



UNIVERSIDAD
POLITÉCNICA
DE MADRID

PROCESO DE SEGUIMIENTO
DE TÍTULOS OFICIALES
PR/ES/003



Escuela Técnica Superior de
Ingenieros de
Telecomunicación

ANX-PR/ES/003-03 INFORME ACADÉMICO DE LA TITULACIÓN

PLAN DE ESTUDIOS

09AZ - Master Universitario en Ingeniería de Sistemas Electronicos

CURSO ACADÉMICO

2018-19

RESPONSABLE

ANDRES RODRIGUEZ DOMINGUEZ

Índice

Informe de Titulación

1. Datos descriptivos de la titulación y composición de la COA.....	1
2. Valoración académica.....	2
3. Valoración general de los resultados.....	8
4. Valoración del cumplimiento de lo establecido en la memoria de verificación.....	13
5. Análisis de las propuestas de mejora.....	21
6. Fortalezas y debilidades.....	22
7. Propuestas de mejora para los cursos siguientes.....	25

Anexos

ANEXO 1: Perfil de los alumnos matriculados.....	1
ANEXO 2: Tasas de resultados académicos de la titulación por curso académico.....	2
ANEXO 3: Tasas de resultados académicos de las asignaturas por semestre y curso académico.....	5

1. Datos descriptivos de la titulación y composición de la COA

1.1 Datos descriptivos de la titulación

Titulación	09AZ - Master universitario en ingeniería de sistemas electrónicos
Número de expediente (RUCT)	4312011
Universidad	Universidad Politécnica de Madrid
Centro	9 - Escuela Técnica Superior De Ingenieros De Telecomunicación
Número de créditos	60 ETCS
Número de cursos	
Idioma	Castellano

* El motivo por el que algunas palabras no están acentuadas a lo largo del informe: nombre de la titulación, centro, etc., es debido a que los datos que se muestran proceden de la base de datos institucional AGORA, la cual no permite almacenar caracteres con tilde en algunos casos.

1.2 Composición de la Comisión de Ordenación Académica (COA)

Presidente	Andres Rodriguez Dominguez
Representante de alumnos	Cristina Perez Lemus
Representante del personal administrativo y de servicios *	Roberto Onrubia Onrubia
Vocales	Ruben San Segundo Hernandez Zarko Gacevic Javier Ferreiros Lopez Pedro Jose Malagon Marzo Juan Antonio Lopez Martin Alvaro Araujo Pinto Georgios Kontaxakis Antoniadis

* En algunos centros no está incluido el Representante del personal administrativo y de servicios.

2. Valoración académica de la titulación en los aspectos relativos tanto a la coordinación horizontal y vertical como a la adquisición de los resultados de aprendizaje

2.1 Valoración de la coordinación docente de acuerdo con la información contenida en los Informes de Asignatura, los Informes de Semestre y en las actas de la Comisión de Ordenación Académica (COA)

Satisfactorio

La Comisión de Coordinación Académica de Curso, responsable última de la elaboración de los informes semestrales en los que se basa el presente documento, considera que mediante sus reuniones de coordinación docente ha resuelto problemas de coordinación surgidos en el pasado de manera adecuada y ha conseguido que muchos aspectos de las distintas asignaturas hayan sido modificados con objeto de evitar solapamientos, enfocar la docencia hacia conocimientos más aplicados y ofertar asignaturas adecuadas a la demanda de los estudiantes.

Coordinación horizontal

La coordinación horizontal existe y va mejorando de un curso a otro como consecuencia de la convocatoria de reuniones periódicas y de lo acertado de las propuestas de los coordinadores, que contienen soluciones concretas a los distintos problemas detectados. Las aportaciones y opiniones al respecto de los coordinadores de distintas

asignaturas son las siguientes:

SEAD

En los dos últimos años se ha logrado una mejor coordinación con LCSE (el laboratorio) y con SEAN (Sistemas Analógicos, del segundo semestre), en ambos casos para delimitar mejor los contenidos de cada una y evitar solapamientos. En relación con el laboratorio, se acordó dividir la formación en lenguajes de programación del

HW, de modo que en SEAD se profundizaría en aspectos más teóricos relacionados con la síntesis sobre arquitecturas reales y se dejaría para el laboratorio el aprendizaje práctico con un sistema real. Todos estos cambios han conllevado una revisión progresiva del material docente, proceso en el que además se ha aprovechado para resaltar los aspectos más relevantes, los que deben ser conocidos por todos los alumnos. Estos

cambios ya han sido implementados en este curso y, basándose en los comentarios de los alumnos, el mencionado solapamiento entre asignaturas ha dejado de existir.

LCSE

Si bien el lenguaje VHDL puede ser utilizado a distintos niveles de abstracción a lo largo del proceso de diseño, no es fácil adoptar una metodología concreta para enseñarlo en profundidad. El caso más sencillo es utilizar este lenguaje a alto nivel, realizando las descripciones VHDL a nivel de comportamiento. En el caso de un Ingeniero Electrónico, resulta conveniente enseñarlo también de cara al uso avanzado tanto de las herramientas CAD como de las FPGAs y otros recursos hardware. Por esa razón es conveniente explicar VHDL en SEAD a nivel de comportamiento, mientras que en LCSE es necesario entrar más en detalle en explicar los bloques VHDL a niveles RTL y jerárquico. Mantener y mejorar en la medida de lo posible la coordinación entre ambas asignaturas es, por tanto, necesario para que los alumnos puedan entender mejor las posibilidades y usos de este lenguaje. En general, este laboratorio ha gustado bastante a los alumnos, tanto por su carácter práctico como por el alto grado de aprendizaje que ha supuesto de VHDL y del funcionamiento interno de un microcontrolador.

SEMP

Esta asignatura debe coordinarse siempre con LSE con el fin de lograr una asimilación más rápida de los conceptos, desarrollar buenos hábitos para la práctica profesional y mejorar la percepción de la utilidad práctica de la asignatura. Hasta ahora, la coordinación entre las dos asignaturas ha sido muy débil, tan solo adecuando el

ritmo y secuencia de los contenidos. Es necesario que las prácticas iniciales de LSE se diseñen junto con las prácticas de SEMP para dar una visión más coherente de ambas asignaturas. Se ha comenzado a abordar el problema incorporando a SEMP los contenidos que se necesitan para abordar con éxito LSE y utilizando la

misma plataforma y las mismas herramientas.

Coordinación vertical

Al ser el Máster un programa de un único curso académico, no puede hablarse de coordinación vertical como tal, sino de coordinación entre semestres. Dicha coordinación no es más que una extensión de la coordinación horizontal y se logra por el mismo procedimiento, ya que la Comisión de Coordinación Académica de Curso actúa

en ambos semestres con una composición muy similar, incorporando si se estima necesario a otros profesores invitados. Algunos coordinadores han expresado sus opiniones sobre el impacto de las carencias que pueden darse en los estudiantes que han aprobado asignaturas para abordar otras de los siguientes semestres:

SEAD

En lo referente a aspectos prácticos, no todos los alumnos logran tras cursar esta asignatura junto con LCSE el nivel de comprensión de los lenguajes HDL que debería corresponder a un Ingeniero Electrónico. En lo que respecta a los conocimientos en electrónica analógica, los contenidos se hacen muy arduos y resulta complejo

llegar al nivel esperado incluso en algunos alumnos con formación previa. En su momento se realizaron unas guías específicas para el autoaprendizaje en temas básicos, con el fin de que los alumnos con conocimientos menos sólidos pudieran ponerse al día. La Comisión de Coordinación resalta la función que cumple esta asignatura del primer semestre, en la que se presta especial atención a la falta de formación de algunos alumnos y se trata de homogeneizar los conocimientos de todo el grupo, algo que redundará en un beneficio claro en el segundo semestre.

SEMP

A pesar de no haberse podido impartir los temas más avanzados, se considera que los objetivos de la asignatura han sido cubiertos satisfactoriamente. Por tanto, el impacto que puede tener en el resto de asignaturas posteriores no debe ser significativo.

SEMN

No se ha detectado carencias en los estudiantes, aunque sí una falta de proactividad generalizada que se debe intentar corregir por parte del profesorado.

Puesto que el Máster ocupa un único Curso Académico, las Asignaturas de este segundo semestre ya no tienen influencia en el desarrollo de otras posteriores.

2.2 Valoración de la adquisición de los resultados de aprendizaje por parte de los estudiantes, de acuerdo con el contenido de los Informes de Asignatura

Satisfactorio

Preparación inicial

En relación con la preparación inicial de los estudiantes, varios coordinadores han informado de un bajo nivel general y de una formación muy dispar entre el alumnado. Algunos alumnos cuentan con formación previa en electrónica y pretenden profundizar en sus conocimientos, mientras que otros buscan adquirir nuevos

conocimientos. Esto hace que establecer un nivel adecuado que resulte atractivo para unos y no excesivo para otros sea complicado. Estas carencias afectan significativamente a las asignaturas troncales del primer semestre.

Como acciones correctoras se insiste en algunas realizadas en el año anterior: (1) Hacer un cuestionario a los alumnos sobre sus conocimientos y motivaciones con el fin de ajustar la planificación al nivel de los alumnos. (2) Ofrecer a los alumnos actividades de apoyo en temas básicos para abordar el Máster con garantías.

Además, los distintos coordinadores realizan las siguientes sugerencias:

SEAD

Las acciones correctoras propuestas para minimizar el impacto de estas carencias son: (1) Llamar la atención del alumno, al principio del curso, sobre lo que tiene que saber de antemano. (2) Proporcionarle la literatura que le pueda ayudar en aprender y/o revisar conceptos problemáticos. (3) Darle ejercicios para detectar a tiempo y con más precisión las posibles carencias. (4) Tener en cuenta la formación dispar en la formación de equipos de trabajo, con objeto de equilibrar los mismos y que de este modo los alumnos se ayuden entre sí.

LCSE

Hay alumnos con buena especialización en electrónica, que han incluso implementado en el ámbito profesional

sistemas complejos con FPGAs, y otros que apenas han estudiado o trabajado con sistemas digitales. El impacto en esta asignatura es grande, puesto que es necesario igualar los niveles de los alumnos. Las soluciones

principales son dos: (1) Proponer practicas de mayor dificultad a los alumnos mas aventajados. (2) Convalidar la asignatura. Buscando un mejor aprovechamiento de los alumnos, se sugiere aplicar en lo posible esta última solución, aunque ello requiera realizar pruebas para confirmar que el alumno conoce realmente los contenidos.

SEMP

Los alumnos tienen escasos conocimientos de arquitectura de procesadores y sistemas operativos, especialmente de planificación de tareas. Ha sido necesario dedicar tiempo de la asignatura a reforzar estos conocimientos para que los alumnos pudieran entender los compromisos para optimización de coste, de consumo o de rendimiento. Esto impidió profundizar en aspectos avanzados. Es necesario preparar contenidos específicos de autoaprendizaje para cubrir las lagunas de los alumnos en conocimientos requeridos para seguir la asignatura. Las prácticas de la asignatura deben ser más guiadas y con más ejemplos de aplicación previos.

SEMNI

Según las encuestas y conversaciones mantenidas con los alumnos, es conveniente programar las charlas relativas a las actividades de los grupos de investigación al principio del curso, de forma que puedan tener una visión general que posibilite la elección de su Trabajo Fin de Máster. Además, se han incorporado bloques

temáticos sobre Industria 4.0, Dispositivos vestibles, Transformación Digital, Internet de las Cosas y Smart Cities, en línea con la orientación hacia el ámbito IoT que se pretende dar al Máster.

En las Asignaturas de Electrónica Analógica, como Potencia y Control o Sistemas Analógicos, es en las que más se detecta la falta de preparación previa de los alumnos. También se ha hecho referencia a falta de formación previa en Arquitecturas Digitales Avanzadas, aunque se indica que se trata de casos puntuales y aislados

Resultados de aprendizaje

Las actividades formativas, junto con las metodologías docentes empleadas y los sistemas de evaluación utilizados en la titulación están contenidos en las guías docentes, lo que garantiza que el alumnado es evaluado de acuerdo con criterios, reglas y procedimientos publicados y aplicados con coherencia. Los informes de asignatura manifiestan una satisfacción general con los resultados alcanzados por los alumnos, que en su totalidad han seguido el procedimiento de evaluación continua. Independientemente de los datos numéricos expresados por las distintas Tasas, la Comisión de Coordinación destaca, a partir de la percepción subjetiva expresada por el profesorado sobre el aprovechamiento de los alumnos, que algunas modificaciones que han sido implantadas en las metodologías docentes de diversas Asignaturas. La realización de algunas prácticas del Laboratorio de Sistemas Electrónicos de forma individual ha mejorado el grado de adquisición de algunas competencias técnicas. Cabe destacar también la experiencia llevada a cabo en la Asignatura Metodología, Calidad y Habilidades Personales, que ha complementado la percepción del profesorado sobre el grado de consecución de los resultados de aprendizaje asociados a la Asignatura con los resultados de un proceso de autoevaluación realizado por los propios alumnos, reforzándose con ello la conclusión de que el grado de adquisición de las competencias asociadas a la asignatura ha sido muy satisfactorio.

Finalmente, la Comisión de Coordinación resalta la satisfacción expresada por los distintos Coordinadores con los resultados obtenidos en sus respectivas Asignaturas teniendo en cuenta la diferente naturaleza de todas ellas y las distintas metodologías docentes y de evaluación utilizadas.

3. Valoración general de los resultados de la titulación en este curso de acuerdo con la información contenida en los anexos

3.1 Admisión

Satisfactorias

3.2 Tasas de resultados de titulación (Ver Anexo 2)

Satisfactorias

En relación con las tasas de eficiencia, éxito y absentismo de las distintas asignaturas del Máster, los resultados pueden considerarse muy satisfactorios en su conjunto. Se han obtenido tasas de eficiencia y éxito superiores al 75%, pudiendo destacarse el hecho de que en varios casos se ha llegado al 100%. Las tasas de absentismo han sido nulas en la mitad de las asignaturas y, en el resto, inferiores al 10%. Este último resultado resulta llamativo si se tiene en cuenta la situación profesional de varios estudiantes, que tenían que simultanear el Máster con su trabajo. Los coordinadores de las distintas asignaturas consideran que, vista la experiencia de los últimos años, y teniendo en cuenta que el perfil heterogéneo de los alumnos ha sido una constante, resulta adecuado que las tasas de este curso se mantengan en el próximo. Evidentemente, todos ellos apuestan por mejorarlas si es posible, y la tendencia observada llama al optimismo en este sentido, pero es conveniente mantener una cierta

prudencia en este punto.

Los miembros de la Comisión de Coordinación insisten en que las tasas de resultados finales dependen de numerosas cuestiones e imponderables que no se conocen a priori, por lo que son sólo estimaciones y como tales se validan como adecuadas. Se insiste nuevamente en no utilizar la tasa prevista para cada asignatura como cifra

de referencia inamovible por cuanto de estimación tiene. Es complicado hacer previsiones de tasas puesto que éstas pueden variar mucho dependiendo del número de alumnos que se matriculen y de si deben o no compatibilizar sus estudios con algún tipo de trabajo

3.3 Tasas de resultados de asignaturas

Satisfactorias

En general, los Coordinadores de las Asignaturas consideran que han mejorado los resultados de aprovechamiento de los alumnos respecto a cursos anteriores, aspecto que ha quedado reflejado en el aumento de las Tasas de éxito y eficiencia y en el incremento global observado en las calificaciones obtenidas respecto a cursos anteriores. En la mayoría de los casos el 100% de los alumnos que ha cursado de forma efectiva la asignatura, excluyendo los casos de abandono, ha terminado por superarla, aunque para ello haya sido necesario contabilizar las dos convocatorias de evaluación, ordinaria y extraordinaria.

Los comentarios específicos realizados por los coordinadores de distintas asignaturas se recogen a continuación:

SEAD

En esta asignatura se repasan, desarrollan y consolidan conocimientos de electrónica analógica y digital. Se trata de una asignatura obligatoria en el primer cuatrimestre con la que se busca una nivelación de conocimientos entre alumnos con formación dispar. Los resultados en la asignatura se han mantenido estables durante los años, con tasas de eficiencia/éxito en torno al 80%. La tasa de éxito es satisfactoria dado que los estudiantes entran con perfiles muy diversos, muchos de los cuales no cubren conceptos básicos de sistemas electrónicos. Sólo aquellos alumnos con una formación previa en electrónica muy deficiente han tenido dificultades con la asignatura y típicamente éstos son los que han terminado por abandonar el Máster.

LCSE

Es una asignatura considerada importante por alumnos y profesores, ya que la programación en VHDL tiene importantes aplicaciones. La tasa de absentismo era más alta de lo esperado hace varios años, pero en los últimos cursos dicha tasa ha ido reduciéndose de un 42% a un 16%. La tasa de eficiencia se ha incrementado de

un 57% a un 75%, y la tasa de éxito se ha mantenido en un 90%-100%. Estas mejoras se han debido tanto a una mejor preparación y trabajo por parte de los alumnos de año en año, como a una mejor adecuación de los contenidos de la asignatura al perfil de los mismos.

SEMP

La tasa de éxito ha venido disminuyendo en los últimos años, si bien es verdad que también se han detectado mayores carencias en la formación inicial de los estudiantes. Aunque las tasas de éxito siguen siendo altas, parece aconsejable tomar medidas para cambiar la tendencia. En particular, se propone generar material de auto

estudio, aumentar el número de ejemplos prácticos en las clases y realizar prácticas más guiadas. Durante este curso, la nota media de la última actividad, sobre optimización de memoria y consumo, ha sido inferior a la de las demás prácticas y con una desviación típica mayor. Es posible que se deba a una menor dedicación por

saturación de entregas y preparación de exámenes, pero en el próximo curso se dividirá la actividad en varias etapas más guiadas y con más tiempo disponible.

MCRE

Se constata el alto grado de adquisición de las competencias asociadas a la asignatura, demostrado tanto en el proyecto práctico como en los exámenes finales. Un 90,91% de aprobados entre los presentados al examen supone un buen resultado de la evaluación. Ha habido un importante porcentaje de alumnos con perfil industrial

que presentaban ciertas carencias en Electrónica Digital. La tasa de absentismo se ha visto incrementada de manera significativa este año. Sin duda uno de los factores que más ha influido es que era un grupo pequeño de alumnos y que varios de ellos abandonaron el máster a la mitad del primer cuatrimestre. Esta asignatura es la que resulta más novedosa para todos los alumnos. El temario ha despertado un grado de interés alto entre el alumnado durante este curso también.

SEMN

Las tasa de resultados de esta asignatura es inmejorable puesto que es de un 100% de los matriculados. Por sus objetivos (obtener una visión global del mercado de la electrónica), su carácter excepcional (organizada como un ciclo de conferencias) y por el método de evaluación (asistencia y visión crítica), superar esta asignatura es sencillo. Cabe indicar que prácticamente todos los alumnos han asistido a todas las conferencias. Esta asignatura resulta la mejor valorada por los alumnos del Máster debido a la contribución de profesionales de empresas.

ADAV

Los resultados obtenidos por los alumnos han sido satisfactorios, alcanzando éstos las competencias asociadas a la asignatura. En este curso se ha detectado que algunos de los alumnos traían una formación previa más adecuada a los contenidos de la asignatura que en cursos anteriores, lo que se ha plasmado en que por primera

vez se ha concedido una matrícula de honor, habiendo también otras dos notas altas. En cuanto a las distintas actividades de evaluación, se ha mantenido la tendencia de buenas notas en las actividades prácticas y de laboratorio que son las que más atraen e involucran a los alumnos. En el primer parcial se detectó una cierta

bajada del rendimiento (quizás por ser el primer examen de la asignatura), ya que hubo varios suspensos (aunque próximos al 5), pero que fue bien compensada en el segundo parcial. Ningún alumno se acogió a la posibilidad de recuperar el primer parcial en esta segunda convocatoria.

LSE

Los resultados en tasa de eficiencia, éxito y absentismo han sido buenos. Alguna pareja ha renunciado a hacer alguna de las prácticas más complejas, por coincidencia con carga en otras asignaturas, pero no ha perjudicado el avance de los demás. Se ha mantenido el grado de adquisición de competencias técnicas con las prácticas por parejas, y las competencias transversales de trabajo en equipo se mantienen suficientemente bien con la parte de trabajo el grupo.

POTC

Entre las dos convocatorias han aprobado todos los presentados.

SEAN

Las tasas de eficiencia y éxito del orden del 50% son razonables si se tiene en cuenta que esta asignatura aborda conceptos de electrónica analógica que han supuesto un esfuerzo inicial mayor para los alumnos. En cualquier caso, al tener un número de alumnos tan reducido, una variación en un alumno puede generar cambios

importantes en las tasas.

SEMN

La asistencia a las sesiones ha sido cercana al 100%, con escasas ausencias puntuales por causas justificadas. Ha habido un nivel de participación en los coloquios razonable, destacando un conjunto de alumnos sobre los demás a causa de sus mayores habilidades para la expresión oral y en público. En los foros de Moodle, sin embargo, todos los alumnos han tenido la oportunidad de participar y lo han hecho regularmente. Se considera que la implantación de estos foros en Moodle para continuar con el coloquio una vez finalizada la sesión es un éxito, ya que permite a los alumnos menos comunicativos expresar por escrito sus opiniones sobre los temas tratados.

MCHP

La idea que se pretende llevar a cabo en esta asignatura, a pesar de no ser de carácter técnico, despierta cierto interés en una parte importante del grupo. Tal como se esperaba, por la motivación demostrada por los alumnos a lo largo del curso, sus datos de asistencia a clase y los resultados de los trabajos en grupo e individuales, todos los alumnos que realizaron la totalidad de las actividades de evaluación continua en la asignatura finalmente aprobaron. Al final del curso, los alumnos cumplimentan un auto-informe de evaluación, en el cual indican su propia percepción sobre el grado de consecución de los resultados de aprendizaje asociados a la asignatura. Tanto los resultados de la evaluación continua como los expresados por los propios alumnos en su informe de auto-evaluación demuestran que el grado de adquisición de las competencias asociadas a MCHP es muy satisfactorio.

4. Valoración del cumplimiento de lo establecido en la memoria de verificación y sus posteriores modificaciones aprobadas, en el caso de que las hubiera

4.1 Calidad de la docencia

4.1.1 Análisis del estado de implantación del proceso de Seguimiento

Implantado

Se ha implantado plenamente Gauss: guías, informes de asignaturas, semestres y titulación. Todas las guías han estado disponibles en plazo. El número de informes de asignatura y de semestre no firmados a tiempo se ha reducido a cero.

La Comisión de Coordinación considera que cabe destacar el esfuerzo realizado por los Coordinadores de las distintas Asignaturas para la elaboración de los informes individuales de las mismas usando la Plataforma GAUSS, que son muy completos en general y realmente detallados en algunos casos particulares. Estos informes, junto con los elaborados semestralmente por la propia Comisión de Coordinación, permiten realizar un seguimiento pormenorizado de todos los aspectos relacionados con la docencia del Máster a lo largo del curso. Las reuniones de coordinación de semestre están permitiendo establecer medidas de mejora de manera coordinada y mejorando

el seguimiento.

4.1.2 Análisis de los resultados obtenidos en el proceso de Seguimiento

Satisfactorios

Los informes de las Asignaturas han servido para que los Coordinadores tengan la oportunidad de reflexionar sobre contenidos, metodologías, sistemas de evaluación y otros aspectos relacionados con el desarrollo del día a día de las Asignaturas, algo que resulta fundamental para evitar que se caiga en la rutina, que los contenidos queden anticuados o que los métodos docentes lleguen a no ser los más apropiados en un entorno fuertemente cambiante de un año para otro, con grupos de alumnos de características siempre diferentes, fomentando así que se mantenga vivo el espíritu de actualización y cambio permanente.

Las observaciones realizadas por los Coordinadores en sus informes indican que se llevan a cabo de forma efectiva distintas acciones encaminadas a desarrollar en la práctica las recomendaciones que hace la Comisión de Coordinación a la vista de las sugerencias planteadas.

4.1.3 Análisis del estado de implantación del proceso de evaluación del profesorado

Implantado

El centro participa en el programa DOCENTIA enmarcado en el Programa Institucional de Calidad de la UPM. La evaluación de los profesores por el programa DOCENTIA es voluntaria y se puede solicitar la reevaluación cada tres años. La ETSIT realiza encuestas de valoración del profesorado y de las asignaturas. Esas encuestas permiten hacer una estimación de la satisfacción de los alumnos respecto de las asignaturas y sus contenidos.

4.1.4 Análisis de los resultados obtenidos en el proceso de evaluación del profesorado

Satisfactorios

La evaluación del profesorado en DOCENTIA es voluntaria y no todos los profesores se han sometido a dicho programa. En todos los casos en los que un profesor del MUISE se ha sometido al proceso de evaluación el resultado de la evaluación ha sido positivo.

4.2 Prácticas externas

4.2.1 Análisis del estado de implantación del proceso de prácticas externas

Implantado

El plan de estudios del Máster contempla la realización de prácticas externas con carácter optativo tras la modificación de la Memoria de Verificación realizada en el curso 2016-17. El proceso de selección y realización de prácticas en empresas sigue la Normativa de Prácticas Académicas Externas aprobada por el Consejo de Gobierno de la UPM (28 de febrero de 2013) en todos los aspectos referidos a la gestión, ordenación académica, evaluación y garantía de calidad.

4.2.2 Análisis de los resultados del proceso de prácticas externas

No aplica

Hasta el momento ningún alumno ha realizado prácticas externas curriculares. La oferta de trabajo es amplia y los alumnos prefieren esperar unos pocos meses hasta terminar el curso y ser contratados como ingenieros por las mismas empresas que les ofrecían las prácticas durante el curso.

4.3 Movilidad

4.3.1 Análisis del estado de implantación del proceso de movilidad

No implantado

No está prevista la movilidad internacional de estudiantes del MUISE al ser un Máster de un único curso académico.

4.3.2 Análisis de los resultados del proceso de movilidad

No aplica

4.4 Satisfacción de los colectivos implicados en el título

4.4.1 Análisis de la implantación del proceso de medida de la satisfacción de los colectivos implicados en el título (estudiantes, profesores, personal de administración y servicios, egresados y empleadores)

En vías de implantación

Actuaciones de la Universidad

La UPM realiza diversas encuestas para estudiar los grados de satisfacción de diferentes sectores de la ETSIT. Esos sectores incluyen, entre otros, Estudios de satisfacción del PDI, Estudios de satisfacción del PAS y Estudios de satisfacción de estudiantes de Grado y Máster. Estos estudios se basan en encuestas telefónicas realizadas desde el curso 2009-2010 para los diferentes sectores.

Actuaciones propias del MUISE

El MUISE sigue los procedimientos de calidad de la ETSI de Telecomunicación de la UPM. En lo relativo a los programas de postgrado, se han implantado de forma particularizada los procesos correspondientes a los procedimientos de calidad definidos para el Centro:

a) Existencia de un órgano responsable del sistema de garantía de calidad del programa. Dicho órgano es la Comisión de Calidad del Departamento de Ingeniería Electrónica por decisión de su Equipo Directivo, refrendada por el Consejo de Departamento.

b) Existencia de mecanismos para obtener información sobre el desarrollo del programa y de sus resultados. Dichos mecanismos son:

(1) Las encuestas globales que se realizan anualmente por escrito a los alumnos del Máster, de forma anónima, sobre sus circunstancias (motivación, situación laboral, asistencia a clase), sobre el programa (estructura, proceso de admisión, planificación de las enseñanzas y horario de las clases, contenidos del Máster en relación con los objetivos profesionales de cada uno y las expectativas creadas, dificultad de las asignaturas, aplicación práctica de lo aprendido, metodologías utilizadas, adecuación de los procedimientos de evaluación, instalaciones y medios) y también sobre los profesores (organización de las asignaturas, conocimientos demostrados, claridad de exposición, capacidad de motivación, accesibilidad). En dichas encuestas el alumno contesta a un cuestionario cerrado, lo que permite analizar la evolución de los distintos indicadores a lo largo de los años) y también tiene la posibilidad de dar su opinión libremente sobre los aspectos que considere oportunos (algo que resulta de gran utilidad para detectar problemas y tratar de solucionarlos).

(2) Encuestas que los coordinadores de las distintas asignaturas realizan de forma telemática a través de la propia Plataforma Moodle empleada como sistema de apoyo para el desarrollo de las distintas actividades. La realización de dichas encuestas es obligatoria, ya que así lo ha dispuesto la Comisión de Calidad del Departamento, y se ajustan a un formato determinado que permite efectuar comparaciones. Existencia de mecanismos que garanticen que la información que se obtiene se analiza, que se toman decisiones relacionadas con el desarrollo y resultados del programa y que se implementan las acciones derivadas. La Comisión de Calidad, tal como ha sido definida,

tiene como funciones las indicadas.

c) Existencia de mecanismos de publicación de información sobre el programa, su desarrollo y resultados. El mecanismo principal de publicación de esta información es la página web del MUISE.

4.4.2 Análisis de los resultados de la satisfacción de los colectivos implicados en el título (estudiantes, profesores, personal de administración y servicios, egresados y empleadores)

Satisfactorios

Encuestas a los alumnos

Los resultados de estas encuestas son analizados en cada ocasión por la Comisión de Calidad del Departamento, que informa al Equipo Directivo para que proceda a comentarlos con los profesores responsables y así tratar de mejorar en todos los aspectos indicados por los alumnos.

Empleadores

Respecto a los empleadores, recientemente se han conocido los resultados de un estudio de la UPM realizado contactando a 242 empresas, en el que se refleja que la satisfacción media de los empleadores en dicho sector de Tecnologías de la Información y Comunicación de los titulados UPM es superior de 8,2 sobre 10.

Personal de Administración y Servicios

La situación es más complicada en relación con el PAS. La sobrecarga de trabajo en el personal actual causada por jubilaciones y despidos se ha hecho notar y se pone de manifiesto con mucha frecuencia en las reuniones que la Comisión de Calidad mantiene con los miembros de este colectivo.

4.5 Orientación e Inserción laboral

4.5.1 Análisis del estado de implantación del proceso de orientación e inserción laboral de los egresados

Implantado

Actuaciones Institucionales

Las actuaciones que se realizan en la Universidad en este sentido están referidas a la orientación laboral y promoción de empleo, tanto en los Centros como en el Rectorado, y al seguimiento de la trayectoria de los egresados. La UPM dispone de dos iniciativas para orientar a los alumnos en su inserción laboral:

(1) Por un lado, dispone del Centro de Orientación, Información y Empleo (COIE) para orientar a sus estudiantes en su inserción al mercado laboral, especialmente en la realización de prácticas en empresas y búsqueda del primer empleo. El COIE desarrolla dos líneas principales de actuación: por un lado los titulados se inscriben para tener acceso a las ofertas de trabajo recibidas en el Centro, y por otro las empresas disponen de un servicio para cubrir sus puestos de trabajo con los titulados que mejor se adapten a sus necesidades y al perfil solicitado.

(2) En segundo lugar, con el fin de que los resultados de investigación se puedan explotar mediante la creación de 'spin-off' con colaboración de profesores de la Universidad, la UPM dispone de un programa específico de creación de empresas y de un Centro de Apoyo a la Innovación Tecnológica (CAIT). El Programa forma parte del

Área de Innovación, Comercialización y Creación de Empresas UPM y tiene como objetivo la creación de empresas con alto potencial de crecimiento. Para ello desarrolla todo su trabajo alrededor de cuatro pilares: la idea de negocio, el equipo, los recursos que apoyan al proyecto, y el modelo de negocio al que dan lugar los tres

conceptos anteriores. Esto conlleva una serie de acciones, como son el seguimiento desde la fase inicial hasta la constitución de la empresa, el análisis de la viabilidad del proyecto, el asesoramiento continuado, la orientación en la redacción del Plan de Negocio, las acciones formativas orientadas a las necesidades del equipo, la visibilidad para inversores, el apoyo en la búsqueda de financiación y la organización de la competición de creación de empresas 'Actúaupm' (se han celebrado ya diez ediciones y la undécima tiene el plazo de inscripción ya cerrado). Dentro de esta iniciativa se encuentra también el programa 'TelecoEmprende', llevado a cabo desde la ETSI Telecomunicación y que pretende fomentar el emprendimiento entre los alumnos de la Escuela.

Actuaciones particulares del MUISE

En lo referente al MUISE, el Máster incluye una asignatura obligatoria titulada "Avances en Ingeniería de Sistemas Electrónicos", que se estructura como un Ciclo de Conferencias. Se invita anualmente a participar en él a entre 12 y 15 ponentes del ámbito empresarial, con objeto de poner en contacto a los alumnos del Máster con los últimos avances en Ingeniería de Sistemas Electrónicos logrados en el sector. Los alumnos pueden encontrar en las Ponencias una fuente de conocimiento e inspiración de cara al desarrollo de su futura carrera profesional y también interaccionar directamente con los Ponentes para conocer de primera mano distintas experiencias

empresariales y modelos de negocio, así como explorar la demanda de profesionales por parte de dichas

empresas y las oportunidades que se les pueden presentar tras la finalización de sus estudios. Los ponentes proceden de importantes empresas como Microsoft, USol, Telefónica, M2C Solutions, Schneider Electric, RBZ Embedded Logics, Thales, bq, Libelium, CISCO, Medtronic, Kdpof, Insyte, Zerintia Technologies, GMV, Sedecal, Intel, Haiyue, Connectis, RSLL, Airbus, Medlumics, CT Ingenieros, Motorola... Se han realizado visitas a las oficinas de Microsoft, al CeSViMa y a la planta de fabricación de equipos electrónicos de Insyte. Los alumnos del MUISE han asistido también al Smart Cities Expo World Congress celebrado en Barcelona. Dada la gran cantidad de colaboraciones que tienen los profesores del MUISE, la red de contactos creada supone el mecanismo más eficiente y habitual para la inserción laboral de los alumnos que terminan su Trabajo Fin de Máster. Muchos de los proyectos de investigación en los que colaboran los estudiantes se enmarcan en grandes consorcios que incluyen centros de investigación y también empresas relevantes. Estas empresas están muy interesadas en los egresados del Máster puesto que presentan un perfil muy ajustado a sus necesidades.

Desde el MUISE se realiza un seguimiento de los graduados y su inserción laboral mediante el contacto directo y también mediante la utilización de redes profesionales como LinkedIn. Se ha creado en esta red un Grupo de alumnos y egresados del Máster, que cuenta ya con 100 miembros, con objeto de favorecer el contacto entre

egresados, alumnos, profesores y gestores del Máster, así como para divulgar convocatorias y ofertas de empleo que puedan resultar de interés.

4.5.2 Análisis de los resultados de orientación e inserción laboral de los egresados

Satisfactorios

Los egresados del MUISE tienen un índice de inserción laboral muy elevado una vez finalizado el Máster. De los egresados de los que se dispone información, el 100% está trabajando. En la mayoría de estos casos, la realización del Máster ha supuesto una mejora sustancial en sus condiciones laborales. Los alumnos extranjeros, en especial los de Latinoamérica, consiguen buenos puestos de trabajo cuando regresan a sus países de origen, ya que un Máster de la UPM consigue abrirles importantes puertas en el mundo laboral. Cabe destacar que los egresados del Máster son contratados por empresas importantes en España (Thales, Airbus, bq, Adif, GMV, Analog Devices, DESY, VERBIO, Siemens Rail Automation, Ceit-IK4, Codethink, CT Ingenieros, bq, Xmarp, Thales Alenia) y también en el extranjero (Jacobs, Arquimea Deutschland GmbH, CERN, COPACO Paraguay, Cargill, Itaipú Binacional).

Cabe mencionar también que egresados del MUISE han creado la empresa Pinout Electronics, una consultora especializada en el diseño de soluciones de alto valor añadido en el ámbito de la ingeniería electrónica, el Internet de las Cosas y la Industria 4.0. Otro egresado del Máster ha participado en la fundación de la empresa AURA Innovative Robotics, dedicada al desarrollo y explotación de productos de innovación tecnológica con base en la robótica. Se constata que los egresados del MUISE tienen la capacidad de emprender y crear sus propias empresas.

4.6 Sistema de quejas, sugerencias y felicitaciones

4.6.1 Análisis de la implantación del sistema de quejas, sugerencias y felicitaciones

Implantado

El sistema puesto a punto por el MUISE se encuentra operativo en la página web del Máster. También hay otro sistema de ámbito más general desarrollado por el Centro.

4.6.2 Análisis de los resultados del sistema de quejas, sugerencias y felicitaciones

Satisfactorios

5. Análisis de las propuestas de mejora de cursos anteriores

5.1 Análisis de las mejoras propuestas en cursos anteriores.

No se realizaron propuestas de mejora en cursos anteriores.

6. Fortalezas y debilidades de la titulación

6.1 Fortalezas de la titulación

El MUISE es un título que comparte Centro (ETSI de Telecomunicación de la UPM) con el Título de Máster Universitario en Ingeniería de Telecomunicación por la UPM, Dicho Título está en posesión del Certificado de Acreditación que otorga la Agencia ABET (Accreditation Board for Engineering and Technology), por lo que los distintos aspectos relacionados con la actividad docente del Centro han sido evaluados y reconocidos por la mencionada Agencia.

El Máster se nutre de la dilatada experiencia docente del Departamento de Ingeniería Electrónica: la mayoría de los profesores del Máster tiene más de 15 años de experiencia en actividades docentes. Además, el Máster se beneficia de la reconocida capacidad investigadora de los Grupos de Investigación del Departamento participantes: todos los profesores del MUISE tienen el Título de Doctor y la mayoría acredita más de 15 años de experiencia investigadora. La UPM, el Centro y los Grupos de Investigación ofrecen avanzados recursos docentes e infraestructuras, así como laboratorios para el desarrollo de las prácticas y los Trabajos Fin de Máster.

Finalmente, el Departamento mantiene un estrecha colaboración con empresas del sector que puede resultar beneficiosa para la inserción laboral de los egresados.

La Memoria de Verificación del MUISE incorporó las recomendaciones propuestas en el informe de evaluación emitido por la ANECA y recibió el informe final favorable por parte de dicha Agencia en 2010. Posteriormente, en 2013, el Máster fue sometido al proceso de seguimiento de Títulos Oficiales por parte de ACAP, recibiendo

también un informe final favorable que incluía algunas advertencias y recomendaciones que también fueron tomadas en consideración. En conjunto, el proyecto definido en la Memoria de Verificación se está desarrollando de forma satisfactoria y se considera que la evolución de los principales indicadores de la titulación y las

perspectivas de futuro son muy buenas. Se dispone de procedimientos para ofrecer al estudiante información adecuada sobre el número de plazas ofertadas, las diferentes vías de acceso al Título, los detalles del proceso de admisión, los periodos para la formalización de la matrícula, los sistemas de transferencia y reconocimiento de créditos y los sistemas de orientación al inicio de sus estudios. Los criterios de admisión aplicados han permitido que los estudiantes tengan el perfil de ingreso apropiado para iniciar los estudios del Máster, respetando el número de plazas ofertadas. También se ofrece información apropiada sobre la estructura y contenidos del

Programa, el número de créditos total y de cada asignatura, la metodología de aprendizaje y los criterios de evaluación. Existen mecanismos de coordinación docente entre las diferentes asignaturas, de cuya implantación y supervisión se encarga la Comisión Académica del Máster. Estos procedimientos permiten lograr una equilibrada asignación de la carga de trabajo del estudiante, una adecuada distribución de contenidos que evite solapamientos entre asignaturas y una adecuada planificación temporal de las tareas, asegurando así la adquisición por parte de los estudiantes de los resultados de aprendizaje previstos.

El MUISE se sometió durante el curso 2015-16 al proceso de Renovación de la Acreditación por parte de la Fundación Madri+d. El informe definitivo indica que el MUISE cumple con todos los estándares de forma satisfactoria en todos los aspectos:

- 1) Las Guías Docentes están correctamente elaboradas y actualizadas.
- 2) Se cumplen las normas académicas.
- 3) La Comisión de Calidad existe y funciona adecuadamente.
- 4) Los profesores tienen el perfil adecuado para impartir docencia en la titulación, así como un alto nivel en temas de investigación.
- 5) El profesorado participa en Proyectos de Innovación Docente.
- 6) Los alumnos están satisfechos en prácticamente todos los aspectos docentes y de organización.
- 7) Se realiza una buena labor de tutela de los alumnos.
- 8) Se lleva a cabo una adecuada orientación académica y profesional del alumnado.

El MUISE se ha sometido al proceso de obtención del Sello Internacional de Calidad EUR-ACE. Se espera el informe para enero de 2020.

El MUISE se someterá de nuevo al proceso de Renovación de la Acreditación durante el curso 2019-20.

El MUISE ha sido considerado por el diario El Mundo el segundo mejor Máster de España en el área de Ingeniería y el primero en su especialidad, Ingeniería Electrónica. Así aparece en el Ranking anual de Programas Máster que dicho periódico publicó en junio de 2019. No es la primera vez que esto sucede, ya que el MUISE ha quedado clasificado entre los cinco primeros (y también primero en su especialidad) en cinco ocasiones, siendo en dos de ellas en segundo clasificado. El aumento del prestigio del Máster debido a estos hechos ha tenido efectos positivos en cuanto al incremento en el número de alumnos.

Los alumnos destacan de forma positiva la atención personalizada que reciben por parte de los gestores del Máster, destacando especialmente la valoración positiva que realizan los alumnos extranjeros sobre la ayuda que

reciben para su integración en el colectivo de la UPM.

6.2 Debilidades de la titulación

La Tasa de Graduación es inferior a lo indicado en la Memoria porque muchos alumnos comienzan a trabajar y aplazan la entrega del Trabajo Fin de Máster, aunque ha ido aumentando progresivamente en los últimos cursos y ya se aproxima a lo previsto. Debe tratarse de favorecer el aumento del número de egresados facilitando que los alumnos que se encuentran trabajando puedan compatibilizar la actividad laboral con el Máster por el procedimiento de ajustar los horarios o distribuir de forma más homogénea la carga docente del curso. Se está haciendo un esfuerzo por contactar con alumnos de promociones anteriores que tienen el TFM pendiente y tratar de animarles a finalizarlo.

7. Propuestas de mejora para los cursos académicos siguientes

7.1 Propuestas de mejora fundamentales a adoptar en los cursos académicos siguientes

No se realizan propuestas de mejora para los cursos académicos siguientes.



UNIVERSIDAD
POLITÉCNICA
DE MADRID

PR/ES/003
PROCESO DE SEGUIMIENTO DE
TÍTULOS OFICIALES

ANX-PR/ES/003-03
INFORME ACADÉMICO DE LA TITULACIÓN



Escuela Técnica
Superior de Ingenieros
de Telecomunicación

ANEXOS

ANEXO 1: Perfil de los alumnos matriculados

A1.1. Matriculados y egresados en el curso objeto del presente informe de titulación

Curso objeto del informe	Número
Nº de alumnos matriculados en la titulación	48
Egresados	18

Alumnos cuyo curso <u>más alto</u> en el que están matriculados es:	Número	Alumnos cuyo curso <u>más bajo</u> en el que están matriculados es:	Número
1º curso	47	1º curso	47
2º curso	--	2º curso	--
Otros	1	Otros	1

ANEXO 2: Tasas de resultados académicos de la titulación por curso académico

A2.1. Tasa de rendimiento de la titulación (para el curso objeto del informe)

Relación porcentual entre el número de créditos superados y el número total de créditos matriculados en cada curso académico en la titulación.

Curso	Nº créditos superados	Nº créditos matriculados	Tasa de Rendimiento (%)
2018-19	1545	1626	95.02
2017-18	1445	1528	94.57

A2.2. Tasa de abandono del primer curso (según fundación Madri+d)

No hay datos en la base de datos sobre las Tasas de Abandono Fundación para este plan

A2.3. Tasa de abandono (según RD 1393/2007) *

No hay datos en la base de datos sobre la Tasa de Abandono RD para este plan

A2.4. Tasa de eficiencia de la promoción (según Fundación Madri+d)

Relación porcentual entre el número total de créditos del plan de estudios de los que debieron haberse matriculado a lo largo de sus estudios el conjunto de egresados* de un determinado año académico y el número total de créditos en los que realmente han tenido que matricularse.

Alumnos de promoción: Alumno que, no habiendo estado previamente matriculado en la UPM, inicia sus estudios en una titulación en primero y procede de alguna de estas vías de acceso: mayores de 25 años, COU, Selectividad de COU, Selectividad de LOGSE o Formación Profesional de segundo grado.

Cohorte de graduación	Nº de egresados de promoción**	Nº de créditos teóricos de los alumnos de promoción	Nº créditos matriculados de los alumnos de promoción	Tasa de Eficiencia de la Promoción (%)
2018-19	18	1080	1189	90.83
2017-18	8	480	484	99.17

*El conjunto de los egresados a tener en cuenta son los considerados de promoción para las titulaciones de Grado y los alumnos que inician en primero para las titulaciones de Máster.

**Alumnos de promoción: Alumno que, no habiendo estado previamente matriculado en la UPM, inicia sus estudios en una titulación en primero y procede de alguna de estas vías de acceso: mayores de 25 años, COU, Selectividad de COU, Selectividad de LOGSE o Formación Profesional de segundo grado.

A2.5. Tasa de eficiencia de la titulación

Relación porcentual entre el número total de créditos superados del plan de estudios a lo largo de sus estudios en el conjunto de egresados de un determinado año académico y el número total de créditos en los que realmente han tenido que matricularse.

En este caso, se consideran todos los graduados.

Cohorte de graduación	Nº de egresados*	Nº de créditos teóricos	Nº créditos matriculados	Tasa de Eficiencia (%)
2018-19	18	1080	1189	90.83
2017-18	8	480	484	99.17

*En este caso, se consideran todos los egresados.

A2.6. Tasa de graduación de la titulación *

Porcentaje de estudiantes que finalizan la enseñanza en el tiempo previsto en el plan de estudios o en un año académico más en relación a su cohorte de entrada.

Cohorte de entrada	Nº de alumnos de nuevo ingreso**	Nº de alumnos que finalizan en tiempo previsto	Nº de alumnos que finalizan en un curso más al previsto***	Tasa de Graduación (%)
2017-18	33	0	9	27.27

* En determinadas titulaciones, los datos de la cohorte de entrada varían debido al traslado de alumnos que se produce entre titulaciones del centro. Esto puede dar lugar a aparentes contradicciones, pero la tasa final se considera correcta.

** En el caso de los títulos de Grado, no se trata de los alumnos de nuevo ingreso, sino de los alumnos de promoción.

*** En el último curso mostrado, puede suceder que en la Tasa de Graduación calculada falten “los alumnos que finalizan en un curso más al previsto” y que por lo tanto sea incompleta, pero se ha preferido incluirla para que se pueda considerar ese dato en el análisis.

ANEXO 3: Tasas de resultados académicos de las asignaturas por semestre y curso académico

La tasa de cada semestre se ha calculado del siguiente modo:

$$\frac{\sum_{i=1}^N (\text{tasa_asig}(i) \cdot \text{n}^{\circ} \text{ creditos}(i) \cdot \text{n}^{\circ} \text{ matriculados}(i))}{\sum_{i=1}^N (\text{n}^{\circ} \text{ creditos}(i) \cdot \text{n}^{\circ} \text{ matriculados}(i))}$$

A3.1. Tasa de rendimiento

Relación porcentual entre el nº de alumnos aprobados y el nº de alumnos matriculados.

Convocatoria Ordinaria:

Semestre *	2015-16	2016-17	2017-18	2018-19
1	--	--	79.37	82.47
2	--	--	91.91	95.42

*Se refiere a la ordenación numérica que reciben los semestres incluyendo todas las asignaturas organizadas en su secuencia temporal.

Convocatoria Ordinaria y extraordinaria*:

Semestre	2015-16	2016-17	2017-18	2018-19
1	--	--	92.66	90.38
2	--	--	93.93	96.94

*En los títulos en los que se imparte docencia de las asignaturas en los dos semestres, debe tenerse en cuenta esta circunstancia en la interpretación de las tasas.

A3.2. Tasa de éxito

Relación porcentual entre el nº de alumnos aprobados y el nº de alumnos presentados.

Convocatoria Ordinaria:

Semestre	2015-16	2016-17	2017-18	2018-19
1	--	--	82.50	92.27
2	--	--	94.50	97.71

Relación porcentual entre el nº de alumnos aprobados y el nº de alumnos presentados.

Convocatoria Ordinaria y extraordinaria*:

Semestre	2015-16	2016-17	2017-18	2018-19
1	--	--	82.50	90.32
2	--	--	94.64	97.81

*En los títulos en los que se imparte docencia de las asignaturas en los dos semestres, debe tenerse en cuenta esta circunstancia en la interpretación de las tasas.

A3.3. Tasa de absentismo

Relación porcentual entre el nº de alumnos NO presentados y el nº de matriculados.

Convocatoria Ordinaria:

Semestre	2015-16	2016-17	2017-18	2018-19
1	--	--	3.50	10.65
2	--	--	2.70	2.29

Convocatoria Ordinaria y extraordinaria*:

Semestre**	2015-16	2016-17	2017-18	2018-19
1	--	--	1.40	4.12
2	--	--	2.70	2.29

*Se consideran "NO presentados" a los alumnos que no se han presentado ni en la convocatoria ordinaria ni en la extraordinaria.

**En los títulos en los que se imparte docencia de las asignaturas en los dos semestres, debe tenerse en cuenta esta circunstancia en la interpretación de las tasas.