



UNIVERSIDAD DE LAS PALMAS  
DE GRAN CANARIA

GUÍA DOCENTE

CURSO: 2019/20

51204 - TRABAJO FIN DE MÁSTER

**CENTRO:** 415 - IU de Microelectrónica Aplicada

**TITULACIÓN:** 5048 - MU Electrónica y Telecomunicación Aplicadas

**ASIGNATURA:** 51204 - TRABAJO FIN DE MÁSTER

**CÓDIGO ULPGC:** 51204

**CÓDIGO UNESCO:** 3307

**MÓDULO:** TRABAJO FIN DE MÁSTER **MATERIA:**

**TIPO:** Obligatoria

**CRÉDITOS ECTS:** 12

**CURSO:** 1

**SEMESTRE:** 2º semestre

**LENGUA DE IMPARTICIÓN (Especificar créditos de cada lengua)**

**ESPAÑOL:** 12

**INGLÉS:**

## SUMMARY

The final master's thesis can only be presented once all subjects in the master's program have been passed (48 ECTS). The procedure includes approval by the thesis' tutor, filing the work with IUMA's secretariat, a letter to the Director of the Institute soliciting the evaluation of the thesis, and original text and two copies of the thesis. All these are requirements for defending the thesis, not for registration. Registration of the thesis and payment must be done in the second semester.

The definition of the objectives of the master's thesis is an essential part of the master's thesis proposal that will be approved by the Academic Committee. The conclusions reached after the development of the TFM must be explicitly included in a section of the TFM and must be justified and argued in the text and defended before the court.

## REQUISITOS PREVIOS

Los requisitos previos de esta signatura son los recogidos en los Reglamentos del Instituto Universitario de Microelectrónica Aplicada para la realización del Trabajo Fin de Máster.

Para poder defender el Trabajo de Fin de Máster, se deberán tener aprobados todos los créditos correspondientes a las asignaturas del Máster (48 créditos ECTS); obtener la conformidad por escrito del director del trabajo; depositar en la Secretaría del IUMA una instancia dirigida al Director del Instituto solicitando la evaluación del Trabajo presentado; acompañar la solicitud con el original y dos copias de la memoria de su Trabajo.

## Plan de Enseñanza (Plan de trabajo del profesorado)

### Contribución de la asignatura al perfil profesional:

Un TFM es un embrión de un proyecto de investigación completamente definido, seleccionado, especificado, planificado y desarrollado, con elementos teóricos y experimentales, con la obtención de conclusiones y resultados entregables, y que incluya algunos pasos iniciales para su publicación, según se regula en el Reglamento de TFM. En particular los cálculos y la parte experimental debe ser suficientemente clara y detallada como para permitir la reproducción del trabajo por parte de terceros para permitir su contrastación científica y la calidad de los resultados. El trabajo debe identificar el grado de novedad que acomete mediante la inclusión de un resumen del "estado del arte o de la técnica" en la comunidad científica y técnica internacional. Todo

ello en un formato de pequeño report de investigación y limitado en alcance y extensión al contenido de 12 créditos fijados en la titulación.

### **Competencias que tiene asignadas:**

Por su propia naturaleza un TFM es una muestra de la aplicación de los conocimientos obtenidos en el máster de investigación a un tema relevante aprobado por la Comisión Académica. Como tal incorpora en sus competencias todas las competencias generales, básicas y transversales del máster que son las siguientes:

CG1- Que los estudiantes sean capaces de plantear y llevar a cabo un trabajo de investigación en el ámbito de la ingeniería electrónica y de telecomunicación avanzada.

CG2- Que los estudiantes conozcan y sean capaces de analizar desde un punto de vista crítico y analítico las técnicas para el diseño de sistemas en el ámbito de la ingeniería electrónica y de telecomunicación avanzada.

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

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

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

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

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

CT2- Impulsar responsablemente todas las formas de conocimiento y de acción que puedan contribuir al enriquecimiento del capital económico, social y cultural de las sociedad en la que el estudiante desarrolla su práctica profesional y en la que ejerce sus derechos y deberes de ciudadanía.

### **Objetivos:**

El Trabajo Fin de Máster (TFM) consistirá en el desarrollo, ejecución y redacción de un proyecto de investigación original. Con ese objeto cada alumno/a realizará un trabajo individual y autónomo académicamente dirigido por un profesor del Máster. Aunque la consecución del Máster no obliga a la realización del doctorado, la naturaleza investigadora del Máster recomienda que el Trabajo se plantee como una labor previa o introductoria a una futura tesis doctoral. Aunque no es obligatorio, se recomienda a los estudiantes elaborar, junto con el Director del Trabajo, un anteproyecto en el que se recojan los aspectos esenciales de la investigación que se llevará a cabo, se identifiquen las necesidades de infraestructura que puedan ser necesarios para el desarrollo del trabajo y se definan los objetivos que se esperan alcanzar con el mismo. El TFM se elaborará de acuerdo con las siguientes fases. El peso de cada una de ellas en créditos es una estimación

orientativa:

OBJ-1 Estudio bibliográfico y estado actual de la tecnología objeto del trabajo (1,5 créditos ECTS)

OBJ-2 Definición de los objetivos esperados, la metodología de trabajo y la planificación temporal del mismo (1,5 créditos ECTS)

OBJ-3 Desarrollo de las tareas de investigación. Análisis de las dificultades encontradas y estudio de las alternativas (6 créditos ECTS)

OBJ-4 Documentación del trabajo: redacción de la memoria, de acuerdo con el Reglamento de Trabajos Fin de Máster y publicación, en su caso, de los resultados más significativos (3 créditos ECTS).

El uso de estas metodologías persigue la adquisición de las siguientes competencias generales CG1 y CG2.

### **Contenidos:**

El trabajo Fin de Máster (TFM) consistirá en el desarrollo, ejecución y redacción de un proyecto de investigación original. Con ese objeto cada estudiante realizará un trabajo individual y autónomo académicamente dirigido por un profesor del Máster. La oferta de líneas de investigación para realizar el TFM responde a la actividad llevada a cabo por los profesores implicados en su docencia. Por ello, esta oferta es dinámica y se concreta cada curso. La estrecha relación de esta oferta con la constante actividad de investigación de la divisiones del IUMA garantiza la actualidad temática, la diversidad y las posibilidades de continuar la investigación posteriormente realizando una Tesis Doctoral, en el caso de estudiantes interesados en completar su formación en un doctorado.

### **Metodología:**

La metodología del TFM es variada y acorde al tema elegido y aprobado por al Comisión Académica. La propuesta de TFM y el contenido de la propuesta que incluye la Metodología a seguir y el Plan de trabajo está regulado en el Reglamento de TFM en su artículo 4:

Artículo 4. Asignación de tutores y adjudicación del TFM

4.1. Tendrán derecho a la adjudicación de un TFM y a la asignación del correspondiente tutor o tutores los alumnos que estén matriculados de la asignatura TFM y de todos los créditos pendientes para terminar sus estudios de máster.

4.2. El coordinador de cada máster se encargará de tramitar internamente la asignación de tutores y TFM a los alumnos con derecho a ello, teniendo en cuenta las preferencias del alumno por una línea de trabajo concreta y la carga docente de los posibles tutores.

4.3. La adjudicación del TFM deberá realizarse, previa solicitud del alumno a la Comisión Académica del IUMA, en los plazos establecidos para ello por la dirección del IUMA. En la solicitud se deberá hacer constar:

- a) nombre del alumno o que lo llevará a cabo,
- b) título del trabajo,
- c) objetivos,
- d) profesores tutores,
- e) plan de trabajo detallado y coherente con los créditos asignados al TFM,
- f) aceptación de los tutores a dirigir dicho trabajo.

4.4. Cualquier alumno que, cumpliendo todos los requisitos, no viese atendido su derecho a la adjudicación de un tutor y de un Trabajo de Fin de Máster concreto, podrá dirigirse al Director del

IUMA, quien deberá resolver la situación en un plazo no superior a 15 días naturales.

4.5. El alumno que quiera cambiar de TFM o de tutor, deberá renunciar primero a la adjudicación anterior mediante escrito motivado y dirigido a la Comisión Académica del IUMA que resolverá sobre la procedencia de la renuncia y designará, en su caso, un nuevo tutor y, si procede, de línea de trabajo en el plazo máximo de 15 días naturales, previo acuerdo de las partes. La decisión anterior podrá ser recurrida ante la Comisión Ejecutiva del IUMA mediante escrito motivado.

4.6. El tutor que quiera renunciar a su tutela sobre un TFM, deberá dirigir escrito motivado a la Comisión Académica del Máster, quien resolverá sobre la procedencia de la renuncia y designará, en su caso, un nuevo tutor y TFM para el alumno, en el plazo máximo de 15 días naturales, previo acuerdo de las partes.

4.7. La adjudicación del TFM y tutor tendrá vigencia durante dos cursos académicos, transcurrido ese plazo deberá procederse a una nueva adjudicación o a una confirmación de la adjudicación, si no se hiciese así la asignación inicial dejaría de tener efecto.

4.8. La Comisión Académica podrá, excepcionalmente, de forma individualizada y por razones justificadas, ampliar el plazo anterior. En ningún caso, el TFM podrá tener una vigencia superior a los tres años desde la autorización de la propuesta de TFM. Superado este plazo el estudiante, deberá hacer otra propuesta.

## Evaluación:

### Criterios de evaluación

Los aspectos a valorar para asignar la calificación de cada Trabajo serán los siguientes:

- Contenido, organización y redacción de la correspondiente memoria.
- Calidad y extensión de la revisión bibliográfica efectuada.
- Calidad del trabajo de investigación realizado: dificultad del tema tratado, originalidad, actualidad, alternativas presentadas, resultados obtenidos y publicaciones generadas (si las hubiere).
- Calidad de la exposición oral y de las respuestas a las preguntas planteadas por los miembros del tribunal.

Las fuentes para la evaluación son las indicadas en el Reglamento de TFM artículo 6.1 a) y d): el documento de memoria del TFM con los informes preceptivos; y su presentación y defensa ante el tribunal, así como la documentación requerida en el Reglamento de TFM artículo 6.1 c) y d) de artículo resumen y póster.

Se transcriben a continuación esos artículos:

#### Artículo 6. Presentación del TFM

6.1. Una vez finalizado el TFM, el alumno entregará en la Administración la siguiente documentación:

- a) Un ejemplar de la memoria del TFM, en el formato establecido por el IUMA y disponible en su servidor web, tanto en versión electrónica como impresa en papel con las firmas del alumno y los tutores. Esta memoria incluirá, al menos:
  - i) descripción de los objetivos,
  - ii) resumen del estado del arte de la materia,
  - iii) trabajo realizado y descripción de la metodología usada para llevarlo a cabo,
  - iv) resultados obtenidos,
  - v) conclusiones, y
  - vi) bibliografía.
- b) artículo resumen de la memoria justificativa en inglés, de dos páginas de extensión, conforme al formato estipulado por el IUMA, así como una autorización para que este artículo sea incorporado en la publicación referida en el artículo 6.2,
- c) un póster del trabajo realizado en formato DIN A0 y redactado en español con el que se anunciará su defensa y se dará publicidad al trabajo en los foros que sea pertinente,
- d) informe del tutor o tutores que incluya al menos:

i) admisión a trámite de la memoria

ii) relación de las tareas realizadas y cumplimiento de la planificación temporal y carga de trabajo.

#### Sistemas de evaluación

-----

Los sistemas de evaluación que se relacionan más abajo se aplicarán a todas las convocatorias (ordinaria, extraordinaria y especial).

La exposición y defensa del trabajo se realizará, una vez superados los créditos de las materias, en sesión pública, previamente anunciada por los medios habituales. Para ello el alumno contará con un tiempo comprendido entre treinta minutos y una hora, tras el que cada uno de los miembros del Tribunal formulará cuantas preguntas estime oportunas para evaluar la calidad técnica y científica del Trabajo presentado.

Se nombrará por la Comisión Académica del Título un Tribunal específico para juzgar los trabajos fin de máster, que constará de tres miembros: Presidente, Secretario y Vocal, que tendrán que ser doctores. El tribunal calificará el trabajo y otorgará la calificación correspondiente. En cualquier caso la regulación de los trabajos de fin de Máster, así como del Sistema de Transferencia de Créditos, será objeto de un reglamento específico por la ULPGC. La defensa del Trabajo Fin de Máster podrá realizarse, en una fecha que habrán de acordar los miembros del Tribunal y el tutor del Trabajo, en cualquier día del periodo lectivo durante el horario de apertura del Centro.

#### Criterios de calificación

-----

Los aspectos a valorar para asignar la calificación de cada Trabajo serán los siguientes:

- Trabajos, proyectos y memorias escritas realizadas por el estudiante de manera individual o en grupo. (entre 30% y 70% de la nota).
- Realización, exposición y defensa pública ante un tribunal de un trabajo de investigación en el campo de la Electrónica y la Telecomunicación Aplicada. (entre el 30% y 70% de la nota).

#### Sistema de calificación

Finalizado el examen y previa deliberación del Tribunal, se procederá a la calificación del Trabajo que consistirá en una nota numérica entre 0 y 10, siendo necesario al menos un 5 para aprobar.

Asimismo, para aquellos trabajos de una calidad excepcional, existirá la posibilidad de distinguirlos con la calificación de “Matrícula de Honor”.

### **Plan de Aprendizaje (Plan de trabajo de cada estudiante)**

#### **Tareas y actividades que realizará según distintos contextos profesionales (científico, profesional, institucional, social)**

Las tareas quedan fijadas en el anteproyecto de TFM que en cada caso aprueba la Comisión Académica. El carácter del Máster es de Investigación.

## **Temporalización semanal de tareas y actividades (distribución de tiempos en distintas actividades y en presencialidad - no presencialidad)**

La temporalización semanal queda fijada en el Plan de Trabajo que se apruebe para cada propuesta de TFM. En todo caso está enmarcado en la carga académica de 12 créditos ECTS que tiene asignados.

## **Recursos que tendrá que utilizar adecuadamente en cada uno de los contextos profesionales.**

Los recursos bibliográficos, instrumentos de laboratorio, herramientas de cálculo y diseño, herramientas estadísticas, repositorios disponibles en la Línea de Investigación correspondiente del IUMA etc. quedan igualmente fijados en la propuesta de TFM aprobada por la Comisión Académica.

## **Resultados de aprendizaje que tendrá que alcanzar al finalizar las distintas tareas.**

Los resultados de aprendizaje que son necesarios alcanzar, por parte del egresado, al completar la asignatura son los siguientes:

R1.- El estudiante es capaz de plantear, definir, realizar y defender ante un tribunal un trabajo de investigación en el ámbito de la electrónica y la telecomunicación aplicadas.

## **Plan Tutorial**

## **Atención presencial individualizada (incluir las acciones dirigidas a estudiantes en 5ª, 6ª y 7ª convocatoria)**

La atención del TFM corre a cargo del tutor o tutores asignados por la Comisión Académica. Sus funciones están reguladas en el artículo 3 del Reglamento de TFM:

Artículo 3. El tutor

3.1. La Comisión Académica, de forma motivada, podrá autorizar que un TFM sea tutelado por más de un tutor académico. En todo caso, al menos uno de los tutores académicos deberá ser un docente del Máster. Las atribuciones fundamentales de los tutores serán:

- a) fijar las especificaciones del TFM,
- b) orientar al alumno durante su realización,
- c) supervisar el trabajo,
- d) velar por que los objetivos fijados inicialmente son alcanzados en el tiempo previsto y de forma adecuada,
- e) emitir un informe del TFM que haya tutelado.

3.2. La cotutela de los TFM podrá ser ejercida por un profesional ajeno a la ULPGC, debiendo, en este caso, contar el citado Trabajo con un tutor académico del IUMA. La Comisión Académica autorizará de manera individualizada y previa solicitud del estudiante el desarrollo de un trabajo en régimen de cotutoría, dando el visto bueno a la designación del tutor académico y del cotutor.

3.3. Cuando el estudiante tenga que desarrollar el TFM en su totalidad, o en una parte significativa, en instituciones, entidades, organismos o empresas distintos de la ULPGC, el tutor académico, con auxilio de la Comisión Académica, podrá promover que un miembro de dicho organismo, institución o empresa ejerza la función de cotutor y le preste ayuda en la definición del TFM y en su desarrollo. Como requisito previo para que esta colaboración externa pueda ser autorizada por la Comisión Académica, es necesario que exista un convenio de colaboración firmado entre la ULPGC y ese organismo o institución.

3.4. La misión de este tutor colaborador es la de participar con el tutor del IUMA en la definición

y alcance del trabajo a realizar, así como la de supervisar y asesorar al alumno durante la realización del TFM.

3.5. Cualquier tutor deberá estar en posesión, al menos, de la misma titulación que el nivel formativo de Máster.

Atención a estudiantes en 5ª 6ª y 7ª convocatoria.

Los estudiantes han sido orientados con el Plan de Acción Tutorial del IUMA desde su inicio en septiembre mediante el acto de acogida que realiza el Coordinador del título. Los estudiantes en convocatorias 5,6,7 suelen estar bien orientados pues ya han pasado un curso en el centro. La responsabilidad el acompañamiento a estos estudiantes es de los profesores de esas asignaturas. En este caso se trata del TFM cuyo responsable es el tutor del TFM. El coordinador revisará la situación de matrículas en esas convocatorias al terminar el período de matriculación y recordará a los profesores tutores la necesidad de prestar una atención especial a esos alumnos vía el ofrecimiento de que acudan a las tutorías establecidas.

### **Atención presencial a grupos de trabajo**

El TFM tiene carácter individual. No obstante pertenece a la propia esencia de la investigación el trabajo en grupo. El primer grupo de trabajo es el del alumno y sus tutores. A su vez el TFM está insertado en alguna de las líneas de actividad del IUMA en la que se encuadre su tutor académico. Estas líneas constituyen grupos de trabajo. En el caso de tutor colaborador externo o tema realizado en colaboración con otras entidades, el alumno se inserta igualmente en esos grupos de trabajo.

Además puede desarrollarse un TFM en régimen coordinado con otros TFM en un tema común. Este caso está también regulado en el Reglamento de TFM artículo 2.5:

2.5. El carácter individual del TFT no impide que los trabajos se puedan plantear como partes diferenciadas de un tema común a un grupo de estudiantes. En estos casos, deberá quedar claramente identificado el TFT de cada estudiante que será evaluado de forma independiente. Deberá quedar constancia escrita, en los documentos de adjudicación, de tareas u objetivos diferenciados que permitan evaluar individualmente a cada uno de los alumnos. El tutor de los TFT de temática común podrá ser el mismo, permitiéndose la existencia de cotutores en función de la especificidad de cada TFT. Dichas evaluaciones individuales deberán ser llevadas a cabo por un mismo Tribunal Evaluador. Esta situación deberá quedar recogida mediante acuerdo motivado de la

Comisión Académica del Máster correspondiente.

### **Atención telefónica**

Todos los tutores tiene disponibles su datos de teléfono, email etc. en las webs de ULPGC.

Adicionalmente el Coordinador del Máster es:  
Prof. Sebastián López Suárez, 928457335

El Director del centro que imparte el máster es:  
Prof. Aurelio Vega Martínez, tel. 928451231

### **Atención virtual (on-line)**

La atención on-line es la soportada mediante el Campus Virtual de ULPGC y mediante correo electrónico.

## Datos identificativos del profesorado que la imparte.

### Datos identificativos del profesorado que la imparte

**Dr./Dra. Aurelio Vega Martínez**

(COORDINADOR)

**Departamento:** 237 - INGENIERÍA ELECTRÓNICA Y AUTOMÁTICA

**Ámbito:** 785 - Tecnología Electrónica

**Área:** 785 - Tecnología Electrónica

**Despacho:** INGENIERÍA ELECTRÓNICA Y AUTOMÁTICA

**Teléfono:** 928451231 **Correo Electrónico:** aurelio.vega@ulpgc.es

### Bibliografía

[1 Recomendado] Estructura, metodología y escritura del Trabajo de Fin de Máster /

*Gemma Muñoz-Alonso.*

*Escolar y Mayo,, Madrid : (2011)*

9788493790677