son estudiantes internacionales.

En caso de que se formalicen dichos acuerdos, la dirección del programa junto con la Comisión Académica del Máster serán los encargados de asegurar la adecuación de los convenios de movilidad con los objetivos del título. Bajo la supervisión de la Dirección del Máster existirá un coordinador y tutor de los estudios en programas de movilidad que orientará los contratos de estudios y realizará el seguimiento de los cambios y del cumplimiento de los mismos. Asimismo, las asignaturas incluidas en los contratos de estudios autorizadas por el tutor serán objeto de reconocimiento académico incluyéndose en el expediente del alumno. De igual manera, los estudiantes de másteres universitarios pueden participar en el programa *Erasmus placement* reconociéndose la estancia de prácticas en su expediente académico con el carácter previsto en el plan de estudios o como formación complementaria.

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

MECANISMOS DE COORDINACIÓN DOCENTE

La coordinación docente del **Máster Universitario en Internet de las Cosas: Tecnologías Aplicadas** es responsabilidad del Director del Máster. Corresponde al Director las siguientes actividades:

- Presidir la Comisión Académica de la titulación.
- Vigilar la calidad docente de la titulación.
- Procurar la actualización del plan de estudios para garantizar su adecuación a las necesidades sociales.
- Promover la orientación profesional de los estudiantes.
- Coordinar la elaboración de la Memoria Académica de Titulación.

La Universidad Carlos III de Madrid dispone de un Sistema de Garantía Interna de la Calidad (SGIC). Dicho sistema ha sido diseñado por la Universidad conforme a los criterios y directrices recogidas en los documentos "Directrices, definición y documentación de Sistemas de Garantía Interna de Calidad de la formación universitaria" y "Guía de Evaluación del diseño del Sistema de Garantía Interna de Calidad de la formación universitaria" proporcionados por la ANECA (Programa AUDIT convocatoria 2007/08). Este diseño está formalmente establecido y es públicamente disponible. La ANECA emitió en febrero de 2009 una valoración POSITIVA del diseño del SGIC-UC3M. Este diseño se ha implantado por primera vez en el curso 2008/09.

Dentro del SGIC de la Universidad Carlos III de Madrid, la Comisión Académica de la Titulación, está definida como el órgano que realiza el seguimiento, analiza, revisa, evalúa la calidad de la titulación y las necesidades de mejora y aprueba la Memoria Académica de Titulación.

La Comisión Académica del **Máster Universitario en Internet de las Cosas: Tecnologías Aplicadas** estará formada por el Director del Máster, que preside sus reuniones y por representantes de los Departamentos que imparten docencia en la titulación, así como por los alumnos, siendo preferente la participación del delegado de la titulación electo en cada momento, y en su defecto o por ausencia, cualquier otro alumno de la titulación, así como por algún representante del personal de administración y servicios vinculado con la titulación siempre que sea posible.

La Comisión Académica del Máster tendrá las siguientes responsabilidades:

- Supervisar los criterios aplicados en el proceso de selección de los estudiantes que serán admitidos en el Máster.
- Supervisar el correcto cumplimiento de los objetivos académicos.
- Gestionar todos los aspectos de transferencia y reconocimiento de créditos de acuerdo con la normativa de la Universidad.
- Y en general, gestionar y resolver todos los aspectos asociados con el correcto funcionamiento del Máster.

- Recoger, evaluar y gestionar las necesidades y propuestas de los alumnos, docentes y resto de miembros implicados en el proceso de enseñanza-aprendizaje en relación con la titulación.

Además, la Comisión Académica del Máster velará por la integración de las enseñanzas, intentando identificar y promover sinergias entre asignaturas, así como haciendo lo propio con sistemas de coordinación que garanticen evitar el solapamiento entre asignaturas y las lagunas en las mismas.

5.2 Estructura del plan de estudios

ACTIVIDADES FORMATIVAS DEL PLAN DE ESTUDIOS REFERIDAS A MATERIAS	
AF1	Clase teórica
AF2	Clases prácticas
AF3	Clases teórico-prácticas
AF4	Prácticas de laboratorio
AF5	Tutorías
AF6	Trabajo en grupo
AF7	Trabajo individual del estudiante
AF8	Exámenes parciales y finales

METODOLOGÍAS DOCENTES FORMATIVAS DEL PLAN REFERIDAS A MATERIAS	
MD1	<i>Exposiciones en clase del profesor con soporte de medios informáticos y audiovisuales, en las que se desarrollan los conceptos principales de la materia y se proporciona la bibliografía para complementar el aprendizaje de los alumnos.</i>
MD2	<i>Lectura crítica de textos recomendados por el profesor de la asignatura: Artículos de prensa, informes, manuales y/o artículos académicos, bien para su posterior discusión en clase, bien para ampliar y consolidar los conocimientos de la asignatura.</i>
MD3	<i>Resolución de casos prácticos, problemas, etc.... planteados por el profesor de manera individual o en grupo.</i>
MD4	<i>Exposición y discusión en clase, bajo la moderación del profesor de temas relacionados con el contenido de la materia, así como de casos prácticos</i>
MD5	Elaboración de trabajos e informes de manera individual o en grupo.
MD6	Prácticas tanto en empresas colaboradoras como en laboratorios de reconocido prestigio.

SISTEMAS DE EVALUACIÓN DEL PLAN DE ESTUDIOS REFERIDOS A MATERIAS	
SE1	Participación en clase
SE2	Trabajos individuales o en grupo realizados durante el curso
SE3	Examen final
SE4	Informe de prácticas realizadas
SE5	Presentación y defensa pública del TFM

1.- TABLA DE COMPETENCIAS Y MATERIAS

TABLA DE COMPETENCIAS POR MATERIAS								
COMPETENCIAS	MATERIAS							
	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8
CB6		X	X	X	X	X	X	X
CB7	X	X	X	X	X	X	X	X
CB8	X	X	X	X	X	X	X	X
CB9		X	X	X	X	X	X	X
CB10	X					X	X	X
CG1		X		X			X	X
CG2			X		X		X	X
CG3		X				X	X	X
CG4		X	X			X	X	
CG5				X		X	X	X
CG6			X	X		X	X	X
CG7					X	X	X	X
CG8	X					X		
CE1	X		X					
CE2			X					
CE3		X		X				
CE4		X		X				
CE5				X	X			
CE6				X	X			
CE7				X		X		
CE8				X		X		
CE9				X		X		

CE10					X	X		
CE11		X		X				
CE12		X		X				
CE13					X			
CE14								X
CE15							X	

2.- TABLA DE METODOLOGÍAS Y MATERIAS

TABLA DE METODOLOGÍAS DOCENTES								
METODOLOGÍAS DOCENTE	MATERIAS							
	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8
MD1	X	X	X	X	X	X		
MD2		X	X	X	X	X	X	X
MD3	X	X	X	X	X	X		
MD4	X	X	X	X	X	X		
MD5	X	X	X	X	X	X	X	X
MD6							X	

3.- TABLA DE SISTEMAS DE EVALUACIÓN Y MATERIAS

TABLA DE SISTEMAS DE EVALUACIÓN POR MATERIAS								
SISTEMAS EVALUACIÓN	MATERIAS							
	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8
SE1	X	X	X	X	X	X		
SE2	X	X	X	X	X	X		
SE3	X	X	X	X	X	X		
SE4							X	
SE5								X

MODULO 1				
Elementos clave en sistemas IoT				
MATERIA 1				
COMUNIDAD IoT				
Número de créditos ECTS	Carácter de la materia (obligatoria/optativa/mixto/trabajo fin de máster/etc.)			
12	Optativa			
Duración y ubicación temporal dentro del plan de estudios				
Esta materia está compuesta por 4 asignaturas optativas que se imparten en el primer cuatrimestre del primer curso. La comisión académica, en función de los estudios de procedencia y experiencia previa aportada por el alumno, determinará qué dos asignaturas deberá cursar el estudiante para alcanzar los resultados de aprendizaje.				
Competencias que el estudiante adquiere con esta materia				
CB7, CB8, CB10, CG8, CE1				
Resultados de aprendizaje que adquiere el estudiante				
Esta materia pretende definir el ecosistema IoT, con el objetivo de establecer el impacto de soluciones IoT, la ingeniería de diseño del producto conectado, así como los sistemas de recogida, organización y extracción de datos. Los resultados del aprendizaje que los estudiantes deberán tener son:				
<ul style="list-style-type: none"> - Conocer la base sobre sensores y actuadores. - Capacidad para resolver problemas empleando técnicas de análisis de datos. - Conocer los almacenes de datos estructurados y no estructurados. - Conocer las tecnologías de las redes eléctricas digitales: sensores, automatización y monitorización. - Capacidad para programar un sistema electrónico digital basado en microcontroladores. - Capacidad para utilizar una placa de evaluación de un microcontrolador y aplicarla para resolver un problema especificado por requisitos. - Capacidad para entender la especificación de la funcionalidad de un periférico mediante su descripción en las hojas de catálogo del fabricante. - Conocer las redes TCP/IP. - Capacidad de diseñar y desplegar redes TCP/IP simples. - Conocer los sistemas de comunicaciones. - Capacidad para diseñar sistemas de enlace y antenas. 				
Actividades formativas de la materia indicando su contenido en horas y % de presencialidad				
	Código actividad	Nº Horas totales	Nº Horas Presenciales	% Presencialidad
	AF1	52	52	100
	AF4	32	32	100

AF6	80	0	0
AF7	128	0	0
AF8	8	8	100
TOTAL MATERIA	300	92	31%

Metodologías docentes que se utilizarán en esta materia

MD1, MD3, MD4, MD5

Sistemas de evaluación y calificación. Indicar su ponderación máxima y mínima

Sistemas de evaluación	Ponderación mínima (%)	Ponderación Máxima (%)
SE1	0	10
SE2	20	40
SE3	60	80

Listado de Asignaturas de la materia

Asignatura	Créditos	Cuatrim	Carácter	Idioma
Sistemas informáticos en IoT	3	1	Op	Español
Estándares y protocolos de comunicación	3	1	Op	Español
Sistemas digitales y aplicaciones	3	1	Op	Español
Internet de la energía	3	1	Op	Español

Descripción de contenidos

Temas específicos de cada asignatura:

1. Sistemas Informáticos en IoT:
 - a. Sensores y actuadores
 - b. Análisis de datos
 - c. Plataformas y seguridad en IoT
 - d. Interacción en entornos ubicuos
 - e. Ecosistema de interacción en IoT
 - f. Gestión de datos estructurados, semi-estructurados y no estructurados
 - g. Diferencias entre modelos de datos relacionales y semi-estructurados: Bases de Datos SQL y noSQL
 - h. Prácticas
2. Estándares y protocolos de comunicación:
 - a. Protocolos de enlace. Tecnología wifi
 - b. Protocolos de red y de transporte.
 - c. Protocolos de aplicación: Tecnologías Rest y http
 - d. Conceptos básicos de seguridad en comunicaciones, cifrado, etc.
 - e. Introducción a sistemas lineales: señales, transformada de Fourier,

<ul style="list-style-type: none"> Laplace f. Introducción a electromagnetismo y antenas. Fórmula de Friis. Balance de enlace g. Sistemas de comunicaciones: modulaciones h. Prácticas <p>3. Sistemas Digitales y Aplicaciones</p> <ul style="list-style-type: none"> a. Bloques fundamentales: CPU, Memoria, Entrada/Salida b. Sistemas Microcontroladores 8 bits y 16 bits. c. Entorno de desarrollo y Programación C. d. Interfases serie (RS232, I2C, SPI) y paralelo (GPIB) estándar. e. Gestión del consumo de energía del sistema. f. Prácticas <p>4. Internet de la Energía</p> <ul style="list-style-type: none"> a. Transformación digital de las redes eléctricas b. Equipos de Monitorización y automatización c. Sensores distribuidos en la red de distribución. d. Automatización y sensores de la red de transporte. e. Prácticas
Lenguas en que se impartirá la materia
Español
Observaciones

MÓDULO 2				
TECNOLOGÍAS IoT				
MATERIA 2				
Tecnología de comunicaciones para IoT				
Número de créditos ECTS	Carácter de la materia (obligatoria/optativa/mixto/trabajo fin de máster/etc.)			
9	Obligatoria			
Duración y ubicación temporal dentro del plan de estudios				
Esta materia está compuesta por 3 asignaturas que se imparten en el primer y segundo cuatrimestres del primer curso.				
Competencias que el estudiante adquiere con esta materia				
CB6, CB7, CB8, CB9, CG1, CG3, CG4, CE3, CE4, CE11, CE12				
Resultados de aprendizaje que adquiere el estudiante				
<p>Los resultados del aprendizaje que los estudiantes deberán tener son:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Conocer las distintas arquitecturas de comunicación móvil. - Conocer las distintas arquitecturas de comunicación de IoT y cómo se integran en las arquitecturas de comunicación móvil. - Capacidad para diseñar una arquitectura de comunicación en IoT, integrándola en la arquitectura de comunicación móvil idónea. - Capacidad para diseñar componentes de comunicaciones, transmisores y receptores en IoT. - Capacidad para desarrollar equipos y subsistemas de radiofrecuencia en IoT. - Capacidad para diseñar sensores electromagnéticos y antenas para los sistemas de radiocomunicaciones empleados en IoT. - Capacidad de integrar sensores y antenas en transmisores y receptores IoT. - Capacidad para analizar, diseñar y planificar sistemas completos de comunicaciones móviles atendiendo a los requisitos y parámetros de calidad fundamentales. 				
Actividades formativas de la materia indicando su contenido en horas y % de presencialidad				
	Código actividad	Nº Horas totales	Nº Horas Presenciales	% Presencialidad
	AF1	39	39	100
	AF4	24	24	100
	AF6	60	0	0
	AF7	96	0	0
	AF8	6	6	100
	TOTAL MATERIA	225	69	31%
Metodologías docentes que se utilizarán en esta materia				

MD1, MD2, MD3, MD4, MD5

Sistemas de evaluación y calificación. Indicar su ponderación máxima y mínima

Sistemas de evaluación	Ponderación mínima (%)	Ponderación Máxima (%)
SE1	10	20
SE2	20	60
SE3	30	80

Listado de Asignaturas de la materia

Asignatura	Créditos	Cuatrim	Carácter	Idioma
Arquitecturas de Redes IoT	3	1	Ob	Español
Dispositivos inalámbricos en IoT	3	2	Ob	Español
Sistemas de comunicaciones en IoT	3	2	Ob	Español

Descripción de contenidos

Temas específicos de cada asignatura:

1. Arquitecturas de Redes IoT
 - a. Arquitecturas: 5G, NB IoT, LTE-M, Onem2m, Sigfox, LoRaWAN
 - b. Protocolos de red/encapsulamiento (6LowPAN, PLC (Prime, Meters and more, G3PLC), etc.)
 - c. Protocolos de encaminamiento
 - d. Prácticas
2. Dispositivos inalámbricos en IoT
 - a. Regiones de propagación: campo cercano, campo lejano.
 - b. Sensores electromagnéticos
 - c. Sistemas RFID: tag y lector
 - d. Antenas en IoT: miniaturización de antenas
 - e. Propagación en redes de sensores: compatibilidad
 - f. Consideraciones de potencia en comunicaciones de sensores: balance de enlace
 - g. Prácticas
3. Sistemas de comunicaciones en IoT
 - a. Modulaciones en IoT
 - b. Comunicaciones inalámbricas: Wifi, bluetooth, etc.
 - c. Sistemas de comunicaciones móviles de última generación
 - d. Sistemas de localización
 - e. Redes de sensores
 - f. Prácticas

Lenguas en que se impartirá la materia

Español

Observaciones

MÓDULO 2																															
TECNOLOGÍAS IoT																															
MATERIA 3																															
Tecnología electrónica para IoT																															
Número de créditos ECTS	Carácter de la materia (obligatoria/optativa/mixto/trabajo fin de máster/etc.)																														
9	Obligatoria																														
Duración y ubicación temporal dentro del plan de estudios																															
Esta materia está compuesta por 3 asignaturas que se imparten en el primer cuatrimestre del primer curso.																															
Competencias que el estudiante adquiere con esta materia																															
CB6, CB7, CB8, CB9, CG2, CG4, CG6, CE1, CE2																															
Resultados de aprendizaje que adquiere el estudiante																															
<p>Los resultados del aprendizaje que los estudiantes deberán tener son:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Capacidad para determinar el sensor electrónico adecuado para medir una cierta magnitud física. - Capacidad para diseñar un sistema electrónico digital basado en microprocesadores empujados en FPGAs, capaces de procesar la información de diferentes sensores. - Capacidad para desarrollar las interfases entre el sistema digital de control y diferentes tipos de sistemas electrónicos (sensores, actuadores, visualización, comunicación). - Conocimientos sobre las posibilidades de aplicación de IoT en el sector sanitario, industrial y empresarial. 																															
Actividades formativas de la materia indicando su contenido en horas y % de presencialidad																															
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Código actividad</th> <th>Nº Horas totales</th> <th>Nº Horas Presenciales</th> <th>% Presencialidad</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>AF1</td> <td>39</td> <td>39</td> <td>100</td> </tr> <tr> <td>AF4</td> <td>24</td> <td>24</td> <td>100</td> </tr> <tr> <td>AF6</td> <td>60</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>AF7</td> <td>96</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>AF8</td> <td>6</td> <td>6</td> <td>100</td> </tr> <tr> <td>TOTAL MATERIA</td> <td>225</td> <td>69</td> <td>31%</td> </tr> </tbody> </table>				Código actividad	Nº Horas totales	Nº Horas Presenciales	% Presencialidad	AF1	39	39	100	AF4	24	24	100	AF6	60	0	0	AF7	96	0	0	AF8	6	6	100	TOTAL MATERIA	225	69	31%
Código actividad	Nº Horas totales	Nº Horas Presenciales	% Presencialidad																												
AF1	39	39	100																												
AF4	24	24	100																												
AF6	60	0	0																												
AF7	96	0	0																												
AF8	6	6	100																												
TOTAL MATERIA	225	69	31%																												
Metodologías docentes que se utilizarán en esta materia																															
MD1, MD2, MD3, MD4, MD5																															
Sistemas de evaluación y calificación. Indicar su ponderación máxima y																															

mínima				
	Sistemas de evaluación	Ponderación mínima (%)	Ponderación Máxima (%)	
	SE1	10	20	
	SE2	20	60	
	SE3	30	80	
Listado de Asignaturas de la materia				
Asignatura	Créditos	Cuatrim	Carácter	Idioma
Sensores electrónicos para IoT	3	1	Ob	Español
Sistemas Digitales Embebidos para IoT	3	1	Ob	Español
Aplicaciones y sectores	3	1	Ob	Español
Descripción de contenidos				
<p>Temas específicos de cada asignatura:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Sensores electrónicos para IoT <ol style="list-style-type: none"> a. Interfases con Sensores electrónicos (Temperatura, Presión, Luz, Acelerómetros) b. Interfases de salida: Matrices de Leds, Pantallas c. Actuadores: Servomotores, Motores DC d. Fusión de sensores e. Prácticas 2. Sistemas Digitales Embebidos para IoT <ol style="list-style-type: none"> a. Introducción a Procesadores Empotrados. b. Arquitectura y periféricos. c. Entorno de desarrollo. d. Prácticas 3. Aplicaciones y sectores <ol style="list-style-type: none"> a. Energía b. Health & Fitness c. Logística y Distribución d. Retail y Banca e. Automoción f. Hogar conectado g. Entorno de trabajo h. SmartCities y SmartServices i. Charlas de especialistas en cada sector 				
Lenguas en que se impartirá la materia				
Español				
Observaciones				

MÓDULO 3				
SERVICIOS Y APLICACIONES IoT				
MATERIA 4				
Generación, transmisión y análisis de datos en IoT				
Número de créditos ECTS	Carácter de la materia (obligatoria/optativa/mixto/trabajo fin de máster/etc.)			
12	Obligatoria			
Duración y ubicación temporal dentro del plan de estudios				
Esta materia está compuesta por 4 asignaturas que se imparten en el primer y segundo cuatrimestres del primer curso.				
Competencias que el estudiante adquiere con esta materia				
<i>CB6, CB7, CB8, CB9, CG1, CG5, CG6, CE3, CE4, CE5, CE6, CE7, CE8, CE9, CE11, CE12</i>				
Resultados de aprendizaje que adquiere el estudiante				
<p>Los resultados del aprendizaje que los estudiantes deberán tener son:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Capacidad de análisis y síntesis para el control avanzado de sistemas: métodos de identificación, sistemas con aprendizaje, etc. - Capacidad de diseño de un sistema de control de baja y media complejidad con su capacidad de interacción con el usuario. - Habilidades de análisis y tratamiento masivo de datos en redes energéticas digitales: operación y seguridad. - Conocer los protocolos de comunicaciones para redes IoT. - Conocer los mecanismos de seguridad para comunicaciones IoT. - Capacidad para diseñar una solución de comunicaciones para IoT seleccionando y adaptando los protocolos de comunicaciones más apto para el caso de uso. - Conocer y aplicar las técnicas de aprendizaje automático para IoT. - Capacidad para procesar los errores habituales en los datos para poder utilizarlos. 				
Actividades formativas de la materia indicando su contenido en horas y % de presencialidad				
	Código actividad	Nº Horas totales	Nº Horas Presenciales	% Presencialidad
	AF1	52	52	100
	AF4	32	32	100
	AF6	80	0	0
	AF7	128	0	0
	AF8	8	8	100
	TOTAL MATERIA	300	92	31%

Metodologías docentes que se utilizarán en esta materia

MD1, MD2, MD3, MD4, MD5

Sistemas de evaluación y calificación. Indicar su ponderación máxima y mínima

Sistemas de evaluación	Ponderación mínima (%)	Ponderación Máxima (%)
SE1	10	20
SE2	20	60
SE3	30	80

Listado de Asignaturas de la materia

Asignatura	Créditos	Cuatrim	Carácter	Idioma
Análisis de datos avanzado	3	2	Ob	Español
Análisis y diseño de sistemas de control	3	1	Ob	Español
Servicios energéticos basados en IoT	3	1	Ob	Español
Protocolos de transporte de datos en IoT	3	2	Ob	Español

Descripción de contenidos

Temas específicos de cada asignatura:

1. Análisis de datos avanzado
 - a. Introducción
 - b. Minería de datos vs. Aprendizaje automático
 - c. Metodologías
 - d. Exploración de los datos
 - e. Regresión, clasificación y clustering
 - f. Otros temas: Aprendizaje incremental, Series temporales, Text analytics, Visualización, Graph analysis
 - g. Prácticas
2. Análisis y diseño de sistemas de control
 - a. Arquitecturas y plataformas para desarrolladores
 - b. Interfaces de Entrada/Salida
 - c. Sistemas de control embebidos
 - d. Interacción con telefonía móvil
 - e. Prácticas
3. Servicios energéticos basados en IoT
 - a. Análisis y tratamiento de datos en redes energéticas: microrredes y plantas virtuales
 - b. Tratamiento de datos en Mercados energéticos y en gestión de la demanda.
 - c. Ciberseguridad en redes energéticas
 - d. Prácticas.
4. Protocolos de transporte de datos en IoT

a. Transporte/aplicación: Quic, MQTT (Message Queue Telemetry Transport), COAP (Constrained Application Protocol), http2 b. Seguridad en redes de IoT, OSCORE, DTLS, SUIP, TCG c. Prácticas
Lenguas en que se impartirá la materia
Español
Observaciones

MÓDULO 3																													
SERVICIOS Y APLICACIONES IoT																													
MATERIA 5																													
Seguridad y privacidad en IoT																													
Número de créditos ECTS	Carácter de la materia (obligatoria/optativa/mixto/trabajo fin de máster/etc.)																												
6	Obligatoria																												
Duración y ubicación temporal dentro del plan de estudios																													
Esta materia está compuesta por 2 asignaturas que se imparten en el segundo cuatrimestre del primer curso.																													
Competencias que el estudiante adquiere con esta materia																													
<i>CB6, CB7, CB8, CB9, CG2, CG7, CE5, CE6, CE10, CE13</i>																													
Resultados de aprendizaje que adquiere el estudiante																													
<p>Los resultados del aprendizaje que los estudiantes deberán tener son:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Conocer y aplicar el derecho y aspectos legales de IoT. - Conocer los modelos y estructuras de referencia de IoT. - Capacidad de análisis, diseño y control de sistemas y de servicios - Conocer los riesgos de seguridad propios de un entorno IoT. - Conocer las medidas de seguridad física aplicables a dispositivos móviles. - Conocer y aplicar las técnicas fundamentales de protección de la información almacenada en dispositivos móviles. - Dominar los principales protocolos de seguridad existentes para comunicaciones móviles y su espectro de aplicación. 																													
Actividades formativas de la materia indicando su contenido en horas y % de presencialidad																													
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Código actividad</th> <th>Nº Horas totales</th> <th>Nº Horas Presenciales</th> <th>% Presencialidad</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>AF1</td> <td>26</td> <td>26</td> <td>100</td> </tr> <tr> <td>AF4</td> <td>16</td> <td>16</td> <td>100</td> </tr> <tr> <td>AF6</td> <td>40</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>AF7</td> <td>64</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>AF8</td> <td>4</td> <td>4</td> <td>100</td> </tr> <tr> <td>TOTAL MATERIA</td> <td>150</td> <td>46</td> <td>31%</td> </tr> </tbody> </table>		Código actividad	Nº Horas totales	Nº Horas Presenciales	% Presencialidad	AF1	26	26	100	AF4	16	16	100	AF6	40	0	0	AF7	64	0	0	AF8	4	4	100	TOTAL MATERIA	150	46	31%
Código actividad	Nº Horas totales	Nº Horas Presenciales	% Presencialidad																										
AF1	26	26	100																										
AF4	16	16	100																										
AF6	40	0	0																										
AF7	64	0	0																										
AF8	4	4	100																										
TOTAL MATERIA	150	46	31%																										
Metodologías docentes que se utilizarán en esta materia																													
<i>MD1, MD2, MD3, MD4, MD5</i>																													
Sistemas de evaluación y calificación. Indicar su ponderación máxima y																													

mínima				
	Sistemas de evaluación	Ponderación mínima (%)	Ponderación Máxima (%)	
	SE1	10	20	
	SE2	20	60	
	SE3	30	80	
Listado de Asignaturas de la materia				
Asignatura	Créditos	Cuatrim	Carácter	Idioma
Seguridad en IoT	3	2	Ob	Español
Aspectos legales y de negocio	3	2	Ob	Español
Descripción de contenidos				
Temas específicos de cada asignatura:				
<ol style="list-style-type: none"> 1. Seguridad en IoT <ol style="list-style-type: none"> a. Introducción a la ciberseguridad b. Amenazas y vulnerabilidades en dispositivos y redes IoT c. Mecanismos de seguridad d. Primitivas y protocolos criptográficos en dispositivos computacionalmente limitados e. Protocolos de seguridad en redes IoT f. Seguridad en dispositivos médicos implantables g. Prácticas 2. Aspectos legales y de negocio <ol style="list-style-type: none"> a. Conceptos básicos b. Impacto social c. Aspectos legales d. Aspectos de negocio 				
Lenguas en que se impartirá la materia				
Español				
Observaciones				

MÓDULO 4				
OPTATIVAS				
MATERIA 6				
Conocimientos especializados de IoT				
Número de créditos ECTS	Carácter de la materia (obligatoria/optativa/mixto/trabajo fin de máster/etc.)			
12	Optativa			
Duración y ubicación temporal dentro del plan de estudios				
Esta materia está compuesta por 4 asignaturas que se imparten en el segundo cuatrimestre del primer curso. El alumno deberá seleccionar 6 créditos dentro de las asignaturas de este módulo.				
Competencias que el estudiante adquiere con esta materia				
<i>CB6, CB7, CB8, CB9, CB10, CG3, CG4, CG5, CG6, CG7, CG8, CE7, CE8, CE9, CE10</i>				
Resultados de aprendizaje que adquiere el estudiante				
<p>Los resultados del aprendizaje que los estudiantes deberán tener son:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Conocer los elementos básicos sobre la visión por computador aplicada a IoT. - Capacidad de análisis, diseño y programación de aplicaciones basadas en visión por computador. - Conocer las herramientas IoT de eficiencia energética en edificios y viviendas inteligentes. - Capacidad para diseñar placas de circuito impreso para implementar un sistema electrónico digital. - Capacidad para entender las implicaciones térmicas del consumo de energía de los componentes del sistema y su implicación para el diseño del encapsulado. - Capacidad para diseñar el sistema de alimentación requerido para proporcionar las tensiones y corrientes que necesitan los diferentes sistemas electrónicos integrados. - Capacidad para resolver problemas de regresión, clasificación y, en general, de análisis de datos. - Conocer y aplicar los sistemas de procesado de grandes cantidades de datos generados en tiempo real a través de dispositivos IoT. - Capacidad de diseñar soluciones de procesamiento de datos en entornos IoT. 				
Actividades formativas de la materia indicando su contenido en horas y % de presencialidad				
	Código actividad	Nº Horas totales	Nº Horas Presenciales	% Presencialidad
	AF1	52	52	100
	AF4	32	32	100
	AF6	80	0	0
	AF7	128	0	0

	AF8	8	8	100
	TOTAL MATERIA	300	92	31%

Metodologías docentes que se utilizarán en esta materia

MD1, MD2, MD3, MD4, MD5, MD6

Sistemas de evaluación y calificación. Indicar su ponderación máxima y mínima

	Sistemas de evaluación	Ponderación mínima (%)	Ponderación Máxima (%)
	SE1	10	20
	SE2	20	60
	SE3	30	80

Listado de Asignaturas de la materia

Asignatura	Créditos	Cuatrim	Carácter	Idioma
Edificios Conectados	3	2	Op	Español
Encapsulado y Ensamblaje de sistemas electrónicos para IoT	3	2	Op	Español
Procesado de datos	3	2	Op	Español
Sistemas de percepción avanzados	3	2	Op	Español

Descripción de contenidos

Temas específicos de cada asignatura:

1. Edificios Conectados.
 - a. Medida y control energético: Iluminación, Seguridad y confort
 - b. Tratamiento avanzado de datos en instalaciones energéticas
 - c. Eficiencia energética (consumo y autoconsumo)
 - d. Plataformas para la gestión de la eficiencia energética en Smart Homes y en Smart Buildings
2. Encapsulado y Ensamblaje de sistemas
 - a. Introducción al montaje de sistemas electrónicos
 - b. Diseño y montaje de circuito impresos
 - c. Aspectos de compatibilidad electromagnética
 - d. Aspectos térmicos
 - e. Gestión del consumo y baterías
3. Procesado de datos
 - a. Técnicas de aprendizaje supervisado para transmisión de datos
 - b. Técnicas de aprendizaje no supervisado para transmisión de datos
 - c. Gestión de grandes volúmenes de datos, diferenciación entre batch y stream processing
 - d. Arquitecturas de balanceo en backends varnish, kafka
 - e. Arquitecturas de almacenamiento escalables cassandra / Hbase

- f. Procesado de datos en batch (hadoop/spark) y en stream (spark/storm/flink)
- 4. Sistemas de percepción avanzados
 - a. Introducción a la visión por computador
 - b. Imágenes digitales y nubes de puntos
 - c. Extracción de características y segmentación
 - d. Aprendizaje automático
 - e. Aprendizaje automático para detección y clasificación de objetos
 - f. Prácticas

Lenguas en que se impartirá la materia

Español

Observaciones

MÓDULO 4				
PRÁCTICAS EN EMPRESAS				
MATERIA 6				
Prácticas en empresas				
Número de créditos ECTS	Carácter de la materia (obligatoria/optativa/mixto/trabajo fin de máster/etc.)			
6	Obligatoria			
Duración y ubicación temporal dentro del plan de estudios				
Esta materia se imparte en el segundo cuatrimestre del curso.				
Competencias que el estudiante adquiere con esta materia				
CB6, CB7, CB8, CB9, CB10, CG1, CG2, CG3, CG4, CG5, CG6, CG7, CE15				
Resultados de aprendizaje que adquiere el estudiante				
Los resultados del aprendizaje que los estudiantes deberán tener son: - Conocer el entorno empresarial y/o laboratorios de desarrollo de tecnologías de IoT. - Capacidad de diseñar soluciones en entornos IoT.				
Actividades formativas de la materia indicando su contenido en horas y % de presencialidad				
	Código actividad	Nº Horas totales	Nº Horas Presenciales	% Presencialidad
	AF4	150	0	0
	TOTAL MATERIA	150	0	0%
Metodologías docentes que se utilizarán en esta materia				
MD5, MD6				
Sistemas de evaluación y calificación. Indicar su ponderación máxima y mínima				
	Sistemas de evaluación	Ponderación mínima (%)	Ponderación Máxima (%)	
	SE4	100	100	
Listado de Asignaturas de la materia				
Asignatura	Créditos	Cuatrim	Carácter	Idioma
Prácticas en empresas	6	2	OB	Español
Descripción de contenidos				

Las prácticas se llevarán a cabo en empresas o laboratorios de reconocido prestigio en temas relacionados con IoT

Lenguas en que se impartirá la materia

Español

Observaciones

MÓDULO 6				
TRABAJO FIN DE MÁSTER				
MATERIA 8				
Trabajo Fin de Máster				
Número de créditos ECTS	Carácter de la materia (obligatoria/optativa/mixto/trabajo fin de máster/etc.)			
6	Obligatoria			
Duración y ubicación temporal dentro del plan de estudios				
Esta materia se imparte en el segundo cuatrimestre del curso.				
Competencias que el estudiante adquiere con esta materia				
CB6, CB7, CB8, CB9, CB10, CG1, CG2, CG3, CG5, CG6, CG7, CE14				
Resultados de aprendizaje que adquiere el estudiante				
<ul style="list-style-type: none"> - Capacidad de aplicar las técnicas presentadas en las diferentes asignaturas del Master relativas a Internet de las Cosas y sus tecnologías a un problema concreto. - Obtener resultados para mejora de los sistemas IoT mediante la aplicación de los conceptos vistos en el Máster. - Capacidad de utilizar todos los conocimientos y competencias adquiridos a lo largo del Máster. - Capacidad de llevar a cabo una presentación escrita y oral de su trabajo. 				
Actividades formativas de la materia indicando su contenido en horas y % de presencialidad				
	Código actividad	Nº Horas totales	Nº Horas Presenciales	% Presencialidad
	AF5	14	14	100
	AF7	135	0	0
	AF8	1	1	100
	TOTAL MATERIA	150	10	6,6
Metodologías docentes que se utilizarán en esta materia				
MD2, MD5				
Sistemas de evaluación y calificación. Indicar su ponderación máxima y mínima				
	Sistemas de evaluación	Ponderación mínima (%)	Ponderación Máxima (%)	
	SE5	100	100	
Listado de Asignaturas de la materia				
Asignatura	Créditos	Cuatrim	Carácter	Idioma
Trabajo Fin de Máster	6	2	Ob	Español
Descripción de contenidos				

El trabajo de Fin de Máster se organiza en torno al tratamiento de un caso práctico de implementación de Internet de las Cosas.

Se presentan a los alumnos posibles ámbitos en los que llevar a cabo dicho trabajo y se proporcionará una orientación y seguimiento del mismo.

Entre las tareas que comprende se contemplan:

- Presentación de temas de trabajo
- Recopilación y análisis de información relativa al Trabajo Fin de Máster
- Desarrollo del Trabajo Fin de Máster
- Elaboración de la Memoria y Defensa del Trabajo Fin de Máster

Lenguas en que se impartirá la materia

Español

Observaciones

--

6. Personal Académico

6.1 Personal académico disponible

A continuación, se indica la estructura del profesorado de la Universidad Carlos III de Madrid por categorías, con un mayor detalle del profesorado adscrito a los departamentos universitarios de las áreas implicadas en el desarrollo del Plan de Estudios.

ESTRUCTURA PROFESORADO DE LA UNIVERSIDAD CARLOS III DE MADRID*

CATEGORÍA	DATOS (% Muj.)	DEFINICIÓN
PDI TOTAL	1.971 (622+1349)	Nº de personal docente e investigador total. (Desagregado por sexo M y V)
CATEDRÁTICOS	146 (21+125)	Nº de funcionarios del cuerpo de catedráticos de universidad (Desagregado por sexo M y V)
TITULARES	437 (178+259)	Nº de funcionarios e interinos del cuerpo de titulares de universidad. (Desagregado por sexo M y V)
TITULARES DE UNIVERSIDAD	394(158+236)	Nº de funcionarios del cuerpo de titulares de universidad (Desagregado por sexo M y V)
TITULARES DE UNIV. INTERINOS	43 (20+23)	Nº de funcionarios interinos del cuerpo de titulares de universidad (Desagregado por sexo M y V)
PROFESORES EMÉRITOS	7 (0+7)	Nº de profesores eméritos (Desagregado por sexo M y V)
CONTRATADOS DOCTOR	16 (7+9)	Nº de profesores contratados doctores (Desagregado por sexo M y V)
VISITANTES	282(109+173)	Nº de profesores visitantes (Desagregado por sexo M y V)
AYUDANTE DOCTOR	50 (20+30)	Nº de profesores ayudantes doctor (Desagregado por sexo M y V)
ASOCIADOS TOTALES	617 (160+457)	Nº total de profesores asociados (Desagregado por sexo M y V)
AYUDANTE	29 (11+18)	Nº de profesores ayudantes (Desagregado por sexo M y V)
PERSONAL INVESTIGADOR EN FORMACIÓN	268 (84+184)	Nº de personas pertenecientes al colectivo PDI que están en formación. (Desagregado por sexo M y V)
OTRO PDI	119 (32+87)	Nº de profesores de los programas Juan de la Cierva, Ramón y Cajal, etc. (Desagregado por sexo M y V)
ASOCIADOS EQUIVALENTES	457,05 (121,98+335,07)	Nº de profesores asociados equivalentes a 12 horas (Desagregado por sexo M y V)
PDI DE LA UNIÓN EUROPEA	103 (25+78)	Nº de personal docente e investigador equivalente cuya nacionalidad es algún país de la UE sin incluir España(Desagregado por sexo M y V)
PDI NO UNIÓN EUROPEA	112 (31+81)	Nº de personal docente e investigador equivalente extranjero (Desagregado por sexo M y V)
PROFESORES DOCTORES	1.258 (426+832)	Nº de profesores doctores (Desagregado por sexo M y V)

**Datos a 31 de diciembre de 2016 incluidos en la Memoria Económica y de Gestión 2016, aprobada por Consejo de Gobierno en sesión de fecha 14-06-2017 y por el Consejo Social en fecha 22-06-2017.*

DISTRIBUCIÓN DE LA DOCENCIA DE POSTGRADO POR DEPARTAMENTO Y CRÉDITOS IMPARTIDOS POR DOCTORES

uc3m Universidad Carlos III de Madrid		CARGA DOCENTE POSTGRADO	
DEPARTAMENTO	CREDS. POSTGRADO	CREDS. POSTGRADO DOCTOR	%CREDS. DOCTOR POSTGRADO
ANALISIS SOCIAL	18,00	9,00	50,0%
BIBLIOTECONOMIA Y DOCUMENTACION	87,00	78,00	89,7%
BIOINGENIERIA E INGENIERIA AEROESPACIAL	112,92	86,70	76,8%
CIENCIA E ING.DE MATERIALES E ING. QCA.	99,85	87,85	88,0%
CIENCIAS SOCIALES	71,00	68,00	95,8%
DERECHO INTERN., ECLES. Y F ^a . D ^o .	104,92	104,92	100,0%
DERECHO PENAL, PROCESAL E HISTORIA DEL D.	219,14	163,84	74,8%
DERECHO PRIVADO	181,59	178,04	98,0%
DERECHO PUBLICO DEL ESTADO	191,63	177,70	92,7%
DERECHO SOCIAL E INTERNACIONAL PRIVADO	117,76	115,26	97,9%
ECONOMIA	247,18	230,50	93,3%
ECONOMIA DE LA EMPRESA	428,86	377,65	88,1%
ESTADISTICA	147,21	146,21	99,3%
FISICA	54,00	54,00	100,0%
HUMANIDADES:FILOSOFIA, LENGUAJE Y LITERA	150,00	147,00	98,0%
HUMANIDADES:HISTORIA, GEOGRAFIA Y ARTE	137,03	113,03	82,5%
INFORMATICA	205,59	185,52	90,2%
INGENIERIA DE SISTEMAS Y AUTOMATICA	119,16	106,97	89,8%
INGENIERIA ELECTRICA	76,20	52,20	68,5%
INGENIERIA MECANICA	197,00	151,71	77,0%
INGENIERIA TELEMATICA	138,83	113,65	81,9%
INGENIERIA TERMICA Y DE FLUIDOS	78,68	78,23	99,4%
INST. BARTOLOME DE LAS CASAS	2,59	2,59	100,0%
INSTITUTO FRANCISCO DE VITORIA	14,00	14,00	100,0%
INSTITUTO GREGORIO MILLAN BARBANY	1,50	1,50	100,0%
INSTITUTO JUAN MARCH DE CC. SOCIALES	5,00	5,00	100,0%
INSTITUTO MIXTO UCIIM-BANCO SANTANDER	3,96	3,96	100,0%
MATEMATICAS	73,50	70,50	95,9%
MECANICA DE MEDIOS CONT.Y T. ESTRUCTURA	59,00	35,00	59,3%
PERIODISMO Y COMUNICACION AUDIOVISUAL	161,28	158,88	98,5%
TECNOLOGIA ELECTRONICA	129,06	118,66	91,9%
TEORIA DE LA SEÑAL Y COMUNICACIONES	153,68	138,17	89,9%
Total Departamentos UC3M	3787	3374	89%

DEPARTAMENTOS PARTICIPANTES EN EL PLAN DE ESTUDIOS

MÁSTER UNIVERSITARIO EN INTERNET DE LAS COSAS: TECNOLOGÍAS APLICADAS	
Departamento de Ingeniería de Sistemas y Automática	15
Departamento de Ingeniería Eléctrica	20
Departamento de Tecnología Electrónica	20
Departamento de Informática	15
Departamento de Teoría de la Señal y Comunicaciones	15
Departamento de Telemática	15
Total de la participación	100,00%

ESTRUCTURA DEL PROFESORADO PARTICIPANTE EN EL PLAN DE ESTUDIOS

A continuación, se detalla el personal académico de estos departamentos, su categoría académica y el porcentaje de su dedicación al Título:

PROFESORADO DEDICADO AL TÍTULO			
CATEGORIAS	Total (%)	Doctores (%)	Horas dedicación al Título
Catedrático de Universidad	25%	100	105+80
Prof. Titular de Universidad	25%	100	105+80
Ayudante Doctor	14%	100	59
Prof. Visitante	16%	100	67+40
Prof. Asociado	16%	25	67
Otros	4%	0	17

Coordinación de asignaturas: Cada asignatura del Máster dispondrá de un coordinador, que deberá ser en cualquier caso un profesor de la Universidad Carlos III de Madrid con carácter permanente, y que, con independencia de que imparta o no docencia en la asignatura, se encargará de coordinar los contenidos de la misma en el caso de que ésta se imparta por dos o más profesores, al objeto de organizar de manera coherente el programa, evitar posibles solapamientos entre los profesores involucrados en la docencia y determinar los criterios evaluación de la asignatura.

Tutorización de los TFM: Para la coordinación de la asignatura de TFM se asignará uno o más profesores. Las funciones del coordinador o coordinadores de la asignatura de TFM consistirán, principalmente, en velar por la adecuación de los temas de los

trabajos a los objetivos del Máster y la asignación de los mismos a los profesores que vayan a tutorizarlos, así como por el correcto funcionamiento del proceso de tutorización y la organización de los tribunales y actos de evaluación y defensa de los mismos. Las tareas de tutorización de los TFM requerirán un mínimo de diez horas por TFM por parte del profesor o profesores que se encarguen de dicha tutorización.

Tutorías ordinarias: Para las tutorías ordinarias de las asignaturas que componen el Máster se asignarán dos horas semanales por asignatura. Los horarios y ubicaciones para la realización de las mismas son informados en la plataforma de comunicación con el estudiante Aula Global.

Profesorado externo: Dentro de algunas de las asignaturas planteadas en el plan de estudios se contará con la participación de profesorado externo, experto en las diferentes materias a tratar y procedente de las empresas con las que se ha contactado y han colaborado en la definición de las diferentes materias y asignaturas asociadas a ellas.

PERFIL PROFESORADO INTERNO/ EXTERNO DE LA UC3M				
Profesor	Categoría /Univers.	Experiencia previa en asignaturas relacionadas (máximo 4)	Acreditación de nivel de idioma inglés	Perfil adecuado para impartición asignatura (código)
Mario Muñoz Organero	CU	Fundamentos de Seguridad en Comunicaciones (Grado en Tecnologías de Telecomunicación).	NO PROCEDE	
Francisco Valera Pintor	TU	Redes de Computadores (Grado en Ingeniería Informática).	NO PROCEDE	
Daniel Díaz Sánchez	TU	Computación en la red (Grado en Tecnologías de Telecomunicación).	NO PROCEDE	
Arturo de la Escalera	TU	Sistemas de Percepción (Grado en Ing. en Electrónica Industrial y Automática).	NO PROCEDE	
Ramón Barber Castaño	TU	Aplicaciones de la Automática en Edificios (Grado en Ing. en	NO PROCEDE	

		Electrónica Industrial y Automática).		
Luis Entrena Arrontes	CU	Diseño de circuitos electrónicos (Grado en Ing. en Electrónica Industrial y Automática).	NO PROCEDE	
Andrés Barrado Bautista	CU	Sistemas electrónicos de potencia (Grado en Ing. en Electrónica Industrial y Automática).	NO PROCEDE	
José Manuel Sánchez Pena	CU	Electrónica analógica (Grado en Ing. en Electrónica Industrial y Automática).	NO PROCEDE	
Horacio Lamela Rivera	CU	Fotónica (Grado en Ing. en Tecnologías de Telecomunicación	NO PROCEDE	
Raúl Sánchez Reillo	TU	Sistemas digitales basados en microprocesadores (Grado en Ing. Telemática)	NO PROCEDE	
Guillermo Robles Muñoz	TU		NO PROCEDE	
Edgardo Daniel Castronuovo	TU	Sistemas eléctricos (Grado en Ing. Eléctrica)	NO PROCEDE	
Arturo Ribagorda Garnacho	CU	Gestión y Administración de la Ciberseguridad (Máster Universitario en Ciberseguridad)	NO PROCEDE	
Paloma Martínez	CU		NO PROCEDE	
Agapito Ledezma	TU	Inteligencia Artificial en las Organizaciones (Grado en Ingeniería Informática).	NO PROCEDE	

Juan Estévez	TU	Ingeniería de la Seguridad (Grado en Ing. Informática).	NO PROCEDE	
Lourdes Moreno	TU		NO PROCEDE	

Departamento de Ingeniería de Sistemas y Automática

Principales líneas de investigación

Nombre del grupo de investigación	Responsable	Líneas de investigación
Laboratorio de Sistemas Inteligentes (LSI)	José María Armingol Moreno y Arturo de la Escalera Hueso	Sistemas de Percepción, Control Inteligente, Vehículos Autónomos, Sistemas Inteligentes de Transporte, Vehículos Aéreos no Tripulados, Microrrobótica
Laboratorio de Robótica	Carlos Balaguer Bernaldo de Quirós, Miguel Ángel Salichs y Luis Moreno	Robots humanoides, Robots sociales, Robots asistenciales, Manipuladores móviles, Automatización industrial, Sistemas aeroespaciales, Manipulación remota, Ingeniería biomédica

Departamento de Ingeniería Eléctrica

Principales líneas de investigación

Nombre del grupo de investigación	Responsable	Líneas de investigación
Grupo de diagnóstico de máquinas eléctricas y materiales aislantes (DIAMAT)	Javier Sanz Feito	Monitorización y diagnóstico de aislamientos de máquinas eléctricas especialmente transformadores de potencia. Ensayos y medidas en alta tensión.
Grupo de control de potencia	Santiago Arnaltes	Control de componentes y sistemas eléctricos de potencia en el campo de las energías renovables, fundamentalmente, energía eólica y fotovoltaica.
Grupo de redes y sistemas de energía eléctrica (REDES)	Julio Usaola y Hortensia Amarís	Integración de las energías renovables en las redes eléctricas. Mercado de la energía eléctrica. Calidad del suministro eléctrico. Redes eléctricas Inteligentes.

Departamento de Tecnología Electrónica

Principales líneas de investigación

Nombre del grupo de investigación	Responsable	Líneas de investigación
Grupo de Diseño Microelectrónico y Aplicaciones (DMA)	Luis Entrena Arrontes / Luis Hernández Corporales	<p>Diseño de circuitos integrados digitales, analógicos y de señal mixta.</p> <p>Diseño de circuitos de ultra bajo consumo de potencia para biomedicina y comunicaciones, Diseño de arquitecturas A/D para tecnologías nanométricas de bajo voltaje.</p> <p>Diseño con FPGAs, Diseño con SoCs (System-on-Chip), PSoCs (Programmable SoCs) y MPSoCs (multiprocessor SoCs) y arquitecturas heterogéneas.</p> <p>Test de circuitos integrados. Diseño de circuitos tolerantes a fallos.</p> <p>Diseño de circuitos para aplicaciones aeroespaciales, Aceleración Hardware con FPGAs</p>
Grupo de Sistemas Electrónicos de Potencia (GSEP)	José Manuel Sánchez Pena / Carmen Vázquez García	<p>Equipos y Sistemas de conversión de energía. Diseño de componentes magnéticos.</p> <p>Sistemas renovables de producción de energía. Diseño de sistemas de distribución de potencia de vehículos eléctricos e híbridos.</p> <p>Diseño de sistemas alimentados con Pila de Combustible.</p> <p>Compatibilidad electromagnética, Diseño de rectificadores monofásico y trifásicos, convertidores CC-CC, correctores del factor de potencia e inversores monofásicos y trifásicos. Control digital aplicado a convertidores electrónicos de potencia.</p> <p>Aplicación de técnicas de identificación para el modelado de convertidores de potencia.</p> <p>Hardware-in-the-Loop (HIL).</p> <p>Transferencia de energía sin contacto.</p> <p>Análisis y diseño de la interconexión de convertidores electrónicos de potencia.</p> <p>Electrónica de potencia integrada e inteligente para el control y la gestión de la energía en la Industrial Internet of Things.</p>
Grupo Universitario de Tecnologías de Identificación (GUTI)	Raúl Sánchez Reillo	<p>Tecnologías de Identificación en Movilidad (smartphones, tablets, netbooks, etc.)</p> <p>Dispositivos de Identificación (especialmente tarjetas inteligentes, documentos identificativos, RFID, etc.)</p> <p>Mecanismos de Seguridad (tanto con clave pública, como con clave privada)</p> <p>Sistemas de Reconocimiento Biométrico, incluyendo Modalidades Biométricas (Iris, Geometría de la Mano, Vascular, Firma, Huella, ECG, etc.), Multibiometría e Integración con Dispositivos de Identificación.</p> <p>Securización del Reconocimiento Biométrico (almacenamiento, comunicaciones, ataques de presentación, etc.)</p> <p>Metodologías de Evaluación (tanto de Rendimiento como de Seguridad y Usabilidad)</p> <p>Estandarización internacional de las Tecnologías de Identificación.</p>
Grupo de Optoelectrónico y Tecnología Láser (GOTL)	Horacio Lamela Rivera/Guillermo Carpintero del Barrio	<p>Sistemas de instrumentación interferométricos con fibra óptica de alta sensibilidad para medidas de vibraciones, temperaturas y señales acústicas.</p> <p>Diseño e implementación de transmisores y receptores para sistemas de comunicaciones ópticas.</p> <p>Enlaces de comunicaciones inalámbricos de banda ancha mediante circuitos integrados fotónicos.</p> <p>Fotónica de Microondas.</p> <p>Técnicas foto-acústicas de generación de imagen en medicina.</p>

Departamento de Informática

Principales líneas de investigación

Nombre del grupo de investigación	Responsable	Líneas de investigación
Arquitectura de Computadores, Comunicaciones y Sistemas (ARCOS)	Jesús Carretero Pérez	Sistemas de tiempo real. Computación de altas prestaciones. Sistemas distribuidos y paralelos
Computación Evolutiva y Redes Neuronales (EVANNAI)	Pedro Isasi	Algoritmos Genéticos, Programación Genética, Estrategias Evolutivas, Enjambres de Partículas, Colonias de Hormigas, Redes de Neuronas Artificiales, Aplicaciones Optimización Multiobjetivo (Clasificación, Clustering, etc.), Finanzas y Economía, Interfaces Cerebro-Ordenador (Brain Computer Interfaces)
Grupo de Inteligencia Artificial Aplicada (GIAA)	José Manuel Molina López y Jesús García Herreo	Técnicas de Aprendizaje Automático y minería de Datos, Computación Evolutiva y Optimización Multiobjetivo, Agentes y Sistemas Multiagente: web, recuperación de información, recomendación, comercio electrónico, gestión de sensores Visión Artificial, Sistemas de Fusión de Datos e Información Contextual, Sistemas de Vigilancia, Control de Tráfico Aéreo (ATC), Vigilancia Costera y Tráfico Marítimo, Sistemas de localización en interiores, Inferencia en sistemas dinámicos, no lineales y adaptativos
Knowledge Reusing	Juan B. Llorens Morillo	Representación del conocimiento, Recuperación del conocimiento, Reutilización de Conocimiento, Desarrollo de Software dirigido por modelos, Gestión de procesos y proyectos, Nuevos métodos de Innovación Tecnológica, Organización de Procesos para Reutilización, Medición de Procesos Software.
Laboratorio de Control, Aprendizaje y Optimización de Sistemas (CAOS)	Ma Araceli Sanchis de Miguel	Inteligencia artificial, Aprendizaje automático, Análisis de datos, Control predictivo, Optimización, Redes de neuronas artificiales Reconocimiento de patrones, Computación evolutiva, Modelado de agentes
Planificación y Aprendizaje	Daniel Borrajo Millán	Inteligencia Artificial, Planificación de tareas, Aprendizaje automático, Resolución de problemas, Optimización heurística, Sistemas de soporte a la decisión
COSEC (Seguridad en las Tecnologías de la Información)	Arturo Ribagorda Garnacho, Juan Manuel Estévez Tapiador	Criptografía aplicada, Privacidad, Sistemas de ciberdefensa, Seguridad en dispositivos inteligentes (sensores, RFID, smartphones, wearables), Técnicas avanzadas de detección y análisis de malware, Seguridad y e-health (dispositivos médicos implantables y bioseñales), Seguridad hardware (PUFS, troyanos hardware), Seguridad en entornos VANET, Informática forense

Sistemas Interactivos (DEI)	M ^a Paloma Díaz Pérez	Hipertexto, multimedia e hipermedia, Ingeniería de la web y de la hipermedia, Sistemas de acceso a la información, Computación ubicua, Entornos educativos y de aprendizaje, Acceso basado en roles, Web semántica y ontologías, Patrones de diseño
SOFTLAB	Ángel García Crespo	Procesamiento del lenguaje natural: Sistema de diálogo, Recuperación de Información (RI) mono y multilingüe, Question Answering, Adaptación en sistemas de RI utilizando ontologías, Metodologías, Técnicas de Modelado de datos, Bases de Datos espacio-temporales, Control de restricciones de Integridad en BD, Plataformas CASE para desarrollo y aprendizaje, Sistemas adaptativos e Inteligentes de enseñanza
GIGABD	Jorge Luis Morato Lara	Aplicaciones de deep learning y enriquecimiento de datos, Accesibilidad y comprensibilidad de datos, Veracidad y fiabilidad de datos, Infraestructuras para facilitar BigData
Human Language and Accessibility Technologies (HULAT)	Paloma Martínez Fernández y Belén Ruíz Mezcuca	Extracción y Recuperación de Información en el dominio biomédico

Departamento de Teoría de la Señal y Comunicaciones

Principales líneas de investigación

Nombre del grupo de investigación	Responsable	Líneas de investigación
Grupo de Comunicaciones (GCOM)	Ana García Armada	Sistemas multiantena (MIMO y MIMO Masivo) Modulación multiportadora OFDM y variantes (para NB-IoT, 5G, etc.) Análisis, detección e inhibición de señales Transmisión coordinada y cancelación de interferencias (Small cells, etc.) Mecanismos de acceso aleatorio y gestión de recursos radio (IoT, Multicast, Broadcast, etc.)
Grupo de Tecnologías Radio y Aplicaciones (GEA)	Eva Rajo-Iglesias, Luis Inclán-Sánchez, José Luis Vázquez-Roy	Antenas y dispositivos de microondas: a) diseño y optimización de antenas impresas; b) superficies artificiales (soft/hard), estructuras periódicas y metamateriales; c) antenas textiles e implantables y su aplicación en sistemas MIMO; d) antenas para aplicaciones industriales; e) diseño de arrays y reducción de acoplo mutuo; f) antenas tipo leaky wave y g) Transformation Optics y lentes
Grupo de Aprendizaje Máquina para Data Science (ML4DS)	Jesús Cid Sueiro	Análisis y desarrollo de algoritmos de aprendizaje automático en ciencia de datos. Filtrado adaptativo, procesamiento de neuroimágenes, redes eléctricas inteligentes, big data e IaD (internet como fuente de datos).

Grupo de Procesado Multimedia (GPM)	Fernando Díaz de María	Clasificación, análisis e indexación de imágenes/vídeo. Reconocimiento y seguimiento de objetos en imágenes/vídeo. Tecnologías del habla. Aplicaciones multimedia del aprendizaje máquina. Codificación de vídeo.
Grupo de Radiofrecuencia, Electromagnetismo, Microondas y Antenas (GREMA)	Magdalena Salazar Palma, Daniel Segovia Vargas	Antenas de banda ancha, antenas activas y arrays de antenas. Filtros y multiplexores. Metamateriales, dispositivos activos y pasivos en el rango de microondas, milimétricas y Terahercios. Métodos numéricos para electromagnetismo computacional.
Grupo de Tratamiento de la Señal (GTS)	Antonio Artés Rodríguez, Aníbal R. Figueiras Vidal	Detección, estimación y clasificación de señales e imágenes. Aprendizaje máquina. Estadística computacional en tratamiento de señales. Teoría de la información.

Departamento de Telemática

Principales líneas de investigación

Nombre del grupo de investigación	Responsable	Líneas de investigación
Grupo de Aplicaciones y Servicios Telemáticos (GAST)	Carlos Delgado Kloos, Carlos García Rubio, Marisol García Valls, Andrés Marín López, Natividad Martínez Madrid, Abelardo Pardo Sánchez, Luis Sánchez Fernández, Ralf Seepold	E-Learning, Tecnologías WEB, Computación ubicua, Entornos Inteligentes, Tiempo real
Redes y Servicios de Comunicaciones (NETCOM)	Arturo Azcorra Saloña, David Larrabeiti López	Arquitectura de redes, Protocolos de comunicación, Servicios distribuidos y diseño de redes, IPv6 y protocolos relacionados, Servicios y redes móviles, Redes programables, Conmutación de alto rendimiento

La experiencia docente e investigadora de los profesores es la siguiente:

PROFESORADO POR CATEGORÍAS	VINCULACIÓN*	Nº PROFESORES	TRIENIOS	QUINQUENIOS	SEXENIOS
Catedráticos de Universidad	Permanente	12	91	58	42
Titulares de Universidad	Permanente	12	64	42	31
Ayudantes Doctores	No Permanente	7			
Profesores Visitantes	No Permanente	8			

Profesores Asociados	No Permanente	8			
TOTAL		47			

* *permanente / no permanente*

Los profesores asociados resultan de especial interés pues son profesionales de reputado prestigio con la visión empresarial de la Ingeniería en sus distintos campos y resultan imprescindibles para la impartición de las materias y la consecución de algunas competencias.

El en marco del Máster se están estableciendo convenios específicos para que los alumnos puedan realizar las Prácticas en Empresas y el Trabajo de Fin de Máster en distintas empresas, incluyendo Indra y Red Eléctrica de España, entre otras.

La universidad cuenta con un amplio programa de prácticas en empresas, a través de Convenios de Cooperación Educativa con empresas e instituciones, canalizado a través del Servicio de Orientación y Empleo de la Fundación Universidad Carlos III de Madrid. Para dar una breve descripción: actualmente hay 8.465 empresas colaboradoras en la Bolsa de Empleo y prácticas, 4.378 convenios de regulación de prácticas de estudiantes activos, y 1.103 empresas gestionaron búsquedas de alumnos y titulados de nuestra Universidad en 2013.

Para más información, véase: <http://portal.uc3m.es/portal/page/portal/sopp>.

La Dirección del Máster se encargará de coordinar estas actividades de formación en empresa.

Los profesores permanentes y, especialmente los doctores, publican sus trabajos en revistas de reconocido prestigio en sus áreas de conocimiento. Entre ellas, se pueden destacar las siguientes:

1. Journal of Network and Systems Management
2. Personal and Ubiquitous Computing
3. Sensors
4. Optics Express
5. Journal of Lightwave Technology
6. International Journal of Innovative Computing, Information and Control
7. Computers and Education
8. Signal Processing
9. Pattern Recognition Letters
10. International Journal of Computational Intelligence Systems
11. IEEE Transactions on Information Theory
12. IEEE Transactions on Mobile Computing
13. IEEE Journal of Selected Topics in Quantum Electronics
14. Journal of Universal Computer Science
15. International Journal on Artificial Intelligence Tools

16. IEEE Transactions on Neural Networks and Learning Systems
17. International Journal of Distributed Sensor Networks
18. Computer Communications
19. Pattern Analysis and Applications
20. Software, Practice and Experience
21. IEEE Transactions on Software Engineering
22. Cognitive Computation
23. International Journal of Electrical Power and Energy Systems
24. Integrated Computer-Aided Engineering
25. Wireless Personal Communications
26. IEEE Transactions on Audio Speech and Language Processing
27. IEEE Transactions on Signal Processing
28. Robotica
29. IEEE Transactions on Industrial Electronics
30. IEEE Transactions on Consumer Electronics
31. Computers and Security
32. IEEE Transactions on Circuits and Systems for Video Technology
33. Microprocessors and Microsystems
34. Robotics and Autonomous Systems
35. Journal of Ambient Intelligence and Smart Environments

Respecto a los proyectos de investigación, los profesores permanentes de los Departamentos involucrados en el máster de IoT han participado/coordinado desde el año 2012 en más de 150 proyectos vinculados a convocatorias competitivas y con financiación:

1. Nacional a través del Ministerio de Economía y Competitividad, Ministerio de Industria, etc.
2. Regional a través de la Comunidad de Madrid.
3. Europea a través de la Comisión Europea.

6.2 Otros recursos humanos disponibles

En el año 2013 se aprobó en Consejo de Gobierno de 16 de mayo la creación del Centro de Postgrado. Dispone de cuatro áreas temáticas de actuación para la dirección de los másteres universitarios, y un área transversal interdisciplinar de títulos propios y formación continua. Para la organización de dichas áreas de actividad, se han constituido 5 Escuelas de Postgrado, que vienen a dar soporte a la dirección de los estudios de másteres universitarios en las diferentes especialidades y áreas ofertadas por la Universidad:

- Escuela de Postgrado de Derecho
- Escuela de Postgrado de Empresa
- Escuela de Postgrado de Economía y Ciencia Política
- Escuela de Postgrado de Humanidades y Comunicación
- Escuela de Postgrado de Ingeniería y Ciencias Básicas

Además de esta nueva estructura dedicada a la dirección y soporte académico de los estudios de Máster Universitario, el Centro de Postgrado se encuentra conformado a nivel administrativo por 5 unidades de gestión, de las cuales 4 de ellas prestan apoyo y atención directa a las titulaciones de Máster Universitario y por consiguiente, a nuestros alumnos, futuros, actuales y egresados, orgánicamente dependientes de la Vicegerencia de Postgrado y Campus de Madrid-Puerta de Toledo y del Vicerrectorado de Estudios:

- Unidad de Gestión de Postgrado
- Unidad de Postgrado de Getafe
- Unidad de Postgrado de Leganés
- Unidad de Postgrado de Puerta de Toledo

De esta forma, el personal asignado a las unidades del postgrado es el siguiente:

CENTRO DE POSTGRADO

REGIMEN JURIDICO	CATEGORIA	M	H	Total general
FUNCIONARIO	A1	1		1
	A2	2	3	5
	C1	2	1	3
	C2	17	8	25
Total Funcionario		22	12	34
LABORAL	A2	2		2
	B2	3	1	4
	D	9	1	10
	Personal Laboral en Puesto Funcional	2		2
	Personal Laboral Fuera de Convenio		1	1
Total Laboral		16	3	19
TOTAL CENTRO DE POSTGRADO		38	15	53

En la estructura de recursos humanos del Centro de Postgrado y en cuanto a la organización de los másteres universitarios, la Universidad dispone de un Oficina de Postgrado en el Campus de Getafe otra en Leganés, y una tercera en Madrid-Puerta de Toledo, integrada por personal de administración y servicios cuyas funciones giran en torno al apoyo directo a los estudiantes y a la atención presencial, telefónica y por correo electrónico para la resolución de cualquier incidencia específica que surgiera, tanto a futuros estudiantes, como a los ya matriculados en las diferentes titulaciones oficiales.

En este sentido, cada Máster cuenta con un gestor administrativo que presta apoyo directo y atención a los estudiantes, por cualquiera de los canales anteriormente comentados, y cuentan con una dilatada experiencia en la gestión administrativa de másteres universitarios oficiales, así como conocimientos de los principales procesos académicos que afectan a los estudiantes a lo largo de su estancia y vinculación con el Centro de Postgrado.

Adicionalmente, la Unidad de Gestión de Postgrado cuenta con personal de apoyo para todos los procesos académicos y administrativos de Máster Oficial, y centraliza la

gestión de estos procesos, facilitando apoyo a los gestores de los másteres en la resolución de incidencias así como atención personalizada a los futuros estudiantes, mediante correo electrónico, en procesos como la admisión, pago de la reserva de plaza o la matrícula, que se realizan de manera on-line mediante las aplicaciones de la uc3m.

En conjunto, se ofrece una atención personalizada, bien presencial en las oficinas de postgrado, o por medios electrónicos, mediante la utilización de los formularios de contacto on line puestos a disposición de los estudiantes.

En este sentido, un servicio no presencial de primer nivel de información específica sobre másteres universitarios y los procesos asociados a estos estudios, lo suministra el servicio administrativo CASO (Centro de Atención y Soporte), mediante teléfono (91 6246000) o mediante correo electrónico. Este servicio de consulta se encuentra publicitado en todas las páginas web de los másteres, donde puede verse con facilidad el link de información adicional que lleva al formulario de contacto, donde el estudiante puede formular su consulta de manera rápida y ágil. También cuenta con un acceso directo en la cabecera, que permanece estable durante toda la navegación en el site de postgrado.

<http://www.uc3m.es/ss/Satellite/Postgrado/es/TextoMixta/1371209303576/Contacto>

Por otro lado, como complemento a la labor de apoyo realizada por el personal funcionario integrante del Centro de Postgrado, cada titulación cuenta con una comisión académica constituida y nombrada formalmente por el Vicerrectorado de Estudios, cuyas funciones principales son el seguimiento, análisis, revisión, y evaluación de la calidad de los programas, así como recibir y analizar las necesidades de mejora de la titulación. A sus reuniones asiste personal de administración y servicios implicado en la gestión del máster, como el gestor administrativo y/o responsables de la oficina de Postgrado en la que radique la titulación, así como personal de apoyo de la Unidad de Gestión de Postgrado, que podría también acudir a las reuniones. A tal efecto, cada año se elabora un calendario de trabajo que incluye la realización de un mínimo de dos reuniones de la comisión académica y la elaboración de la memoria de titulación al finalizar el año académico, todo ello en relación con lo establecido por el Sistema de Garantía Interno de Calidad de la Universidad Carlos III de Madrid (SGIC).

Por último, cabe citar aquellos servicios centrales de la Universidad con una dedicación transversal en su apoyo a los estudiantes universitarios, y que por tanto desarrollan una dedicación parcial al postgrado, como el Centro de Orientación a Estudiantes, el Servicio de Relaciones Internacionales, la Biblioteca o el Servicio de Informática.

En las titulaciones del área de Ciencias e Ingeniería, debe destacarse la dedicación del personal de laboratorios.

A título informativo, se indica en la siguiente tabla el nº de personas integrantes de los servicios mencionados, por desarrollar una parte de sus competencias y atención en el área de postgrado:

	Nº personas
BIBLIOTECA	80
SERVICIO DE INFORMÁTICA	64
CENTRO DE ORIENTACIÓN ESTUDIANTES	30
SERVICIO REL. INTERNACIONALES	20
TÉCNICOS DE LABORATORIOS	37
OFICINA TÉCNICA	8

Recursos Humanos Específicos al título propuesto:

Adicionalmente, se cuenta con los siguientes Recursos Humanos disponibles para el servicio y mantenimiento de los laboratorios implicados en esta titulación, de carácter eminentemente práctico:

- Todos los departamentos implicados cuentan con responsables/subdirectores de Infraestructuras y Laboratorios.

- Técnicos de Laboratorio en los departamentos involucrados en el título:

- 2 Personal Laboral UC3M, Categoría C en el Departamento de Ingeniería de Sistemas y Automática
- Personal Laboral UC3M, Categoría C en el Departamento de Ingeniería Eléctrica
- 1 Personal Laboral UC3M Categoría B2 en el Departamento de Ingeniería Telemática
- 1 Personal Laboral UC3M, Categoría C en el Departamento de Ingeniería Telemática
- 1 Personal Laboral UC3M, Categoría C en el Departamento de Tecnología Electrónica
- 1 Personal Laboral UC3M, Categoría C en el Departamento de Informática
- 1 Personal Laboral UC3M, Categoría C en el Departamento de Teoría de la Señal y Comunicaciones

- Becarios de colaboración con la Oficina Técnica que prestan servicio en algunos de los Departamentos involucrados.

Mecanismos para asegurar la igualdad entre hombres y mujeres y la no discriminación de personas con discapacidad

La Universidad Carlos III de Madrid cumple rigurosamente el marco normativo europeo y español sobre igualdad y no discriminación en materia de contratación, acceso al empleo público y provisión de puestos de trabajo, y en particular, de lo previsto en:

-La Ley Orgánica de Universidades 6/2001, de 21 de diciembre, en su redacción modificada por la Ley Orgánica 4/2007 de 12 de abril, que contempla específicamente estos aspectos en:

- El artículo 48.3 respecto al régimen de contratación del profesorado, que debe realizarse conforme a los principios de igualdad, mérito y capacidad.

- El artículo 41.4, respecto de la investigación; esto es que los equipos de investigación deben procurar una carrera profesional equilibrada tanto a hombres como a mujeres. En cumplimiento de esta previsión, el Consejo de Gobierno ha aprobado unas Medidas de apoyo a la investigación para la igualdad efectiva entre mujeres y hombres en la Universidad Carlos III de Madrid, en la sesión del 12 de julio de 2007.

-Disposición Adicional 24ª, en relación con los principios de igualdad y la no discriminación a las personas con discapacidad.

-El Estatuto Básico del Empleado Público.

-La Ley Orgánica 3/2007, de 22 de marzo, para la igualdad de mujeres y hombres

-La Ley 51/2003, de 2 de diciembre, de igualdad de oportunidades, no discriminación y accesibilidad universal de las personas con discapacidad.

-El Convenio Colectivo de Personal Docente e Investigador contratado de las Universidades Públicas de la Comunidad de Madrid (artículo 16.2)

-Los Estatutos de la Universidad Carlos III de Madrid (artículo 102.2), que recogen finalmente, el principio de igualdad en materia de contratación de profesorado universitario.

A tal efecto, la Universidad cuenta con un servicio de atención y apoyo a las personas con discapacidad, y en la página web puede encontrarse toda la información relacionada:

http://www.uc3m.es/ss/Satellite/ApoyoEstudiante/es/TextoMixta/1371215920222/Discapacidad_y_NEE

7. Recursos Materiales y Servicios

Desde su creación, la Universidad Carlos III de Madrid ha impulsado la mejora continua de las infraestructuras necesarias para la docencia y la investigación. En particular, en el ámbito de los servicios de apoyo a las actividades de aprendizaje de los estudiantes, cabe destacar el papel desempeñado por Biblioteca e Informática.

La Universidad ha mejorado las aulas docentes, dotándolas en su totalidad de PC y un sistema de video proyección fija, que incluye la posibilidad de realizar esta proyección desde PC, DVD y VHS; y conexión a la red de datos, así como pizarras electrónicas en varias aulas y proyectores digitales de transparencias.

Por otro lado, a través del Vicerrectorado de Infraestructuras y Medio Ambiente, y apoyándose especialmente en los Servicios de Biblioteca e Informática, se ha migrado a una nueva plataforma tecnológica educativa (conocida por el nombre de "Aula Global 2") como mecanismo de apoyo a la docencia presencial, que permite las siguientes funcionalidades:

- Acceder a los listados del grupo.
- Comunicarse con los alumnos tanto personal como colectivamente.
- Colocar todo tipo de recursos docentes para que sean utilizados por los alumnos.
- Organizar foros de discusión.
- Proponer cuestionarios de autoevaluación a los estudiantes.
- Recoger las prácticas planteadas.

El uso de la anterior plataforma de apoyo docente (Aula Global) a lo largo de los últimos 6 años ha sido muy intenso, tanto por profesores como por alumnos, constituyendo un sólido cimiento del desarrollo de la formación a distancia que esta universidad ha comenzado a emprender recientemente. Así, la Universidad Carlos III de Madrid ha seguido apostando en los últimos años por la teleeducación y las nuevas tendencias europeas en el ámbito de TEL (Technology Enhanced Learning) para la educación superior, participando activamente en el proyecto ADA-MADRID, en el que se integran las universidades públicas madrileñas. En muchas de las asignaturas diseñadas específicamente para este espacio de aprendizaje, se han ensayado y empleado diversas tecnologías de interés, tales como H.320 (RDSI), H.323 (Videoconferencia sobre IP), herramientas colaborativas, telefonía IP, grabación de vídeo, etc.

Finalmente, se debe señalar que la Universidad puso en marcha hace unos años una serie de actuaciones para la mejora de la accesibilidad de sus instalaciones y servicios, así como recursos específicos para la atención a las necesidades especiales de personas con discapacidad:

- Edificios y urbanización de los Campus: la Universidad consta de un plan de eliminación de barreras (incorporación de mejoras como puertas automáticas, ascensores, rampas, servicios adaptados, etc.), de otro plan de accesibilidad de polideportivos (vestuarios, gradas, entre otros) construcción de nuevos edificios con criterios de accesibilidad, plazas de aparcamiento reservadas para personas con movilidad reducida, etc.
- Equipamientos: mobiliario adaptado para aulas (mesas regulables en altura, sillas ergonómicas, etc.), mostradores con tramo bajo en servicios de información y cafeterías; recursos informáticos específicos disponibles en aulas informáticas y bibliotecas (programas de magnificación y lectura de pantalla para discapacidad visual, impresoras braille, programa de reconocimiento de voz, etc.), ayudas técnicas para aulas y bibliotecas (bucle magnético portátil, equipos de FM o Lupas-TV.)
- Residencias de estudiantes: habitaciones adaptadas para personas con movilidad reducida.
- La Web y la Intranet de la UC3M han mejorado considerablemente en relación a la Accesibilidad Web y los criterios Internacionales de diseño web universal, con el objetivo de asegurar una accesibilidad de nivel "AA", según las WCAG (W3C/WAI).
- El Proyecto de elaboración de "Plan de Accesibilidad Integral", que contempla todos los aspectos de los recursos y la vida universitaria:
 - a) Edificios y urbanización de los Campus: mejoras de accesibilidad física, accesibilidad en la comunicación y señalización (señalizaciones táctiles, facilitadores de orientación, sistemas de aviso, facilitadores audición...)
 - b) Acceso externo a los Campus: actuaciones coordinadas con entidades locales en urbanización (aceras o semáforos...) y transporte público.
 - c) Equipamientos: renovación y adquisiciones con criterios de diseño para todos, equipamientos adaptados y cláusulas específicas en contratos.
 - d) Residencias de Estudiantes: accesibilidad de espacios y equipamientos comunes, mejoras en las habitaciones adaptadas.
 - e) Sistemas y recursos de comunicación, información y gestión de servicios: mejoras en Web e Intranet, procedimientos, formularios, folletos, guías, mostradores, tabloneros informativos...
 - f) Recursos para la docencia y el aprendizaje: materiales didácticos accesibles, adaptación de materiales y recursos para el aprendizaje, ayudas técnicas y apoyo humano especializado
 - g) Planes de emergencia y evacuación.
 - h) Sensibilización y conocimiento de la discapacidad en la comunidad universitaria.

A continuación, se aporta una serie de datos e indicadores actualizados sobre las infraestructuras generales con las que cuenta la universidad Carlos III de Madrid para el desarrollo de sus actividades docentes y extra-académicas:

INFRAESTRUCTURAS DE LA UNIVERSIDAD CARLOS III DE MADRID*

INDICADOR	DATOS	DEFINICIÓN
AULAS INFORMÁTICAS TOTALES	45	Nº de aulas informáticas en los campus
AULAS INFORMÁTICAS GETAFE	15	Nº de aulas informáticas en el campus de Getafe
AULAS INFORMÁTICAS LEGANÉS	20	Nº de aulas informáticas en el campus de Leganés
AULAS INFORMÁTICAS COLMENAREJO	6	Nº de aulas informáticas en el campus de Colmenarejo
AULAS INFORMÁTICAS CAMPUS MADRID-PUERTA DE TOLEDO	4	Nº de aulas informáticas en el campus Madrid-Puerta de Toledo
PUESTOS DE TRABAJO EN AULAS INF.	1.098	Nº de puestos de trabajo para estudiantes en aulas informáticas
PUESTOS DE TRABAJO EN AULAS INF. CAMPUS DE GETAFE	380	Nº de puestos de trabajo para estudiantes en aulas informáticas del campus de Getafe
PUESTOS DE TRABAJO EN AULAS INF. CAMPUS DE LEGANÉS	449	Nº de puestos de trabajo para estudiantes en aulas informáticas del campus de Leganés
PUESTOS DE TRABAJO EN AULAS INF. CAMPUS DE COLMENAREJO	149	Nº de puestos de trabajo para estudiantes en aulas informáticas del campus de Colmenarejo
PUESTOS DE TRABAJO EN AULAS INF. CAMPUS DE MADRID-PUERTA DE TOLEDO	120	Nº de puestos de trabajo para estudiantes en aulas informáticas del campus Madrid-Puerta de Toledo
AULAS DE DOCENCIA TOTALES	278	Nº de aulas de Docencia en la Universidad
AULAS DE DOCENCIA GETAFE	146	Nº de aulas de Docencia en el Campus de Getafe
AULAS DE DOCENCIA LEGANÉS	79	Nº de aulas de Docencia en el Campus de Leganés
AULAS DE DOCENCIA COLMENAREJO	28	Nº de aulas de Docencia en el Campus de Colmenarejo
AULAS DE DOCENCIA MADRID-PUERTA DE TOLEDO	25	Nº de aulas de Docencia en el Campus Madrid-Puerta de Toledo
LABORATORIOS DE DOCENCIA	87	Nº de Laboratorios de la Universidad dedicados 100% a la Docencia
LABORATORIOS DE DOCENCIA EN EL CAMPUS DE GETAFE	20	Nº de Laboratorios en el Campus de Getafe dedicados 100% a la Docencia
LABORATORIOS DE DOCENCIA EN EL CAMPUS DE LEGANÉS	65	Nº de Laboratorios en el Campus de Leganés dedicados 100% a la Docencia
LABORATORIOS DE DOCENCIA EN EL CAMPUS DE COLMENAREJO	2	Nº de Laboratorios en el Campus de Colmenarejo dedicados 100% a la Docencia
LABORATORIOS MIXTOS PARA DOCENCIA E INVESTIGACIÓN	124	Nº de Laboratorios mixtos de la Universidad dedicados a la docencia y la investigación.
LABORATORIOS MIXTOS PARA DOCENCIA E INVESTIGACIÓN EN EL CAMPUS DE GETAFE	18	Nº de Laboratorios mixtos en el Campus de Getafe dedicados a la docencia y la investigación.
LABORATORIOS MIXTOS PARA DOCENCIA E INVESTIGACIÓN EN EL CAMPUS DE LEGANÉS	105	Nº de Laboratorios mixtos en el Campus de Leganés dedicados a la docencia y la investigación.

LABORATORIOS MIXTOS PARA DOCENCIA E INVESTIGACIÓN EN EL CAMPUS DE COLMENAREJO	1	Nº de Laboratorios mixtos en el Campus de Colmenarejo dedicados a la docencia y la investigación.
Nº de BIBLIOTECAS Y C.D.E.	5	Nº de bibliotecas y centros de documentación europea en los campus
Nº de PUESTOS ESTUDIO/TRABAJO	2887	Nº total de puestos estudio/trabajo en las bibliotecas
RATIO PUESTOS DE ESTUDIO/ESTUDIANTE	0,14	Nº de puestos estudio/trabajo dividido por el número de estudiantes de Grado y Postgrado
Nº DE ENTRADAS DE USUARIOS A LAS BIBLIOTECAS	1.470.726	Nº de usuarios que han accedido a la Biblioteca de forma presencial.
Nº DE ACCESOS CATÁLOGO DE LA BIBLIOTECA	5.326.383	Nº accesos al Catálogo de Biblioteca para la búsqueda y localización física de documentos en soporte impreso o audiovisual y la búsqueda y descarga de documentos electrónicos, así como la gestión de servicios a distancia.
Libros impresos	528.140	
Libros electrónicos	100.987	
Revistas impresas	5.087	
Revistas electrónicas	21.065	
Documentos audiovisuales	43.438	
LLAMADAS CENTRO DE ATENCIÓN Y SOPORTE (CASO)	19.743	Nº de llamadas recibidas en el Centro de Atención y Soporte (CASO) .
LLAMADAS AL TELÉFONO DE EMERGENCIAS (9999)	102 (20 reales de emergencia)	Nº de llamadas recibidas en el teléfono de emergencias (9999).
LLAMADAS RECIBIDAS DE ATENCIÓN A ESTUDIANTES Y FUTUROS ESTUDIANTES	66.643	Nº de llamadas recibidas de atención a estudiantes y futuros estudiantes.
Nº de INCIDENCIAS	58.065	Nº de incidencias recogidas a través de la herramienta HIDRA relacionadas con problemas informáticos, petición de traslados, temas de telefonía, cuestiones de mantenimiento, etc..

**Datos a 31 de diciembre de 2016 incluidos en la Memoria Económica y de Gestión 2016, aprobada por Consejo de Gobierno en sesión de fecha 14-06-2017 y por el Consejo Social en fecha 22-06-2017.*

SERVICIOS ADICIONALES DE LA UNIVERSIDAD CARLOS III DE MADRID*

INDICADOR	DATOS	DEFINICIÓN
AUDITORIOS	1	Nº de auditorios
RESIDENCIAS Y ALOJAMIENTOS	3	Nº de colegios mayores en los campus
CENTROS DEPORTIVOS	2	Nº de centros deportivos en los campus
CENTROS DE INFORMACIÓN JUVENIL	3	Nº de centros de información juvenil de la CAM en los campus
SOPP	3	Nº de centros del Servicio de Orientación y Planificación Profesional en los campus
CAFETERÍAS Y RESTAURANTES	7	Nº de cafeterías en los campus
REPROGRAFÍA	5	Nº de centros de reprografía en los campus

BANCOS	7	Nº de servicios bancarios en los campus (oficina y/o cajero automático)
AGENCIA DE VIAJES	2	Nº de agencias de viajes en los campus
CENTROS DE SALUD LABORAL	2	Nº de centros de salud laboral
TIENDA-LIBRERÍA	4	Nº de tiendas-librerías en los campus

**Datos a 31 de diciembre de 2016 incluidos en la Memoria Económica y de Gestión 2016, aprobada por Consejo de Gobierno en sesión de fecha 14-06-2017 y por el Consejo Social en fecha 22-06-2017.*

La UC3M cuenta con modernas instalaciones adaptadas al nuevo Espacio Europeo de Educación Superior para la docencia y la realización de prácticas. Además, dispone de espacios para trabajos en grupo o individuales, bibliotecas, salas de audiovisuales y aulas de informática.

➤ Instalaciones para la Docencia y la Investigación

Bibliotecas: La universidad cuenta con cinco bibliotecas: María Moliner y Humanidades, Comunicación y Documentación en Getafe, Rey Pastor en Leganés, Ramón Menéndez Pidal en Colmenarejo y la Biblioteca del Campus Madrid-Puerta de Toledo.

La Biblioteca de la Universidad Carlos III de Madrid ofrece a sus usuarios una colección de más de 500.000 libros impresos, 12.000 libros electrónicos, 5.200 revistas en papel, y el acceso a cerca de 30.000 revistas electrónicas y a más de 100 bases de datos. Su horario se amplía en período de exámenes y es ininterrumpido de 9 a 21 horas.

Para información adicional sobre estas instalaciones, [pinchar aquí](#)

Laboratorios y Talleres: La universidad dispone de laboratorios y talleres de prácticas en la Escuela Politécnica Superior. Estos laboratorios cuentan con los equipos más avanzados y la última tecnología para permitir que estudiantes e investigadores lleven a cabo sus prácticas y experimentos de la forma más completa posible.

Se cuenta además con una **Oficina Técnica**, que tiene por misión dar apoyo técnico a los diferentes departamentos de la Universidad en lo concerniente al funcionamiento de sus laboratorios de docencia e investigación. Para ello se realizan las tareas siguientes:

- Gestión del personal técnico necesario: por medio de 3 ingenieros superiores y 36 técnicos de laboratorio (8 grupos B y 28 grupo C), que están adscritos orgánicamente a Laboratorios, pero sus funciones las desarrollan en los diferentes departamentos a los que están asignados. También se ocupa de la gestión de las becas que requieren los laboratorios en su conjunto.
- Fabricación de piezas y circuitos impresos en los talleres de prototipos. Se dispone de dos: uno electrónico donde se fabrican circuitos impresos y otro mecánico, que es un taller general donde se mecanizan las piezas y se ensamblan los conjuntos mecánicos requeridos.

- Apoyo a Infraestructura de laboratorios, incluyendo mejoras en la seguridad de máquinas e instalaciones, gestión de residuos químicos y gases industriales y traslado y reparación de equipos.
- Asesoría Técnica de proyectos docentes o de investigación, ya sea en el plano estrictamente técnico (diseño y/o desarrollo de bloques del proyecto), como en el logístico (gestión de compras y subcontratas).
- Gestión de compras de las necesidades de los laboratorios.

Plató: Con el fin de que la experiencia de los estudiantes de Comunicación Audiovisual y Periodismo sea lo más completa posible, la universidad dispone de plató de televisión, salas de postproducción y estudios de radio. En ellos podrán tomar su primer contacto con el ambiente de trabajo de los medios de comunicación.

Sala de Juicios: Situada en el Campus de Getafe, en ella los alumnos de Derecho podrán realizar prácticas en un entorno muy similar al que encontrarán en su vida laboral posterior.

Salas Audiovisuales: La Biblioteca de Humanidades, Comunicación y Documentación dispone de una sala de visionado de documentos audiovisuales para grupos. Además, las bibliotecas de los Campus de Leganés y Colmenarejo cuentan con cabinas individuales de visionado.

Laboratorio de idiomas: un servicio con el que los estudiantes podrán afianzar a su ritmo el manejo y conocimiento del inglés, francés y alemán con horarios flexibles que se adaptarán a su ritmo de estudio. El laboratorio además oferta cursos de español pensados para los alumnos extranjeros que quieran mejorar sus conocimientos de castellano.

Espacios de Teledocencia: La UC3M cuenta con aulas específicas para la teledocencia que permiten realizar videoconferencias con distintas tecnologías, y la grabación y emisión de clases vía internet. También dispone de aulas informáticas con equipamiento audiovisual avanzado para la emisión y grabación de clases por internet y estudios de grabación para la generación de contenidos en un formato de alta calidad.

- [Salas de teledocencia](#)
- [Estudios de grabación](#)

➤ **Instalaciones para la Cultura y el Deporte**

Auditorio: El Auditorio de la Universidad Carlos III de Madrid está situado en el Campus de Leganés. Es uno de los espacios escénicos de grandes dimensiones, con un aforo de 1.052 butacas y un amplio escenario dotado de foso escénico. Dispone de modernas instalaciones adecuadas para la realización de todo tipo de actividades escénicas, música, teatro y danza, de pequeño y gran formato, así como para la celebración de todo tipo de eventos.

Además de esta gran sala, se dispone de otra más pequeña, el Aula de Grados, de 171 butacas, ideal para actividades como conferencias, ruedas de prensa, o proyecciones artísticas, dotada de los medios tecnológicos más punteros para reuniones y jornadas empresariales.

Para información adicional sobre estas instalaciones, [pinchar aquí](#)

Centros Deportivos: La universidad dispone de dos polideportivos en los que se pueden encontrar pistas deportivas al aire libre, canchas de tenis y squash, piscina climatizada cubierta, salas de musculación, saunas, campo de voley-playa, búnker de escalada, sala multifunción y rocódromo. Además, los polideportivos acogen todos los años competiciones de nuestros distintos equipos deportivos así como diversos eventos.

- [Centros deportivos](#)
- [Actividades y Deportes](#)
- **Para el Trabajo Individual y en Grupo**

Aulas Informáticas: Un total de 48 aulas informáticas con 980 equipos repartidos entre los tres campus te garantizaran un acceso inmediato a los equipos informáticos para desarrollar tus labores académicas. Desde ellas, además de tener acceso a Internet, podrás solicitar la impresión de documentos.

- [Servicio de informática y comunicaciones](#)

Salas de Trabajo: Hay salas para trabajo en grupos reducidos en las bibliotecas de Colmenarejo, de la Escuela Politécnica Superior de Leganés y de la Facultad de Ciencias Sociales y Jurídicas de Getafe. En la Escuela Politécnica Superior de Leganés hay también cabinas para uso individual.

Salas Virtuales: Estas instalaciones pretenden facilitar la comunicación a distancia entre los miembros de la comunidad universitaria, mediante reuniones virtuales a través de videoconferencia, entre una o varias personas.

➤ **Residencias**

Nuestros tres colegios mayores tienen más de mil plazas disponibles: [Fernando de los Ríos](#) y [Gregorio Peces Barba](#) en Getafe y [Fernando Abril Martorell](#) en Leganés. Todos ellos pretenden convertirse en el hogar de alumnos y profesores durante sus años de universidad y promueven actividades culturales, foros y encuentros que contribuirán al desarrollo personal de los residentes.

[El nuevo Colegio Mayor Gregorio Peces-Barba](#) se inauguró el pasado 1 de septiembre de 2013. Dispone de 318 plazas en total, distribuidas en 306 habitaciones individuales

(9 de ellas para residentes con movilidad reducida) y 12 apartamentos (uno de ellos para residentes con movilidad reducida).

Por otro lado, en el nivel académico de Máster Universitario, la organización docente es dirigida por el **Centro de Postgrado**, que tiene como misión la dirección, organización, coordinación y difusión de los estudios de máster universitario, además de los títulos propios y de la formación continua.

Se estructura en Escuelas o áreas temáticas de actuación para la dirección de los másteres universitarios (<http://www.uc3m.es/ss/Satellite/Postgrado/es/PortadaMiniSite/1371208861064/>):

- Escuela de Postgrado de Derecho
- Escuela de Postgrado de Empresa
- Escuela de Postgrado de Economía y Ciencia Política
- Escuela de Postgrado de Humanidades y Comunicación
- Escuela de Postgrado de Ingeniería y Ciencias Básicas

El **Centro de Postgrado está dirigido** por la Vicerrectora de Estudios y cuenta con un Consejo de Dirección compuesto por su directora, los directores de las Escuelas y áreas de postgrado y el vicerrector de postgrado, desarrollando sus actividades en los [Campus de Madrid-Puerta de Toledo](#), [Getafe](#) y [Leganés](#).

Información Específica del título propuesto:

La Universidad dispone de más de 1100 PCs en sus aulas informáticas, para tareas de docencia y realización de prácticas y trabajos libres de los alumnos en horario de 9 a 21 horas, ofreciendo unas 70.000 horas-PC por semana. Existen puestos de trabajo con Windows XP y con Linux, y algunos con arranque dual Windows/Linux a elección. Desde cada puesto se ofrece acceso libre a Internet, el uso de los programas más habituales de ofimática y el software específico de docencia para el desarrollo de prácticas de laboratorio en el ámbito de las redes eléctricas inteligentes.

ESPACIOS DE TRABAJO	COLMENAREJO		GETAFE		LEGANES		TOTALES	
	Nº	M2	Nº	M2	Nº	M2	Nº	M2
AULA INFORMATICA	7	542	30	2.268	32	2.576	69	5.386
AULA DE DOCENCIA	21	2.309	122	10.789	72	6.964	215	20.062
AULA MAGNA	1	286	1	413	1	1200	3	1.899
AULA MULTIMEDIA	1	99	3	295	2	181	6	575
SALON DE GRADOS	1	113	1	188	1	65	3	366
Totales	31	3.349	157	13.953	108	10.986	296	28.288

Para el desarrollo del máster se contará además con los laboratorios específicos de los departamentos involucrados donde los alumnos además de equipamiento informático de carácter general disponen de acceso a equipos específicos de sensores, comunicaciones, sistemas eléctricos, etc. Este equipamiento hardware y software permite garantizar el desarrollo de las actividades formativas debidas a prácticas de laboratorio identificadas en las diferentes materias a impartir.

El Dpto. de Ingeniería de Sistemas y Automática dispone de 4 laboratorios con una capacidad de hasta 12 puestos por cada uno de ellos, con un total de 96 puestos de trabajo. Cada uno de ellos está formado por un ordenador con el equipamiento hardware y software para el desarrollo de prácticas relacionadas con el diseño de sistemas de control, de percepción y automatización de procesos.

En el caso del Dpto. de Ingeniería Eléctrica se dispone de 6 laboratorios específicos de 15 puestos por laboratorio. En ellos el alumno podrá desarrollar prácticas involucrando simuladores Hardware in the loop de Redes Eléctricas Inteligentes OPAL RealTime, Equipos de domótica-KNX, Máquinas Eléctricas y accionamientos, así como sistemas fotovoltaicos y de almacenamiento eléctrico

En el Dpto. de Informática se cuenta con cuatro laboratorios propios dotados con más de 80 puestos con ordenador de sobremesa multimedia con múltiples sistemas operativos, tarjetas de red Fast-Ethernet, Wifi, modem, RDSI y ATM y cableado específico hacia el Centro de Cálculo (múltiple estructurado y coaxial).

El Dpto. de Tecnología Electrónica cuenta con varios laboratorios dedicados al diseño de circuitos, microelectrónica, sistemas de comunicaciones ópticas, diseño de fuentes de alimentación.

El Dpto. de Ingeniería Telemática se dispone de 6 laboratorios específicos de hasta 30 puestos por laboratorio con un total de 157 puestos de trabajo. Cada puesto de trabajo está formado por un equipo de trabajo (PC) con el equipamiento hardware y software para el desarrollo de prácticas relacionadas con redes, servicios, protocolos y aplicaciones en red. Además, los laboratorios disponen para el desarrollo de prácticas de Routers Cisco y Teldat, Conmutadores Ethernet, Acceso a Concentrador PRIME de

ZIV Metering Solutions, Acceso a Contadores Telemáticos PRIME de ZIV Metering Solutions y Equipos de monitorización de tráfico PRIME y Ethernet.

El Dpto. de Teoría de la Señal y Comunicaciones dispone de varios laboratorios para el desarrollo de prácticas relacionadas con el diseño de redes inalámbricas y móviles, sistemas de comunicaciones avanzadas, así como para el diseño de tecnologías y arquitecturas de red. También se dispone de un laboratorio de Antenas y Radiofrecuencia para la medida de circuitos de microondas y una cámara anecoica para medida de antenas, así como analizadores de redes de hasta 220 GHz, analizador de redes portátil, analizadores de espectros electrónicos y ópticos y medidores de ruido.

INFRAESTRUCTURAS ESPECIFICAS DE LA UNIVERSIDAD CARLOS III DE MADRID

INDICADOR	DATOS	DEFINICIÓN
Puestos de Laboratorio específicos del Dpto. Ingeniería de Sistemas y Automática	96	Puestos de laboratorio para desarrollo de prácticas relacionadas con sistemas de control, percepción y automatización.
Puestos de Laboratorio específicos del Dpto. Ingeniería Eléctrica	90	Puestos de laboratorio para desarrollo de prácticas relacionadas con sistemas eléctricos.
Puestos de Laboratorio específicos del Dpto. de Tecnología Electrónica	86	Puestos de laboratorio para desarrollo de prácticas relacionadas con sistemas electrónicos.
Puestos de Laboratorio específicos del Dpto. de Informática	80	Puestos de laboratorio para el desarrollo de prácticas de programación, análisis de datos y seguridad de sistemas.
Puestos de Laboratorio específicos del Dpto. Ingeniería Telemática	157	Puestos de laboratorio para desarrollo de prácticas relacionadas con redes, servicios, protocolos y aplicaciones en red.
Puestos de Laboratorio específicos del Dpto. de Teoría de la Señal y Comunicaciones	80	Puestos de laboratorio para desarrollo de prácticas relacionadas con servicios de comunicaciones.

El director y la comisión académica han elaborado un horario tanto de teoría como de uso de las aulas prácticas. Para asegurar la disponibilidad de aulas prácticas se ha contactado con los técnicos de laboratorios encargados de su gestión y mantenimiento y con los responsables de otras titulaciones usuarios de estos espacios, como por ejemplo los siguientes:

Máster de Robótica y Automatización

Máster de Ingeniería Informática

Máster en Ciencia y Tecnología Informática

Máster en Ingeniería de Telecomunicación

Además, para la impartición de algunas asignaturas se dispondrá de los laboratorios/aulas Informáticas generales de la EPS.

En base a la anterior información, se estima una ocupación de estos laboratorios por parte de los estudiantes del Máster de aproximadamente un 8% del total de la disponibilidad horaria de los mismos.

CONVENIOS VIGENTES PARA LA REALIZACIÓN DE PRÁCTICAS

Para la realización de las prácticas planteadas en las diferentes asignaturas, así como para la realización de las prácticas en empresa, en la actualidad se están formalizando diversos convenios de colaboración con las siguientes empresas:

INDRA

RED ELÉCTRICA DE ESPAÑA

Aparte de las empresas mencionadas, la Universidad Carlos III de Madrid tiene en la actualidad en vigor diferentes convenios con instituciones y empresas donde los alumnos del máster podrían realizar las prácticas, es el caso de:

- ORANGE ESPAGNE S.A.U
- EVERIS SPAIN, S.L.U.
- TELEFONICA INVESTIGACION Y DESARROLLO S.A.U
- VODAFONE ESPAÑA, S.A.U.
- EUROCONTROL, S.A.
- ALTRAN INNOVACIÓN, SL
- ALTER TECHNOLOGY TÜV NORD S.A.U
- DELOITTE ADVISORY S.L.
- PEUGEOT CITROEN AUTOMOVILES ESPAÑA, S.A.
- BULL (ESPAÑA), S.A.
- SANTANDER GLOBAL TECHNOLOGY S.L.
- ERNST & YOUNG , S.L.
- FERROVIAL SERVICIOS, S.A.
- GMV SOLUCIONES GLOBALES INTERNET, S.A.U

8. Resultados Previstos

8.1 Valores cuantitativos estimados para los indicadores y su justificación.

La Universidad ha fijado unos objetivos de mejora de estas tasas comunes en todas las titulaciones, por considerar que este objetivo común permite incrementar el nivel de compromiso de los profesores, de los responsables académicos de la titulación, de los Departamentos y de los Centros, así como de la comunidad universitaria en su conjunto, ya que además han sido aprobadas por el Consejo de Gobierno de la Universidad Carlos III de Madrid en su sesión de 7 de febrero de 2008 junto con otra serie de medidas de acompañamiento para la implantación de los nuevos planes de estudio.

	Tasa de graduación	Tasa de Abandono	Tasa de eficiencia
PROPUESTA DE RESULTADOS*	70 %	15 %	85 %

* Las tasas propuestas se han estimado teniendo en cuenta los resultados obtenidos por los estudiantes egresados de las dos últimas convocatorias, en titulaciones de orientación académico-profesional y de duración equivalente a la del título propuesto.

Justificación de las tasas propuestas:

Dado que éste es un Máster con una clara vocación de formación para el entorno de las empresas relacionadas con el diseño de servicios, equipos y sistemas para internet de las cosas, se prevé que gran parte del futuro alumnado provenga de empresas del sector, para incrementar la capacitación de su personal. También es de esperar que el otro grueso de estudiantes provenga de recién titulados/as del ámbito de la ingeniería industrial, telecomunicaciones e informática con inquietudes y vocación de trabajar en este sector. Son por tanto dos grandes grupos de estudiantes cuya motivación se espera sea muy elevada y por ello, se prevé que el rendimiento sea elevado, la tasa de graduación en torno a un 70% y la tasa de abandono baja.

Aunque, como se ha indicado, las tasas actuales en estos estudios se consideran satisfactorias, los cambios introducidos en los planes de estudio, en el modelo de docencia, con clases en grupos reducidos y mecanismos de evaluación continua, así como las adaptaciones realizadas en la normativa de permanencia y matrícula de la Universidad van a permitir mejorarlas y conseguir los objetivos planteados.

Los nuevos planes han ajustado los contenidos al tiempo de trabajo real de los estudiantes; se han introducido sistemas de evaluación continua en todas las materias y en el último curso o semestre los planes limitan considerablemente la carga lectiva incluyendo el trabajo fin de máster y las prácticas profesionales.

Las normas de permanencia y matrícula, aunque han mantenido la orientación reflejada en los Estatutos de la Universidad Carlos III, respecto del número de convocatorias, se ha flexibilizado la necesidad de aprobar el primer curso completo en un número de años determinado y la limitación de la libre dispensa con objeto de introducir la modalidad matrícula a tiempo parcial, con el fin de cubrir las necesidades de los diferentes tipos de estudiantes, y también para permitir a los estudiantes la matrícula a tiempo completo, evitando la demora en sus estudios, ya que antes no siempre podían matricularse de un curso completo cuando tenían asignaturas pendientes.

La experiencia demuestra que la incorporación a la educación continua, compatibilizando las acciones orientadas a la formación permanente en las empresas, que permitan la adquisición y actualización constante de las competencias profesionales, proporciona oportunidades únicas para facilitar o consolidar contactos locales y regionales, diversificar la financiación y así contribuir mejor al desarrollo regional.

Las herramientas de Bolonia, en particular el Marco Europeo de Cualificaciones para el EEES, permiten una oferta más diversa de programas educativos y facilitan el desarrollo de sistemas de reconocimiento del aprendizaje informal adquirido en ocupaciones anteriores.

8.2 Progreso y resultados de aprendizaje

El nuevo modelo de aprendizaje, que resulta del plan de estudios planteado y adaptado a las exigencias del Espacio Europeo de Educación Superior, es un aprendizaje con una rica base de información, pero también de conocimiento práctico, de habilidades, de estrategias y vías de resolución de nuevos problemas, de intercambio y estímulo interpersonal.

Para valorar el progreso y los resultados del buen aprendizaje de los estudiantes de la titulación, así entendido, se cuenta con varios instrumentos.

Por un lado, se cuenta con unas encuestas que se realizan cuatrimestralmente a todos los estudiantes, donde valoran, entre otros aspectos, su propio nivel de preparación previo para poder seguir la asignatura de forma adecuada. En ellas también valoran la utilidad de la materia y del método empleado para dicho aprendizaje y comprensión.

Junto a éste, otro instrumento para pulsar los resultados del aprendizaje es el informe-cuestionario que realizarán cuatrimestralmente los profesores sobre sus grupos de docencia, donde indicarán su percepción sobre el nivel de los alumnos, y si han participado en las diferentes actividades propuestas en cada materia.

Por otro lado, resultan esenciales las evaluaciones continuadas y directas del profesor de los conocimientos adquiridos por el estudiante durante el periodo docente, y cuyos sistemas se han detallado en el apartado 5º de esta memoria en cada una de las materias que conforman los planes de estudio.

La universidad tiene establecido un sistema de seguimiento de resultados académicos que se analizan anualmente por las Comisiones Académicas de cada título, que proponen medidas de mejora en los casos en que no se alcancen las tasas mínimas establecidas por la Universidad.

En este sentido, al inicio de cada curso académico se elabora un calendario de trabajo para las comisiones académicas que incluye la realización de, al menos, dos reuniones (a la finalización del primer y segundo cuatrimestre) y la elaboración de la Memoria anual de titulación una vez ha finalizado el año.

Para la realización de las mismas, desde el Servicio de Postgrado en colaboración con el Servicio de Calidad, se preparan los borradores de actas que incluyen diferentes datos e indicadores relevantes para el análisis de los distintos procesos principales del título, así como el análisis y evaluación del proceso de enseñanza-aprendizaje desde los distintos enfoques y puntos de vista de los grupos de interés. La composición de las comisiones académicas está disponible en la web de cada título, y los calendarios de trabajo así como la documentación generada por las comisiones, quedan publicadas en la intranet de la universidad, en el portal de Calidad.

A las reuniones acuden todos los miembros que forman parte de la comisión académica del título, en representación de dichos grupos de interés, y del análisis efectuado por las mismas, así como de las conclusiones, propuestas de mejora, sugerencias, quejas y comentarios relevantes, se deja constancia mediante la elaboración de un acta que da soporte a los acuerdos y conclusiones tomados en dichas reuniones.

Los principales indicadores y datos que se facilitan hacen referencia al acceso y demanda del máster (oferta de plazas, nº solicitudes en 1ª opción, nº de matriculados de nuevo ingreso o nº de alumnos extranjeros), los resultados de las asignaturas, donde se incluyen las estadísticas sobre los resultados alcanzados por los estudiantes en las distintas asignaturas del plan de estudios, una vez que se han cerrado las actas del primer o segundo cuatrimestre (en función de la reunión que se trate) o al cierre de actas de la convocatoria extraordinaria si se trata de la elaboración de la memoria anual de titulación, para la cual se facilitan, además, las tasas de Graduación, Abandono y Eficiencia de los tres últimos años del título, por cohorte de entrada. También son objeto de análisis los resultados de satisfacción con la docencia recogidos mediante el sistema informático de encuestas docentes, con indicación de las asignaturas con un nivel de satisfacción inferior/superior a la media de la titulación.

Con la información remitida, se pretende aportar y facilitar a la comisión académica, algunos de los elementos de juicio pertinentes para analizar y evaluar aspectos esenciales del proceso de enseñanza-aprendizaje, en un ámbito en el que están representados todos los grupos de interés, así como dar cumplimiento a lo establecido por el Sistema Interno de Garantía de Calidad.

9. Sistemas de Garantía de Calidad

Enlace:

http://portal.uc3m.es/portal/page/portal/prog_mejora_calidad

10. Calendario de Implantación

10.1 Cronograma de Implantación

Curso de Inicio: Primer curso hábil tras la conclusión del proceso de verificación.

Cronograma:

CALENDARIO DE IMPLANTACIÓN	
TITULACIÓN	CURSO
MÁSTER UNIVERSITARIO EN INTERNET DE LAS COSAS: TECNOLOGÍAS APLICADAS	1º

10.2 Procedimiento de Adaptación

No procede

10.3 Enseñanzas que se extinguen

No procede