Universidad de Alcalá

GUÍA DOCENTE

Trabajo Fin de Grado

Grado en
Ingeniería en Sistemas de Telecomunicación

Universidad de Alcalá

Curso Académico 2022/2023

4º Curso

Aprobada en Junta de Escuela el día 3 de junio de 2022

4º Curso

GUÍA DOCENTE

Nombre de la asignatura:	**Trabajo de Fin de Grado**
Código:	**370005 GIEC** **390005 GIST** **350032 GITT** **380008 GIT**
Titulación en la que se imparte:	**Grado en Ingeniería Electrónica de Comunicaciones** **Grado en Ingeniería en Sistemas de Telecomunicación** **Grado en Ingeniería en Tecnologías de la Telecomunicación** **Grado en Ingeniería Telemática**
Departamento/s y Área/s de conocimiento:	**Todos los implicados en la titulación**
Carácter:	**Obligatorio**
Créditos ECTS:	**12**
Curso y cuatrimestre:	**4º Curso, Cuatrimestres 1º y 2º**
Profesorado:	**Cualquier profesor perteneciente a los departamentos con docencia en la titulación**
Horario de Tutoría:	**El horario de tutoría del tutor del trabajo fin de grado**
Idioma en el que se imparte:	**Español / Inglés**

1. PRESENTACIÓN

El plan de estudios de los Grados en Ingeniería Electrónica de Comunicaciones, en Ingeniería en Sistemas de Telecomunicación, en Ingeniería en Tecnologías de la Telecomunicación y en Ingeniería Telemática, de la Universidad de Alcalá (BOE núm. 9, de Marzo de 2011) establece la asignatura “Trabajo de Fin de Grado” (en lo sucesivo, TFG) como materia obligatoria de cuarto curso con una carga lectiva de 12 créditos, conforme a lo estipulado en la Orden CIN/352/2009 que regula los títulos universitarios oficiales habilitantes para el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico de Telecomunicación (BOE núm. 20, de Febrero de 2009).

El TFG es un trabajo original, autónomo e individual del estudiante. Debe consistir en un proyecto en el ámbito de las tecnologías específicas de la Ingeniería Técnica

de Telecomunicación, de naturaleza profesional, y en el que cada estudiante aplica y desarrolla las competencias adquiridas durante la carrera, constituyendo una última prueba de madurez antes de pasar al campo profesional, y brindando su realización una oportunidad para el desarrollo de su creatividad. El término "original" queda referido a que en ningún caso puede ser un trabajo plagiado ni presentado con anterioridad por el alumno en alguna otra asignatura, no siendo necesario que sea un trabajo inédito.

Se realizará bajo la orientación de un tutor. Cada estudiante deberá entregar una memoria donde se describa de forma precisa en qué ha consistido dicho trabajo y defender el trabajo realizado ante un tribunal. La memoria podrá presentarse en idioma español o inglés.

Además de por lo establecido en la orden CIN/352/2009 aplicable al presente Grado, el desarrollo del TFG se regirá por la Normativa general de TFG de la Universidad de Alcalá, aprobada en Consejo de Gobierno de 24 de marzo de 2011 y modificada por el mismo Consejo el 21 de marzo de 2013, y por la normativa específica de la Escuela Politécnica Superior.

Para la realización del Trabajo Fin de Grado, se recomienda que el alumno haya superado las asignaturas básicas, las comunes a la rama de telecomunicación y las de tecnología específica, directamente relacionadas con los objetivos del TFG a desarrollar.

2. COMPETENCIAS

Competencias genéricas:

Esta asignatura contribuye a profundizar en las siguientes competencias genéricas definidas en el apartado 3 del Anexo de la Orden CIN/352/2009:

TR0 Capacidad para redactar, desarrollar y firmar proyectos en el ámbito de la ingeniería de telecomunicación que tengan por objeto, de acuerdo con los conocimientos adquiridos según lo establecido en el apartado 5 de la orden CIN/352/2009, la concepción y el desarrollo o la explotación de redes, servicios y aplicaciones de telecomunicación y electrónica.

TR1 Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria durante el desarrollo de la profesión de Ingeniero Técnico de Telecomunicación y facilidad para el manejo de especificaciones, reglamentos y normas de obligado cumplimiento.

TR2 Conocimiento de materias básicas y tecnologías, que le capacite para el aprendizaje de nuevos métodos y tecnologías, así como que le dote de una gran versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.

TR3 Capacidad de resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, creatividad, y de comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas, comprendiendo la responsabilidad ética y profesional de la actividad del Ingeniero Técnico de Telecomunicación.

TR5 Facilidad para el manejo de especificaciones, reglamentos y normas de obligado cumplimiento.

TR7 Conocer y aplicar elementos básicos de economía y de gestión de recursos humanos, organización y planificación de proyectos, así como de legislación, regulación y normalización en las telecomunicaciones.

TR8 Capacidad de trabajar en un grupo multidisciplinar y en un entorno multilingüe y de comunicar, tanto por escrito como de forma oral, conocimientos, procedimientos, resultados e ideas relacionadas con las telecomunicaciones y la electrónica.

Competencias de carácter Transversal de la Universidad de Alcalá:

TRU1 Capacidad de análisis y síntesis

TRU2 Comunicación oral y escrita.

TRU3 Capacidad de gestión de la información.

TRU4 Aprendizaje autónomo.

TRU5 Trabajo en equipo.

Competencias de carácter profesional:

Esta asignatura permite adquirir la CTFG1 de carácter profesional, definida en el Apartado 5 del Anexo de la Orden CIN/352/2009:

- Para el Grado en Ingeniería Electrónica de Comunicaciones:
  - Ejercicio original a realizar individualmente y presentar y defender ante un tribunal universitario, consistente en un proyecto en el ámbito de la Ingeniería en Electrónica de Comunicaciones como Tecnología específica de la Ingeniería de Telecomunicación de naturaleza profesional en el que se sinteticen e integren las competencias adquiridas en las enseñanzas.
- Para el Grado en Ingeniería en Sistemas de Telecomunicación:
  - Ejercicio original a realizar individualmente y presentar y defender ante un tribunal universitario, consistente en un proyecto en el ámbito de la Ingeniería en Sistemas de Telecomunicación como tecnología específica de la Ingeniería de Telecomunicación de naturaleza

profesional en el que se sinteticen e integren las competencias adquiridas en las enseñanzas.

- Para el Grado en Ingeniería en Tecnologías de la Telecomunicación:
  - Ejercicio original a realizar individualmente y presentar y defender ante un tribunal universitario, consistente en un proyecto en el ámbito de la Ingeniería en Tecnologías de Telecomunicación como tecnología específica de la Ingeniería de Telecomunicación de naturaleza profesional en el que se sinteticen e integren las competencias adquiridas en las enseñanzas.
- Para el Grado en Ingeniería Telemática:
  - Ejercicio original a realizar individualmente y presentar y defender ante un tribunal universitario, consistente en un proyecto en el ámbito de la Ingeniería Telemática como tecnología específica de la Ingeniería de Telecomunicación de naturaleza profesional en el que se sinteticen e integren las competencias adquiridas en las enseñanzas.

Resultados de aprendizaje

Al terminar con éxito esta asignatura, los estudiantes serán capaces de:

RATFG1. Interpretar adecuadamente las características de un proyecto de ingeniería técnica de telecomunicación, comprenderlas y diseñar una aproximación al problema con creatividad e iniciativa propia.
RATFG2. Desarrollar proyectos relacionados con la ingeniería técnica de telecomunicación con los estándares de calidad adecuados.
RATFG3. Transmitir la información y los resultados de un proyecto de ingeniería técnica de telecomunicación de manera oral y escrita.
RATFG4. Definir todos los aspectos regulatorios de los proyectos en el campo específico de la ingeniería técnica telecomunicación.
RATFG5. Integración de las competencias adquiridas en las enseñanzas en el desarrollo de un proyecto de ingeniería técnica de telecomunicación.
RATFG6. Buscar y gestionar la información necesaria para dar respuestas a los retos planteados por un proyecto de ingeniería técnica de telecomunicación.
RATFG7. Planificar las tareas a realizar para el desarrollo de un proyecto de ingeniería técnica de telecomunicación.
RATFG8. Elaborar informes y memorias de calidad científico-tecnológica, que describan de forma clara y estructurada, un proyecto de ingeniería técnica de telecomunicación, las referencias bibliográficas necesarias, una valoración de los resultados y una propuesta de mejoras.
RATFG9. Presentar y defender un proyecto en el ámbito de la Ingeniería técnica de telecomunicación.
RATFG10. Trabajar de forma autónoma, buscando soluciones factibles a los problemas encontrados.

3. CONTENIDOS

El contenido de cada TFG se definirá inicialmente en el anteproyecto que apruebe el departamento en el que se realice el trabajo. La memoria final reflejará el adecuado desarrollo de dicho contenido, que habrá de ajustarse a la carga lectiva de 12 créditos correspondiente al TFG.

De acuerdo a la normativa de la Escuela Politécnica Superior sobre la realización de los TFGs, estos deberán encuadrarse en uno de los siguientes tipos:

1. Diseño y realización (parcial o total) de una aplicación o sistema informático o de ingeniería original que constituya una contribución a las técnicas de Ingeniería.

2. Elaboración de un proyecto informático o de ingeniería constituido por un conjunto de apartados que permitan la fabricación o instalación de un sistema o una serie de ellos.

3. Estudio teórico de algún sistema informático o de ingeniería, materia o tecnología de carácter informático o de ingeniería avanzado, de interés por su novedad, reciente implantación, etc. y que tenga una aplicación práctica.

4. Trabajos desarrollados en centros oficiales o empresas, nacionales o extranjeras, en virtud de acuerdos o convenios al efecto. Para esta modalidad será necesario contar con un tutor adicional (cotutor), perteneciente a la institución dónde se realizará el TFG.

   Si el alumno cursase la asignatura Prácticas Externas, atendiendo a lo establecido en la normativa de TFG, la memoria de prácticas no puede ser empleada como TFG, sin perjuicio de que pueda existir relación temática, ajustándose a los requisitos establecidos en dicha normativa.

5. Trabajos experimentales, teóricos o de revisión e investigación bibliográfica relacionados con la titulación, que podrán desarrollarse en departamentos, Centros de la Universidad de Alcalá o en el ámbito de los Grupos de Investigación y Cátedras de Empresa.

6. Otros trabajos, teóricos o prácticos, que corresponderán a ofertas de los departamentos o de los propios estudiantes, no ajustadas a las modalidades anteriores.

4. METODOLOGÍAS DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE.-ACTIVIDADES FORMATIVAS

4.1. Distribución de créditos (especificar en horas)

Número de horas presenciales:	Las que se fijen por acuerdo entre alumno y tutor (Tutorías programadas y de seguimiento)
Número de horas del trabajo propio del estudiante:	300 h, incluidas las presenciales
Total horas	300 h

4.2. Estrategias metodológicas, materiales y recursos didácticos

Las actividades formativas de esta asignatura se centran en el trabajo personal del alumno, que incluirá cuantas tareas sean precisas para el cumplimiento de los objetivos de su TFG: documentación, trabajo de campo y laboratorio, redacción de la memoria final, presentación de resultados.

El alumno realizará las tareas bajo la supervisión de su tutor. Aparte del soporte proporcionado por el tutor, los departamentos podrán autorizar al alumno para acceder a los laboratorios en los que necesite desarrollar el TFG, siempre que tenga un Anteproyecto aprobado y se encuentren en fase de realización del TFG.

Los medios necesarios para la realización del TFG podrán ser financiados por:

1. El departamento al que se adscribe el tutor o cualquier otro de la universidad interesado en el desarrollo del sistema.
2. Cualquier empresa, organismo o institución interesada por el ejercicio realizado.
3. El propio estudiante.

La memoria presentada por el alumno deberá cumplir las normas de formato y contenido, y en general todas aquellas definidas en la normativa sobre TFGs de la Escuela Politécnica Superior.

5. EVALUACIÓN: Procedimientos, criterios de evaluación y de calificación

5.1. Criterios de Evaluación

El proceso de evaluación tiene por objetivo valorar el grado y profundidad de las competencias adquiridas por el alumno.

Para la evaluación de las competencias y de los resultados de aprendizaje descritos anteriormente, se utilizarán los siguientes criterios de evaluación:

Relacionados con el proyecto realizado:

CE1. Integra las competencias adquiridas en las enseñanzas.
CE2. Resuelve problemas con iniciativa, toma de decisiones y creatividad.
CE3. Tiene capacidad para el manejo de especificaciones, reglamentos y normas de obligado cumplimiento
CE4. Desarrolla proyectos relacionados con la ingeniería técnica de telecomunicación con los estándares de calidad adecuados
CE5. Defiende un proyecto en el ámbito de la Ingeniería técnica de telecomunicación.

Relacionados con el desarrollo del trabajo:

CE6. Busca la información necesaria para la realización del trabajo y la analiza para extraer aquella que le es de interés.
CE7. Sintetiza la información obtenida de diferentes fuentes y los propios conocimientos en una visión global y estructurada del “estado del arte” del proyecto referenciando correctamente la información obtenida de terceros.
CE8. Demuestra iniciativa, capacidad para tomar decisiones y capacidad de aprendizaje autónomo.
CE9. Planifica su trabajo, y es capaz de seguir la planificación y de analizar y justificar las posibles desviaciones sobre la planificación.

Relacionados con la exposición oral:

CE10. Expone oralmente los contenidos del trabajo con precisión y claridad y en el orden adecuado para facilitar su comprensión
CE11. Utiliza en la presentación oral el vocabulario adecuado en cada circunstancia haciendo uso adecuado del léxico técnico cuando es necesario.
CE12. Muestra empatía con la audiencia transmitiendo seguridad en lo que se dice utilizando el tono y volumen adecuados.

CE13. Realiza la exposición del trabajo en el tiempo disponible para ello.

Relacionados con la memoria presentada:

CE14. La memoria sigue la estructura esperada en un proyecto de ingeniería teniendo en cuenta las directrices marcadas por la normativa de TFG vigente.
CE15. La memoria está escrita tratando los diferentes temas con la profundidad necesaria y referenciando adecuadamente las fuentes de información.
CE16. Cuando la memoria describe un sistema, producto, prototipo, … realizado, el contenido de ésta coincide con el sistema, producto, prototipo, … desarrollado.
CE17. La memoria está escrita con claridad, utilizando vocabulario adecuado y con un buen uso de las reglas ortográficas y gramaticales.

5.2 Procedimientos e Instrumentos de Evaluación

Tanto para la convocatoria ordinaria como para la extraordinaria, los instrumentos de evaluación que se utilizarán para medir el grado de adquisición de los resultados del aprendizaje son los que se detallan a continuación:

- Proyecto y desarrollo del trabajo: Trabajo desarrollado por el alumno en las distintas fases de desarrollo del TFG descritas en el Anteproyecto.
- Memoria: Calidad científico-tecnológica de la memoria desarrollada, así como realización de una memoria que respete las normas de formato y contenidos que se detallan en la normativa sobre TFGs de la Escuela Politécnica Superior.
- Presentación oral: Presentación y defensa del trabajo realizado y los resultados obtenidos.

En el caso de no superar la asignatura en la convocatoria ordinaria, el alumno podrá presentarse a la convocatoria extraordinaria, presentando una nueva memoria y, en su caso, una nueva aplicación, dispositivo o sistema, o una nueva versión de los mismos que incluya las modificaciones y mejoras recomendadas por el tribunal calificador en la convocatoria ordinaria.

5.3 Criterios de Calificación

Atendiendo a los criterios de evaluación descritos anteriormente, la calificación del TFG, tanto en la convocatoria ordinaria como en la extraordinaria, se realizará acorde con la rúbrica adjunta.

En lo que respecta a la rúbrica, los pesos máximos propuestos para cada bloque (5 puntos, 2 puntos y 3 puntos) tienen carácter orientativo. Es el tribunal el que, dependiendo de la naturaleza del trabajo, establecerá dichos pesos, al igual que decidirá si los pesos y calificaciones se detallan de forma pormenorizada para cada criterio de evaluación, o de forma global para cada bloque.

6. BIBLIOGRAFÍA

La específica de cada TFG.

Informe del Tutor sobre el TFG

D. ....., Tutor del Trabajo Fin de Grado:
“.....”, realizado por
D. ....., por la presente, emite el siguiente informe sobre el citado trabajo.

☐ Favorable

☐ Desfavorable

COMENTARIOS (**SOLO** se debe rellenar en caso de ser desfavorable):

Alcalá de Henares, ... de ..... de 20.....

Fdo.: ..... .

Acta de defensa de TFG

ACTA DE DEFENSA DE TRABAJO DE FIN DE GRADO. CURSO __201____ / __201____

Título del TFG:

Autor:

DNI:

Titulación:

Tutor:

Cotutor (si procede):

Departamento:

El Tribunal ha resuelto otorgar la calificación de:

Propuesto para Matrícula de Honor * (*marcar con una* X) ☐ SI ☐ NO

* El Tribunal podrá proponer para Matrícula de Honor un TFG con calificación de Sobresaliente. El estudiante que acepta la propuesta de Matrícula de Honor, renuncia voluntariamente a la petición de expedición del Título de Graduado hasta la finalización del curso académico, momento en el cual se resuelve la concesión de las Matrículas de Honor

En Alcalá de Henares a .....*de* ..... *de*.....

Presidente	**Vocal 1º**	**Vocal 2º**
Fdo.:	**Fdo.:**	**Fdo.:**

RÚBRICA PARA LA EVALUACIÓN DEL TFG (ver notas al pie de la tabla)

Resultados de aprendizaje	Criterios de Evaluación	Peso	Calif.	Informe del Tribunal
BLOQUE 1: Proyecto • Proyecto relacionado con el ámbito con estándar de calidad adecuado (RATFG2) • Aspectos regulatorios de los proyectos en el ámbito (RATFG4) • Integración de competencias adquiridas (RATFG5)	• Integra competencias (CE1)			
	• Iniciativa, toma de decisiones y creatividad (CE2)			
	• Maneja especificaciones, reglamentos y normativa (CE3)			
	• Proyectos con estándar de calidad adecuado (CE4)			
	• Defiende un proyecto en el ámbito de la profesión (CE5)			
	Peso Máximo / Calificación **(Peso máximo orientativo 5 puntos)**			
BLOQUE 2: Desarrollo del trabajo • Interpretar, comprender y diseñar una aproximación al problema con creatividad e iniciativa (RATFG1) • Trabajar de forma autónoma (RATFG10) • Buscar y gestionar la información necesaria para dar respuesta a los retos del proyecto (RATFG6) • Planificación de tareas (RATFG7)	• Búsqueda de información (CE6)			
	• Sintetizar la información, visión global y estado del arte. (CE7)			
	• Iniciativa y capacidad para tomar decisiones y aprender de forma autónoma. (CE8)			
	• Planificación del trabajo y análisis/justificación de desviaciones respecto a esa planificación. (CE9)			
	Peso Máximo / Calificación **(Peso máximo orientativo 2 puntos)**			

BLOQUE 3: Memoria y presentación oral • Transmitir información de forma oral y escrita (RATFG3) • Calidad del informe (memoria): estado del arte, resultados, valoración de los mismos y propuesta de mejoras. (RATFG8) • Presentación y defensa (RATFG9)	Memoria sigue la normativa (CE14)			
	Memoria escrita tratando con profundidad los temas, y referenciando adecuadamente (CE15)			
	Memoria y trabajo desarrollado coinciden (CE16)			
	Memoria escrita con claridad y calidad (CE17)			
	Exposición oral clara, precisa, ordenada (CE10)			
	Vocabulario adecuado en la presentación (CE11)			
	Aptitudes sociales (CE12)			
	Exposición ajustada en tiempo (CE13)			
	Peso Máximo / Calificación (Peso máximo orientativo 3 puntos)			

Nota 1: En lo que respecta a la rúbrica, los pesos máximos propuestos para cada bloque (5 puntos, 2 puntos y 3 puntos) tienen carácter orientativo. Es el tribunal el que, dependiendo de la naturaleza del trabajo, establecerá dichos pesos, al igual que decidirá si los pesos y calificaciones se detallan de forma pormenorizada para cada criterio de evaluación, o de forma global para cada bloque.

Nota 2: El Bloque 2 será valorado fundamentalmente por el tutor del trabajo

NOTA INFORMATIVA

La Universidad de Alcalá garantiza a sus estudiantes que, si por exigencias sanitarias las autoridades competentes impidieran la presencialidad total o parcial de la actividad docente, los planes docentes alcanzarían sus objetivos a través de una metodología de enseñanza-aprendizaje y evaluación en formato online, que retornaría a la modalidad presencial en cuanto cesaran dichos impedimentos.