



Guía docente de la asignatura

Asignatura	TRABAJO FIN DE GRADO		
Materia	APLICACIÓN DE LA INGENIERÍA		
Módulo	MATERIAS COMUNES A TODAS LAS MENCIONES		
Titulación	GRADO EN INGENIERÍA DE TECNOLOGÍAS ESPECÍFICAS EN TELECOMUNICACIÓN		
Plan	512	Código	46680
Periodo de impartición	1er o 2º CUATRIMESTRE	Tipo/Carácter	TRABAJO FIN DE GRADO
Nivel/Ciclo	GRADO	Curso	4º
Créditos ECTS	12 ECTS		
Lengua en que se imparte	CASTELLANO		
Coordinador	Jesús M. Hernández Mangas		
Datos de contacto (E-mail, teléfono...)	jesus.hernandez.mangas@tel.uva.es , (983-185506) Despacho 1D054		
Horario de tutorías	Véase www.uva.es → Centros → Campus de Valladolid → Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Telecomunicación → Tutorías		
Departamento			



1. Situación / Sentido de la Asignatura

1.1 Contextualización

El Trabajo Fin de Grado se encuentra situado en la materia de Aplicación de la Ingeniería.

No se trata, por tanto, de una asignatura al uso sino que es una propuesta de realización por parte del alumno de trabajos originales e inéditos bajo la supervisión y orientación de un tutor académico.

Es un trabajo de integración con cuya elaboración el alumno debe demostrar que ha adquirido el conjunto de competencias del Grado.

El Trabajo Fin de Grado deberá permitir evaluar los conocimientos y capacidades adquiridos por el alumno teniendo en cuenta su carácter de prueba global.

La Universidad de Valladolid ha publicado un **reglamento** sobre la elaboración y evaluación del **Trabajo Fin de Grado en el BOCyL nº 78 del 25 de abril de 2013, pág. 27266**. También existe una normativa específica de la E.T.S.I. Telecomunicación para la evaluación del TFG (se adjunta).

1.2 Relación con otras materias

Esta materia está relacionada con todas las materias del Grado dado que debe poner en práctica el conjunto de competencias asociadas al mismo.

1.3 Prerrequisitos

Para poder defender el Trabajo Fin de Grado, el alumno deberá haber superado todos los créditos necesarios para la obtención del Grado, salvo los correspondientes al propio Trabajo, si bien puede ser elaborado con anterioridad a ese momento.

2. Competencias

2.1 Generales

- GE1. Capacidad para trabajar en diversos entornos como laboratorios y empresas, supervisados por profesionales especializados.
- GE3. Capacidad para desarrollar metodologías y destrezas de aprendizaje autónomo eficiente para la adaptación y actualización de nuevos conocimientos y avances científicos.
- GE2. Capacidad para trabajar en un grupo multidisciplinar y multilingüe, responsabilizándose de la dirección de actividades objeto de los proyectos del ámbito de su especialidad y consiguiendo resultados eficaces.
- GE4. Capacidad para redactar, desarrollar y firmar proyectos en el ámbito de la ingeniería de telecomunicación, que satisfagan las exigencias técnicas, estéticas y de seguridad, aplicando elementos básicos de gestión económica-financiera, de recursos humanos, organización y planificación de proyectos. Los proyectos tendrán por objeto, según la especialidad, la concepción, el desarrollo o la explotación de redes, servicios y aplicaciones de telecomunicación y electrónica.
- GE5. Capacidad para analizar y valorar el impacto social y medioambiental de las soluciones técnicas, así como el desarrollo sostenible del ámbito correspondiente.
- GE6. Capacidad, y compromiso ético en la elaboración de soluciones de ingeniería y en las diversas situaciones de gestión de recursos humanos y de gestión económica, así como capacidad para comprender el impacto de las soluciones de Ingeniería en un contexto social global.
- GC1. Capacidad de organización, planificación y gestión del tiempo.
- GC2. Capacidad para comunicar, tanto por escrito como de forma oral, conocimientos, procedimientos, resultados e ideas relacionadas con las telecomunicaciones y la electrónica
- GC3. Capacidad para trabajar en cualquier contexto, individual o en grupo, de aprendizaje o profesional, local o internacional, desde el respeto a los derechos fundamentales, de igualdad de sexo, raza o religión y los principios de accesibilidad universal, así como la cultura de paz.

2.2 Específicas

Las siguientes competencias se desarrollan en función del itinerario/mención elegido:

Competencias que se desarrollan en la **Mención en Sistemas de Telecomunicación**:

- ST1. Capacidad para construir, explotar y gestionar las redes, servicios, procesos y aplicaciones de telecomunicaciones, entendidas éstas como sistemas de captación, transporte, representación, procesado, almacenamiento, gestión y presentación de información multimedia, desde el punto de vista de los sistemas de transmisión.
- ST2. Capacidad para aplicar las técnicas en que se basan las redes, servicios y aplicaciones de telecomunicación tanto en entornos fijos como móviles, personales, locales o a gran distancia, con diferentes anchos de banda, incluyendo telefonía, radiodifusión, televisión y datos, desde el punto de vista de los sistemas de transmisión.
- ST3. Capacidad de análisis de componentes y sus especificaciones para sistemas de comunicaciones guiadas y no guiadas.

- ST4. Capacidad para la selección de circuitos, subsistemas y sistemas de radiofrecuencia, microondas, radiodifusión, radioenlaces y radiodeterminación.
- ST5. Capacidad para la selección de antenas, equipos y sistemas de transmisión, propagación de ondas guiadas y no guiadas, por medios electromagnéticos, de radiofrecuencia u ópticos y la correspondiente gestión del espacio radioeléctrico y asignación de frecuencias.
- ST6. Capacidad para analizar, codificar, procesar y transmitir información multimedia empleando técnicas de procesamiento analógico y digital de señal.

Competencias que se desarrollan en la **Mención en Sistemas Electrónicos**:

- SE1. Capacidad para construir, explotar y gestionar sistemas de captación, transporte, representación, procesamiento, almacenamiento, gestión y presentación de información multimedia, desde el punto de vista de los sistemas electrónicos.
- SE2. Capacidad para seleccionar circuitos y dispositivos electrónicos especializados para la transmisión, el encaminamiento o enrutamiento y los terminales, tanto en entornos fijos como móviles.
- SE3. Capacidad de realizar la especificación, implementación, documentación y puesta a punto de equipos y sistemas, electrónicos, de instrumentación y de control, considerando tanto los aspectos técnicos como las normativas reguladoras correspondientes.
- SE4. Capacidad para aplicar la electrónica como tecnología de soporte en otros campos y actividades, y no sólo en el ámbito de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones.
- SE5. Capacidad de diseñar circuitos de electrónica analógica y digital, de conversión analógico-digital y digital-analógica, de radiofrecuencia, de alimentación y conversión de energía eléctrica para aplicaciones de telecomunicaciones y computación.
- SE6. Capacidad para comprender y utilizar la teoría de la realimentación y los sistemas electrónicos de control.
- SE7. Capacidad para diseñar dispositivos de interfaz, captura de datos y almacenamiento, y terminales para servicios y sistemas de telecomunicación.
- SE8. Capacidad para especificar y utilizar instrumentación electrónica y sistemas de medida.
- SE9. Capacidad de analizar y solucionar los problemas de interferencias y compatibilidad electromagnética.

Competencias que se desarrollan en la **Mención en Telemática**:

- TEL1. Capacidad de construir, explotar y gestionar las redes, servicios, procesos y aplicaciones de telecomunicaciones, entendidas éstas como sistemas de captación, transporte, representación, procesamiento, almacenamiento, gestión y presentación de información multimedia, desde el punto de vista de los servicios telemáticos.
- TEL2. Capacidad para aplicar las técnicas en que se basan las redes, servicios y aplicaciones telemáticas, tales como sistemas de gestión, señalización y conmutación, encaminamiento y enrutamiento, seguridad (protocolos criptográficos, tunelado, cortafuegos, mecanismos de cobro, de autenticación y de protección de contenidos), ingeniería de tráfico (teoría de grafos, teoría de colas y teletráfico) tarificación y fiabilidad y calidad de servicio, tanto en entornos fijos, móviles, personales, locales o a gran distancia, con diferentes anchos de banda, incluyendo telefonía y datos.
- TEL3. Capacidad de construir, explotar y gestionar servicios telemáticos, utilizando herramientas analíticas de planificación, de dimensionado y de análisis.



- TEL4. Capacidad de describir, programar, validar y optimizar protocolos e interfaces de comunicación en los diferentes niveles de una arquitectura de redes.
- TEL5. Capacidad de seguir el progreso tecnológico de transmisión, conmutación y proceso para mejorar las redes y servicios telemáticos.
- TEL6. Capacidad de diseñar arquitecturas de redes y servicios telemáticos.
- TEL7. Capacidad de programación de servicios y aplicaciones telemáticas, en red y distribuidas.

El alumno trabajará algunas de las competencias específicas dependiendo de la mención elegida y de la temática de su TFG.

3. Objetivos

Realizar individualmente, presentar y defender ante un tribunal universitario un ejercicio original, consistente en un proyecto en el ámbito de las tecnologías específicas de la Ingeniería de Telecomunicación de naturaleza profesional en el que se sinteticen las competencias adquiridas en las enseñanzas recibidas.

4. Tabla de dedicación del estudiante a la asignatura

Dada la naturaleza del Trabajo Fin de Grado y su diversidad se indica que la dedicación del estudiante debe ser de unas 300 horas (12 ECTS).

5. Bloques temáticos

Bloque TRABAJO FIN DE GRADO único:

Carga de trabajo en créditos ECTS: 12

a. Contextualización y justificación

El Trabajo Fin de Grado se encuentra situado en la materia de Aplicación de la Ingeniería. Se trata pues de un trabajo que trata de reunir y poner en práctica la totalidad de las competencias aprendidas durante el Grado.

b. Objetivos de aprendizaje

Ver apartado 3.

c. Contenidos

PROYECTO. Proyecto de ingeniería técnica de telecomunicación de naturaleza profesional, propuesto y supervisado por un tutor académico.

Desarrollo del proyecto y preparación del trabajo a presentar

Una vez que el alumno recibe la asignación del tema y del tutor, debe comenzar a trabajar. En general, se sugiere la realización de un plan de trabajo en el que se trate de establecer aspectos tales como:



- a) Objetivos del Trabajo de Fin de Grado.
- b) Estado del arte (a través de una revisión bibliográfica) y justificación del interés del tema (aspectos innovadores, desafíos, oportunidad del trabajo a nivel académico empresarial y/o económico, y aplicabilidad del proyecto).
- c) Metodología (información sobre el diseño del desarrollo, obtención de datos, etc.).
- d) Referencias básicas.
- e) Cronograma (semanal/mensual). En ningún caso este plan de trabajo debe permanecer estático, sino que se propone como un instrumento que nos permita generar un bucle de mejora continua.
- f) Para una mejor contabilización del trabajo tanto en horas como a la hora de diseñar presupuestos se pide rellenar una planilla contabilizando las horas semanales efectivamente empleadas y otra en la que se anoten los supuestos gastos en que se incurren a la hora de realizar el proyecto. El objetivo es doble:
 - a. Por un lado evitar que en el TFG se dediquen más horas de las estipuladas. El tutor deberá estar de acuerdo con la contabilización de horas del alumno
 - b. Ser capaces de elaborar un presupuesto económico realista del desarrollo del TFG.

Estructura del Trabajo de Fin de Grado

La estructura más adecuada para un determinado trabajo depende de un conjunto de factores entre los que se encuentran el tema objeto de estudio o la metodología empleada. Una estructura tentativa del TFG es:

- a) Título (en inglés y en español)
- b) Resumen (en español y en inglés: *Abstract*)
- c) Agradecimientos
- d) Tabla de contenidos
- e) Lista de figuras y tablas (opcional)
- f) **Parte 1.** Introducción y conocimientos previos
 - a. Capítulo 1.- Introducción. Motivación. Objetivos.
 - b. Capítulo 2.- Conocimientos previos
 - c. Capítulo 3.- Descripción del problema
- g) **Parte 2.** Trabajo desarrollado.
 - a. Capítulo 4.- Teoría
 - b. Capítulo 5.- Descripción del método de resolución del problema
 - c. Capítulo 6.- Análisis de resultados
- h) **Parte 3.** Finalización
 - a. Capítulo 7.- Trabajos relacionados
 - b. Capítulo 8.- Presupuesto económico
 - c. Capítulo 9.- Consideraciones finales, conclusiones y recomendaciones y futuros trabajos/mejoras.
- i) Bibliografía y referencias
- j) Apéndices

Requerimientos del informe:

- Conciso
- Enfocado



- Claro
- Correctamente maquetado y formateado
- Bien estructurado
- Bien escrito

d. Métodos docentes

Se empleará:

- Método de proyectos.
- Tutorías personalizadas.

e. Plan de trabajo

El plan de trabajo se decidirá entre cada alumno y tutor del Trabajo de Fin de Grado.

Papel del alumno:

- Elaborar el trabajo respetando el formato y extensión establecidos por la Escuela.
- Informar regularmente al tutor del desarrollo del Trabajo.
- Estructurar el Trabajo teniendo en cuenta los objetivos establecidos.
- Presentar adecuadamente y en plazo el Trabajo realizado para su evaluación.

Papel del tutor:

- Proporcionar guía, consejo y apoyo al alumno durante la realización del Trabajo.
- Preparar con el alumno el plan de trabajo de cada reunión.
- Supervisar el Trabajo, proporcionando cuantas indicaciones considere oportunas para favorecer que el alumno alcance los objetivos fijados inicialmente, dentro del plazo temporal marcado.
- Autorizar la presentación del Trabajo ante el Tribunal del Trabajo Fin de Grado.

f. Evaluación

La evaluación de la adquisición de competencias se basará en:

- Memoria del Trabajo Fin de Grado. Incluirá los materiales elaborados si procede.
- Defensa ante un tribunal del Trabajo Fin de Grado.

Se tendrán en cuenta los siguientes criterios de evaluación:

1. **Calidad general del trabajo** (50%) ateniéndose a los siguientes parámetros:
 - a. Presentación y estructura, claridad y pertinencia de los contenidos, originalidad y carácter innovador, integración de competencias y contenidos trabajados en el grado, carácter reflexivo y argumentación interna, manejo de bibliografía especializada.
 - b. Estudio del estado del arte correspondiente.
 - c. Enunciado, validez y desarrollo de la hipótesis de trabajo.
 - d. Conclusiones y logros obtenidos.
 - e. Presentación de resultados experimentales.
2. **Calidad de la defensa, capacidad de respuesta a las cuestiones del tribunal.** Calidad de la exposición oral, seguridad en la defensa y, finalmente, utilización de recursos de apoyo a la comunicación. (25%)

3. **Valoración del tutor** (25%) del esfuerzo y dedicación del alumno así como los resultados obtenidos.

La obtención de la calificación de Matrícula de Honor solo será posible para el 5% de los alumnos matriculados del TFG, salvo si este número es inferior a 20, en cuyo caso solo podrá concederse una matrícula de honor. Será el Comité de Título quién decidirá, en base a un Informe de la Comisión Evaluadora, qué TFG merecen esa mención.

g. Bibliografía básica

- Reglamento sobre la elaboración y evaluación del Trabajo Fin de Grado. BOCYL, N° 78, 25 abril 2013, pág 27266-27273. (<http://bocyl.jcyl.es/boletines/2013/04/25/pdf/BOCYL-D-25042013-2.pdf>)
- Normativa específica de la E.T.S.I. Telecomunicación para la evaluación del TFG. (<https://www.tel.uva.es/descargar.htm?id=19331>)
- La recomendada por el Tutor en cada TFG propuesto.

h. Bibliografía complementaria

Bibliografía recomendada para la correcta realización/planificación de un trabajo fin de grado

- Berndtsson, M., Hansson, J. Olsson, B., Lundell, B. (2008).** Thesis Projects: A guide for students in computer science an information systems. ISBN: 978-1-84800-008-7. London: Springer.
- Harvey, G. (2001).** Cómo se citan las fuentes: [guía rápida para estudiantes], ISBN: 9788480680776, Madrid: Nuer.
- Walter, M. (2000).** Cómo escribir trabajos de investigación, ISBN: 8474327245, Barcelona: Gedisa.

i. Recursos necesarios

Los recursos necesarios los facilitará la UVA o el profesor.

6. Temporalización (por bloques temáticos)

BLOQUE TEMÁTICO	CARGA ECTS	PERIODO PREVISTO DE DESARROLLO
Bloque único: Trabajo Fin de Grado	12 ECTS	Semanas 1 a 30

7. Sistema de calificaciones – Tabla resumen

INSTRUMENTO/PROCEDIMIENTO	PESO EN LA NOTA FINAL	OBSERVACIONES
Memoria del Trabajo Fin de Grado y Defensa ante un Tribunal.	100%	

La convocatoria extraordinaria se evaluará de la misma forma.



8. Consideraciones finales

Recomendaciones:

- La gestión del tiempo es fundamental para terminar en plazo y con un trabajo de calidad. Realizar cronogramas y determinar objetivos a corto plazo para organizar el trabajo.
- Se debe ser minucioso en las referencias bibliográficas. Tomar todos los datos necesarios para poder referenciar adecuadamente los trabajos consultados (autor/es, título, revista, etc.) ayudará de forma notable.
- Ir anotando adecuadamente el desarrollo de su trabajo (metodología seguida, fuentes de datos consultadas, etc.), facilitará el trabajo posterior.
- Revisar regularmente los objetivos que persigue el trabajo, al objeto de asegurar que se trabaja en la línea original marcada. No debe perder de vista los objetivos planteados, pues es fácil dispersarse en temas secundarios.
- Planificar con suficiente tiempo la redacción escrita del trabajo. Muchos estudiantes encuentran dificultades para realizar un adecuado desarrollo escrito. Por ello, necesitarán revisar y releer varias veces el trabajo hasta llegar a la versión definitiva.
- Prestar especial atención al lenguaje, tanto técnico como general, y a la gramática. Se debe conseguir una redacción fluida y con un hilo argumental claro.

Procedimiento y Plazos en el Trabajo Fin de Grado

Propuesta de Trabajos y Comisiones Evaluadoras

1. Los departamentos deberán proponer al Comité de Título un número de TFG (tema, tutor, comisión evaluadora) en los 20 días posteriores al fin de plazo de matrícula (1er y 2º cuatrimestres).
2. Este número deberá ser proporcional a la participación de cada departamento en la titulación y será indicado por el Comité de Título. El Comité de Título publicará la relación de TFGs/tutores.
3. La propuesta de comisión evaluadora será de 5 profesores (3 titulares y 2 suplentes).

Solicitud de Trabajo Fin de Grado

1. El alumno presentará en la Secretaría de Dirección del Centro su “**TFG Solicitud de Trabajo Fin de Grado**”. El plazo para presentar las solicitudes será de 7 días.
2. La asignación de TFGs será publicada a los 7 días del cierre del plazo anterior por el comité del título, quién podrá consultar a los tutores de los TFG para realizar la asignación.

Solicitud de defensa y evaluación

1. El alumno presentará el documento “**TFG Solicitud de Defensa y Evaluación**” por duplicado en la Secretaría Administrativa del Centro al menos 5 días antes de la defensa del TFG. Deberá adjuntar el visto bueno del tutor, un breve informe de éste y la memoria del trabajo en formato PDF (en algún soporte físico: CD, DVD, etc).

Defensa

1. El presidente de la comisión evaluadora recogerá de la secretaría administrativa la documentación entregada para su revisión por parte de la comisión.
2. La comisión evaluadora rellenará el documento “**TFG Acta de Calificación**”. El presidente de la comisión evaluadora entregará la copia simple en Conserjería para su publicación en el tablón y remitirá a la secretaría administrativa del centro el acta de calificación y el TFM en formato electrónico (CD, DVD, etc.) para su archivo en la biblioteca del centro.
3. El presidente de la comisión evaluadora firmará el acta Sigma una vez traspasadas las notas del acta de calificación en la Secretaría Administrativa del Centro.

Revisión

1. El alumno en base al reglamento de trabajos fin de grado podrá revisar/reclamar su calificación (BOCYL, 25 de abril de 2013, pág. 27266).

A continuación se muestra el modelo de la portada y primera página del TFG.



UNIVERSIDAD DE



VALLADOLID

E.T.S.I. TELECOMUNICACIÓN

TRABAJO FIN DE GRADO

GRADO EN INGENIERÍA DE TECNOLOGÍAS ESPECÍFICAS DE
TELECOMUNICACIÓN, MENCIÓN EN ...

Título del Trabajo Fin de Grado

Autor:

D. Nombre Apellido Apellido

Tutor:

D. NombreTutor Apellido Apellido

Valladolid, 20 de Mayo de 2013



TÍTULO: **Título del Trabajo Fin de Grado**
AUTOR: **D. Nombre Apellido Apellido**
TUTOR: **D. NombreTutor Apellido Apellido**
DEPARTAMENTO: **Departamento de ...**

TRIBUNAL

PRESIDENTE: **D./Dña**
VOCAL: **D./Dña**
SECRETARIO **D./Dña**
SUPLENTE **D./Dña**
SUPLENTE **D./Dña**

FECHA: **20 de Mayo de 2013**
CALIFICACIÓN:

Resumen de TFG

El trabajo consiste en ...

Palabras clave

Trabajo, trabajo y trabajo.

Abstract

This work consists on ...

Keywords

Work, work and work.

Anexo Normativo de Evaluación del Trabajo Fin de Grado

Aprobada por la Comisión de Títulos de Grado de la ETSIT el 5 de junio de 2013

Aprobada por la Junta de Escuela de la ETSIT el 12 de junio de 2013

Se enumeran los artículos del Reglamento para la Elaboración y Evaluación del Trabajo Fin de Grado (BOCYL, 25 de abril de 2013, pág. 27266) que sufren matizaciones normativas por parte de la Comisión de Títulos de Grado de la ETSIT.

Artículo 11.1.

“11.1. Los Centros aprobarán, a propuesta de los Comités de Título correspondientes, una normativa de evaluación del TFG que concuerde con las condiciones académicas, organizativas y disciplinarias particulares de la Titulación y del Centro pero respetando siempre los siguientes principios generales:

- a) Deberá incluir alguna forma de exposición pública del trabajo que permita su revisión por la comunidad universitaria.*
- b) Si bien el tutor podrá participar activamente en el proceso de calificación, no podrá asignar el 100% de la calificación total del trabajo.*
- c) Deberá garantizarse la publicidad tanto de la normativa como del desarrollo de las diferentes fases del proceso en cada convocatoria, siempre con la antelación suficiente para garantizar la difusión de la misma entre estudiantes y profesores.”*

La Comisión de Títulos de Grado de la ETSIT propone incluir en la normativa de evaluación la obligatoriedad de la defensa pública del TFG ante un tribunal. De esta forma se cumpliría con lo especificado en las memorias de verificación de los grados impartidos en la ETSIT.

Concretamente, sobre la evaluación del TFG, Comisión de Títulos de Grado propone lo siguiente:

- Deberá hacerse una exposición pública del TFG ante un tribunal universitario.
- Dicho tribunal universitario o comisión evaluadora estará formada por tres profesores titulares y dos suplentes.
- Los profesores que forman la comisión evaluadora deberán impartir docencia en el Centro (independientemente del título).
- El tutor del TFG podrá formar parte de dicho tribunal.
- En cada comisión evaluadora habrá un Presidente y un Secretario, que serán designados atendiendo a criterios de categoría y antigüedad.
- La CTG nombrará la comisión evaluadora del TFG a propuesta del tutor del mismo.

Artículo 13.4.

“13.4 Las calificaciones del trabajo serán trasladadas al acta de calificación de la asignatura TFG que corresponda, que podrá ser única por cada estudiante, la cual irá firmada por el tutor o el responsable académico que determine el Comité de Título en su normativa de evaluación del trabajo.
”

La Comisión de Títulos de Grado determina que el responsable académico para la firma del acta de evaluación del TFG sea el Presidente de la Comisión Evaluadora.