



## FICHA TÉCNICA DE LA ASIGNATURA

Datos de la asignatura	
Nombre Completo	Ingeniería del Software
Código	DTC-GITT-315
Título	<a href="#">Grado en Ingeniería en Tecnologías de Telecomunicación</a>
Impartido en	Grado en Ingeniería en Tecnologías de Telecomunicación [Tercer Curso]
Nivel	Reglada Grado Europeo
Cuatrimestre	Semestral
Créditos	6,0
Carácter	Optativa (Grado)
Departamento / Área	Departamento de Telemática y Computación
Responsable	Atilano Fernández-Pacheco Sánchez-Migallón; Yolanda González Arechavala
Horario	Tarde
Horario de tutorías	A petición del alumno

Datos del profesorado	
<b>Profesor</b>	
Nombre	Atilano Ramiro Fernández-Pacheco Sánchez-Migallón
Departamento / Área	Departamento de Telemática y Computación
Correo electrónico	afernandezpacheco@icai.comillas.edu
<b>Profesor</b>	
Nombre	Yolanda González Arechavala
Departamento / Área	Departamento de Telemática y Computación
Despacho	Alberto Aguilera 25 Santa Cruz de Marcenado 26 [D-203]
Correo electrónico	Yolanda.Gonzalez@icai.comillas.edu
Teléfono	2707

## DATOS ESPECÍFICOS DE LA ASIGNATURA

Contextualización de la asignatura
<b>Aportación al perfil profesional de la titulación</b>
En el perfil profesional del graduado en Ingeniería en Tecnologías de Telecomunicación, la asignatura de Ingeniería del Software se encarga de mostrar los conceptos básicos de esta disciplina, que propone unos principios de ingeniería robustos, orientados a obtener software económico que sea fiable y funcione de



manera eficiente sobre máquinas reales, y conseguir que los alumnos los pongan en práctica.

Por lo tanto, se trata de que el alumno sea consciente de la necesidad de utilizar un proceso de desarrollo preestablecido y con una serie de fases determinadas a la hora de enfrentarse al desarrollo de un proyecto de telecomunicación de cierta envergadura. Para ello, se desarrolla a lo largo de todo el curso un proyecto en equipo en el que necesariamente han de aplicar las fases, técnicas y herramientas de desarrollo que se irán presentando de manera teórica durante el curso.

## Prerrequisitos

Conocimientos de Programación Estructurada y Programación Orientada a Objetos

## Competencias - Objetivos

### Competencias

#### GENERALES

<b>CG01</b>	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 esta Orden (CIN/352/2009), la concepción y el desarrollo o la explotación de redes, servicios y aplicaciones de telecomunicación y electrónica.
<b>CG02</b>	Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria durante el desarrollo de la profesión de Ingeniero Técnico de Telecomunicación.
<b>CG05</b>	Conocimientos para la realización de mediciones, cálculos, valoraciones, tasaciones, peritaciones, estudios, informes, planificación de tareas y otros trabajos análogos en su ámbito específico de la telecomunicación.

#### ESPECÍFICAS

<b>CETM01</b>	Capacidad de 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 servicios telemáticos.
<b>CFBT02</b>	Conocimientos básicos sobre el uso y programación de los ordenadores, sistemas operativos, bases de datos y programas informáticos con aplicación en ingeniería.
<b>CRT01</b>	Capacidad para aprender de manera autónoma nuevos conocimientos y técnicas adecuados para la concepción, el desarrollo o la explotación de sistemas y servicios de telecomunicación.
<b>CRT02</b>	Capacidad de utilizar aplicaciones de comunicación e informáticas (ofimáticas, bases de datos, cálculo avanzado, gestión de proyectos, visualización, etc.) para apoyar el desarrollo y explotación de redes, servicios y aplicaciones de telecomunicación y electrónica.



<b>CRT07</b>	Conocimiento y utilización de los fundamentos de la programación en redes, sistemas y servicios de telecomunicación.
--------------	--

## Resultados de Aprendizaje

<b>RA1</b>	Conocer y aplicar los conceptos básicos de Ingeniería del Software.
<b>RA2</b>	Conocer los modelos de Proceso Software más utilizados, describir y planificar un proceso software en particular adecuado a las características del sistema a desarrollar.
<b>RA3</b>	Conocer y aplicar las tareas propias de gestión del software, como gestión de proyectos, gestión de calidad y gestión de configuración. Utilizar las técnicas propias de cada una de las tareas de gestión.
<b>RA4</b>	Analizar las necesidades de un sistema y poder realizar la Especificación del Software, realizando una correcta especificación y validación de requisitos.
<b>RA5</b>	Comprender en qué consisten las técnicas de modelado de un sistema y conocer y aplicar las distintas técnicas de modelado que se utilizan en el Desarrollo de Aplicaciones Telemáticas
<b>RA6</b>	Conocer los criterios de diseño en el desarrollo de un sistema software y realizar el diseño de la arquitectura, de los interfaces, de los componentes y de las bases de datos de un proyecto en equipo utilizando las técnicas de modelado adecuadas.
<b>RA7</b>	Comprender en qué consiste la Validación & Verificación y Test de un sistema y aplicarlo a un proyecto en particular, así como conocer cómo se lleva a cabo la implantación de un sistema software y se gestiona la evolución del mismo.
<b>RA8</b>	Buscar información y bibliografía relacionada con el proyecto de desarrollo elegido por el equipo..
<b>RA9</b>	Presentar y defender, tanto oralmente como por escrito, los resultados obtenidos en el proyecto de desarrollo de una aplicación en grupo realizado a lo largo de todo el curso.

## BLOQUES TEMÁTICOS Y CONTENIDOS

### Contenidos – Bloques Temáticos

#### **CAPITULO I - VISIÓN GENERAL DE LOS CONCEPTOS BÁSICOS DE INGENIERÍA DEL SOFTWARE.**

1. Introducción.
2. Qué es la Ingeniería del Software y por qué es importante.
3. Procesos de desarrollo, técnicas y herramientas.
4. Principios éticos de Ingeniería del Software (ACM/IEEE Código de ética y práctica profesional de la Ingeniería del Software)



## **CAPÍTULO II – MODELOS DE PROCESOS SOFTWARE PARA EL DESARROLLO DE APLICACIONES. PROCESOS CLÁSICOS Y MÉTODOS ÁGILES. DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES PROPIAS DE CUALQUIER PROCESO DE DESARROLLO.**

1. Introducción. Procesos Software: Dirigidos por un plan y Ágiles.
2. Actividades del Proceso. Objetivo.
  - Especificación del Software.
  - Desarrollo del Software.
  - Validación del Software.
  - Evolución del Software.
3. Procesos software dirigidos por un plan: cascada, incremental, reutilización, espiral, RUP.
4. Procesos software ágiles: XP, Scrum, ...

## **CAPÍTULO III – GESTIÓN DEL SOFTWARE: GESTIÓN DE PROYECTO, GESTIÓN DE CALIDAD Y GESTIÓN DE CONFIGURACIÓN. CONFIABILIDAD Y SEGURIDAD.**

1. Gestión de proyectos. Funciones de Gestión:
  - Estimación y Planificación.
  - Seguimiento.
  - Control.
  - Gestión de Riesgos.
2. Gestión de Calidad. Garantía y control, Plan de Aseguramiento de Calidad (PAC).  
ISO 9001, ISO 90003.
3. Gestión de configuración: control de versiones y de cambios.
4. Confiabilidad y Seguridad.

## **CAPÍTULO IV – INGENIERÍA DE REQUISITOS: ESTUDIO DE VIABILIDAD, DESCUBRIMIENTO DE REQUISITOS Y TÉCNICAS PARA ESPECIFICAR LOS REQUISITOS. GESTIÓN DE REQUISITOS.**

1. Estudio de Viabilidad:
  - a. Identificación de necesidades.
  - b. Análisis económico de Coste – Beneficio.
  - c. Conclusión.
2. Técnicas de Recopilación de Información.
  - a. La técnica de la ENTREVISTA.
3. Introducción a los requisitos.
4. Requisitos Usuarios – Requisitos de Sistema.



5. Enfoque tradicional de requisitos – enfoque ágil.
6. Requisitos Funcionales y No funcionales. Requisitos de dominio.
7. Documento de Requisitos.
8. Obtención, Análisis y Especificación de Requisitos. Técnicas de Descubrimiento de Requisitos. Casos de uso y escenarios.
9. Validación de Requisitos (Actividad V&V&T)
10. Gestión de Requisitos (Actividad V&V&T).
11. Trazabilidad de los requisitos.

## **CAPÍTULO V – PRINCIPIOS DE LA METODOLOGÍA ÁGIL.**

1. Historia y manifiesto Agile.
2. Roles.
3. Product Backlog.
4. Producto Mínimo Viable.
5. Release.
6. Sprint.
7. Planning Poker.
8. Método Kanban.

## **CAPÍTULO VI – VALIDACIÓN, VERIFICACIÓN Y TEST. TEORÍA Y EJEMPLOS DE TÉCNICAS A UTILIZAR. DISEÑO DE PRUEBAS.**

1. Tarea continuada a lo largo del Proceso de Desarrollo. Métodos de Prueba.
2. Tipos de prueba.
3. JUnit: Pruebas Unitarias en Java

## **CAPÍTULO VII – MODELADO DEL SISTEMA. CONCEPTOS BÁSICOS, MODELOS ESTRUCTURALES Y DE COMPORTAMIENTO. UML Y OTRAS TÉCNICAS DE MODELADO.**

1. Introducción al modelado.
2. Diagramas de UML.
3. Modelado del sistema con UML:
4. Modelos de Contexto.
5. Modelos de Interacción.
6. Modelos Estructurales.
7. Modelos de Comportamiento

## **CAPÍTULO VIII – DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN. DISEÑO ARQUITECTURAL, PATRONES DE DISEÑO, DISEÑOS DE INTERFACES, DISEÑO DE COMPONENTES. NORMAS DE LENGUAJES Y PROCEDIMIENTOS PARA LA IMPLEMENTACIÓN DEL SOFTWARE.**

1. Diseño Arquitectónico.



- a. ¿En qué consiste el diseño arquitectónico?
  - b. Decisiones en el diseño arquitectónico.
  - c. Patrones arquitectónicos.
  - d. Elaboración del Diseño Arquitectónico.
2. Diseño de Interfaz. Navegación. Prototipado de interfaces.
  3. Diseño de Componentes: Diseño Orientado a Objetos con UML. Patrones de Diseño.
  4. Diseño de Bases de Datos.

## **CAPÍTULO IX – IMPLANTACIÓN Y EVOLUCIÓN DEL SOFTWARE. GESTIÓN DE CAMBIOS.**

1. Evolución y Mantenimiento.
  - a. Adaptativo.
  - b. Correctivo.
2. Eliminación de la Aplicación.

## **CAPÍTULO X – TENDENCIAS ACTUALES EN INGENIERÍA DEL SOFTWARE. MODELOS DE REFERENCIA DE CALIDAD DEL SOFTWARE.**

1. Normas y modelos de referencia de gestión y de calidad del software. Mejoras en el Proceso.
  - a. ISO 9001, ISO 90003.
  - b. CMM, CMMI
  - c. ISO/IEC 15504: SPICE
  - d. ITIL
  - e. ISO/IEC 20000
2. Procesos Agiles vs Cascada
3. MDE – MDA.

## **METODOLOGÍA DOCENTE**

### **Aspectos metodológicos generales de la asignatura**

El método de trabajo combina una concepción flexible de la Lección Magistral con Prácticas dedicadas a

Las sesiones en el laboratorio y sobre todo, el Proyecto Semestral del desarrollo de una aplicación completan la formación del alumno, ya que permite afianzar los conocimientos generales previamente transmitidos en las sesiones teóricas y extenderlos a aplicaciones diversas.

#### **Metodología Presencial: Actividades**

##### **Lección magistral:**

La dinámica de este método de trabajo es siempre la misma. Los profesores utilizan los primeros 5 minutos de la clase para situar la clase que se va a impartir en el marco general de la asignatura, y relacionarlo con sesiones anteriores de la asignatura. A continuación plantea cuál es el objetivo de la lección que se va a



impartir (¿para qué sirve lo que se va a ver?) y se comienza con la explicación de la lección.

Siempre intentando que los alumnos contextualicen los conceptos vistos en clase con el mundo profesional, se utilizan ejemplos prácticos y experiencias profesionales de los profesores para ligarlos con el temario que se está explicando a través de las transparencias, con el apoyo de un libro de consulta.

### **Proyecto de Ingeniería de Software en equipo:**

Esta actividad es la central del curso, ya que con ella se quiere conseguir que:

- El alumno sienta la necesidad de utilizar de manera sistemática algún proceso de desarrollo predefinido al enfrentarse a un problema de tal envergadura que no es posible abordarlo de otra manera.
- Al tener que aplicar todo lo que se les va explicando en teoría, vayan estudiando la teoría e interiorizándola.
- Adquieran experiencia en un trabajo en equipo (que requiere una gran colaboración grupal), analizando explícitamente a final de curso las ventajas que este método de trabajo tiene y sus desventajas, que serán los problemas que necesariamente haya ido surgiendo en el desarrollo de la actividad.
- Sean capaces de abordar su proyecto de fin de carrera con mayor confianza dado que ya se han enfrentado a un proyecto de cierta envergadura.
- Experimenten directamente su futura realidad profesional.

A comienzo de curso, los alumnos forman grupos de 3 o 4 personas.

La aplicación que van a desarrollar en su Proyecto Semestral de telecomunicación se definirá al comienzo del curso.

Ciertas pautas de este proyecto se irá realizando en clase, bajo la guía y supervisión del profesor, y parte, deberán realizarlo los alumnos fuera del aula.

### **Presentaciones orales:**

A lo largo del curso se podrían ir realizando presentaciones del proyecto de cada equipo, en el que participan obligatoriamente todos los integrantes del grupo con un reparto de tiempo similar entre ellos.

El profesor además de hacer preguntas a cada miembro del grupo de distintos aspectos de la presentación realizada, invita al resto de alumnos a participar y preguntar (indicando que se va a evaluar la participación activa en las presentaciones del resto de grupos).

### **Evaluación por parte del alumno:**

Varias veces a lo largo del curso se solicita a los alumnos que se evalúen entre ellos:

- Valoración de las presentaciones: cada alumno rellena por cada presentación de grupo una encuesta nominal sobre aspectos del proyecto presentado, y su valoración de la presentación y del proyecto.
- Evaluación de su proyecto: dos o tres veces a lo largo del curso, se pide a los alumnos que evalúen el trabajo realizado, indicando el porcentaje de trabajo y la nota de proyecto que considera adecuada para todos los integrantes del equipo (incluido él mismo).

### **Metodología No presencial: Actividades**



### **Estudio individualizado de parte del temario fuera del aula:**

Se le proporciona al alumno diverso material sobre una parte del temario y se le indica que lo prepare para una fecha en particular o que realice la lectura de algún artículo técnico, o prepare material de estudio de cierta parte de la asignatura, o realice el visionado de vídeos, etc. Posteriormente se comprobará la realización de estas tareas.

### **Ejercicios individuales:**

A lo largo de todo el curso, los profesores proporcionan ejercicios, de los que algunos se resuelven en clase y otros, los resuelven los alumnos fuera del aula.

### **Proyecto de desarrollo de aplicación de telecomunicación en equipo:**

Parte de las actividades de desarrollo del proyecto se han de realizar fuera del aula, reuniéndose el equipo.

## **Metodología Presencial: Actividades**

### **Lección magistral:**

La dinámica de este método de trabajo es siempre la misma. Los profesores utilizan los primeros 5 minutos de la clase para situar la clase que se va a impartir en el marco general de la asignatura, y relacionarlo con sesiones anteriores de la asignatura. A continuación plantea cuál es el objetivo de la lección que se va a impartir (¿para qué sirve lo que se va a ver?) y se comienza con la explicación de la lección.

Siempre intentando que los alumnos contextualicen los conceptos vistos en clase con el mundo profesional, se utilizan ejemplos prácticos y experiencias profesionales de los profesores para ligarlos con el temario que se está explicando a través de las transparencias, con el apoyo de un libro de consulta.

### **Resolución de problemas**

A lo largo de todo el curso, los profesores proporcionan ejercicios, de los que algunos se resuelven en clase y otros, los resuelven los alumnos fuera del aula.

### **Proyecto de Ingeniería de Software en equipo:**

Esta actividad es la central del curso, ya que con ella se quiere conseguir que:

- El alumno sienta la necesidad de utilizar de manera sistemática algún proceso de desarrollo predefinido al enfrentarse a un problema de tal envergadura que no es posible abordarlo de otra manera.
- Al tener que aplicar todo lo que se les va explicando en teoría, vayan estudiando la teoría e interiorizándola.
- Adquieran experiencia en un trabajo en equipo (que requiere una gran colaboración grupal), analizando explícitamente a final de curso las ventajas que este método de trabajo tiene y sus desventajas, que serán los problemas que necesariamente haya ido surgiendo en el desarrollo de la actividad.
- Sean capaces de abordar su proyecto de fin de carrera con mayor confianza dado que ya se han enfrentado a un proyecto de cierta envergadura.
- Experimenten directamente su futura realidad profesional.



A comienzo de curso, los alumnos forman grupos de 3 o 4 personas.

La aplicación que van a desarrollar en su Proyecto Semestral de telecomunicación se definirá al comienzo del curso.

Ciertas pautas de este proyecto se irá realizando en clase, bajo la guía y supervisión del profesor, y parte, deberán realizarlo los alumnos fuera del aula.

## Metodología No presencial: Actividades

### Resolución de problemas

A lo largo de todo el curso, los profesores proporcionan ejercicios, de los que algunos se resuelven en clase y otros, los resuelven los alumnos fuera del aula.

### Trabajo autónomo sobre contenidos teóricos

Se le proporciona al alumno diverso material sobre distintas partes del temario y se le indica que lo prepare para una fecha en particular o que realice la lectura de algún artículo técnico, o prepare material de estudio de cierta parte de la asignatura, o realice el visionado de vídeos, etc. Posteriormente se comprobará la realización de las tareas que van a ser evaluadas.

### Proyecto de Ingeniería de Software en equipo:

Esta actividad es la central del curso, ya que con ella se quiere conseguir que:

- El alumno sienta la necesidad de utilizar de manera sistemática algún proceso de desarrollo predefinido al enfrentarse a un problema de tal envergadura que no es posible abordarlo de otra manera.
- Al tener que aplicar todo lo que se les va explicando en teoría, vayan estudiando la teoría e interiorizándola.
- Adquieran experiencia en un trabajo en equipo (que requiere una gran colaboración grupal), analizando explícitamente a final de curso las ventajas que este método de trabajo tiene y sus desventajas, que serán los problemas que necesariamente haya ido surgiendo en el desarrollo de la actividad.
- Sean capaces de abordar su proyecto de fin de carrera con mayor confianza dado que ya se han enfrentado a un proyecto de cierta envergadura.
- Experimenten directamente su futura realidad profesional.

A comienzo de curso, los alumnos forman grupos de 3 o 4 personas.

La aplicación que van a desarrollar en su Proyecto Semestral de telecomunicación se definirá al comienzo del curso.

Ciertas pautas de este proyecto se irá realizando en clase, bajo la guía y supervisión del profesor, y parte, deberán realizarlo los alumnos fuera del aula.

### Estudio y preparación teórica

Los alumnos deben ir estudiando cada una de las partes de la asignatura, para poder ponerlo en práctica en



el proyecto de desarrollo.

## RESUMEN HORAS DE TRABAJO DEL ALUMNO

HORAS PRESENCIALES				
Clase magistral y presentaciones generales	Resolución en clase de problemas prácticos	Trabajo colaborativo por parte del alumno, de resolución grupal de problemas prácticos	Presentación oral del Proyecto en Equipo	Evaluación reiterada por parte de los alumnos, de las presentaciones de sus compañeros y del trabajo realizado por cada integrante del equipo
15,00	15,00	20,00	4,00	2,00
HORAS NO PRESENCIALES				
Trabajo autónomo sobre contenidos teóricos por parte del alumno	Trabajos de carácter práctico individual y de grupo			
50,00	74,00			
<b>CRÉDITOS ECTS: 6,0 (180,00 horas)</b>				

## EVALUACIÓN Y CRITERIOS DE CALIFICACIÓN

Actividades de evaluación	Criterios de evaluación	Peso
Examen intercuatrimestral (15%) y examen final (40%)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Comprensión de conceptos.</li> <li>• Aplicación de conceptos a la resolución de problemas prácticos.</li> <li>• Presentación y estructura.</li> </ul>	55 %
Proyecto de Análisis y Diseño para el desarrollo de una Aplicación de Telecomunicación	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Adecuación del modelado realizado en cada fase.</li> <li>• Documentación entregada.</li> <li>• Capacidad de trabajo en equipo.</li> <li>• Calidad del desarrollo realizado.</li> <li>• Capacidad de comunicación oral.</li> </ul>	40 %
Entrega de trabajos diversos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ejercicios resueltos por el alumno.</li> <li>• Cuestionarios sobre lecturas realizadas.</li> <li>• Visionado de videos</li> <li>• Otros</li> </ul>	5 %



## Calificaciones

### Convocatoria ordinaria

La calificación en la convocatoria ordinaria de la asignatura se obtiene de:

#### **1. Exámenes (55% del total):**

15% Examen intercuatrimestral.

40% Examen final.

#### **2. Proyecto de Ingeniería del Software (40%)**

La nota de equipo del proyecto se obtiene a lo largo del curso con las diferentes entregas ponderadas de la siguiente manera:

- 10%: Estudio de Viabilidad y Planificación Inicial.
- 35%: Documento de Análisis de Requisitos: lista de requisitos, descripción de requisitos, modelo de casos de uso y escenarios, matriz de trazabilidad.
- 40%: Documento de Diseño: diseño de la arquitectura técnica, modelo de contexto, diagrama de navegabilidad, diagrama de componentes, diseño de UML (diagrama de clases, de secuencia, etc) y matriz de trazabilidad.
- 10%: Presentación oral del proyecto donde deben participar todos los integrantes del grupo, evaluando el diseño y los contenidos de la misma.
- 5%: Calidad de los informes entregados: redacción, maquetación, etc.

La **Nota final de Proyecto** de cada alumno se obtiene ponderando su **nota de equipo** con su **nota personal**. La nota personal de cada alumno evalúa el grado de participación del alumno en las tareas llevadas a cabo en el equipo y también se evalúa cómo ha realizado la presentación. Se puede dar el caso de un alumno que suspenda el proyecto por no haber participado activamente en el desarrollo del mismo a lo largo del curso, aunque la nota de equipo del proyecto está aprobada.

El Proyecto de Desarrollo de Aplicación de telecomunicación sólo puede aprobarse en la convocatoria ordinaria, ya que al tratarse de un trabajo en equipo, no puede realizarse de manera individual para la convocatoria extraordinaria.

#### **3. Entrega de trabajos diversos (5%)**

- Lectura de artículos y resumen o comentarios.
- Ejercicios resueltos por el alumno.
- Cuestionarios sobre lecturas realizadas.
- Visionado de videos
- Otros



La nota mínima de los del Examen Final y la nota final del Proyecto debe ser 5 para ponderar la nota de la convocatoria ordinaria como se indica.

## **BIBLIOGRAFÍA Y RECURSOS**

### **Bibliografía Básica**

"Análisis y Diseño orientado a Objetos con UML y el Proceso unificado", Stephen R. Schach, McGrawHill, 2005.

"Software Engineering 9", Ian Sommerville, Pearson, 2010

"Software Engineering Tenth Edition", Ian Sommerville, Financial Times/Prentice Hall, 2015

### **Bibliografía Complementaria**

"Software Engineering: A Practitioner's Approach", Roger Pressman, 6ª Edición (2004), 8ª Edición (2014)

"UML distilled: a brief guide to the standard object modeling language". Martin Fowler. Addison Wesley. 2003 , Martin Fowler, 3ª Edición (2003)

Metodología del análisis estructurado de sistemas. Jesús Barranco de Areba. Universidad Pontificia Comillas de Madrid. Segunda edición 2001

## FICHA TÉCNICA DE LA ASIGNATURA

Datos de la asignatura	
Nombre	Ingeniería del Software
Código	ASI25
Titulación	Grado en Ingeniería en Tecnologías de Telecomunicación
Curso	3º
Cuatrimestre	1º
Créditos ECTS	6 ECTS
Carácter	Optativo
Departamento	Telemática y Computación
Área	Ingeniería del Software
Universidad	Universidad Pontificia Comillas
Horario	Tarde
Profesores	Atilano Fernández-Pacheco Sánchez-Migallón Yolanda González Arechavala
Descriptor	

Datos del profesorado	
Profesor	
Nombre	Yolanda González Arechavala
Departamento	Telemática y Computación
Área	Ingeniería del Software
Despacho	403
e-mail	<a href="mailto:Yolanda.Gonzalez@icai.comillas.edu">Yolanda.Gonzalez@icai.comillas.edu</a>
Horario de Tutorías	A petición del alumno

Datos del profesorado	
Profesor	
Nombre	Atilano Fernández-Pacheco Sánchez-Migallón
Departamento	Telemática y Computación
Área	Ingeniería del Software
Despacho	
e-mail	<a href="mailto:afernandezpacheco@icai.comillas.edu">afernandezpacheco@icai.comillas.edu</a>
Horario de Tutorías	A petición del alumno

## DATOS ESPECÍFICOS DE LA ASIGNATURA

### Contextualización de la asignatura

#### Aportación al perfil profesional de la titulación

En el perfil profesional del graduado en Ingeniería en Tecnologías de Telecomunicación, la asignatura de Ingeniería del Software se encarga de mostrar los conceptos básicos de esta disciplina, que propone unos principios de ingeniería robustos, orientados a obtener software económico que sea fiable y funcione de manera eficiente sobre máquinas reales, y conseguir que los alumnos los pongan en práctica.

Por lo tanto, se trata de que el alumno sea consciente de la necesidad de utilizar un proceso de desarrollo preestablecido y con una serie de fases determinadas a la hora de enfrentarse al desarrollo de un proyecto de telecomunicación de cierta envergadura. Para ello, se desarrolla a lo largo de todo el curso un proyecto en equipo en el que necesariamente han de aplicar las fases, técnicas y herramientas de desarrollo que se irán presentando de manera teórica durante el curso.

#### Prerrequisitos

Conocimientos de Programación Estructurada y Programación Orientada a Objetos

### Competencias - Objetivos

#### Objetivos

- Comprender los principios básicos de Ingeniería del Software.
- Dotar al alumno de la capacidad de análisis y síntesis necesaria para el desarrollo de un proyecto de telecomunicación.
- Despertar la creatividad en el diseño de aplicaciones.
- Aprender a desarrollar una aplicación de telecomunicaciones, realizando el análisis y el diseño conociendo las actividades, las técnicas de modelado y las herramientas para las distintas fases del desarrollo adquirido a lo largo del curso.

#### Competencias Genéricas del título-curso

- CG01. 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 esta orden (CIN 352/2009), la concepción y el desarrollo o la explotación de redes, servicios y aplicaciones de telecomunicación y electrónica.
- CG02. Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria durante el desarrollo de la profesión de Ingeniero Técnico de Telecomunicación..
- CG05. 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.

#### Competencias de Tecnología Específica Telemática

- CFBT2. Conocimientos básicos sobre el uso y programación de los ordenadores, sistemas operativos, bases de datos y programas informáticos con aplicación en ingeniería.

CRT1. Capacidad para aprender de manera autónoma nuevos conocimientos y técnicas adecuados para la concepción, el desarrollo o la explotación de sistemas y servicios de telecomunicación.

CRT2. Capacidad de utilizar aplicaciones de comunicación e informáticas (ofimáticas, bases de datos, cálculo avanzado, gestión de proyectos, visualización, etc.) para apoyar el desarrollo y explotación de redes, servicios y aplicaciones de telecomunicación y electrónica.

CRT7. Conocimiento y utilización de los fundamentos de la programación en redes, sistemas y servicios de telecomunicación.

CETM1. Capacidad de 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 servicios telemáticos.

#### Resultados de Aprendizaje<sup>1</sup>

##### **Analizar y diseñar soluciones de proyectos de telecomunicación.**

RA1. Conoce y aplica los conocimientos básicos de la Ingeniería del Software, llevando a cabo las actividades, utilizando las técnicas y herramientas necesarias para la realización de un proyecto de telecomunicación.

RA2. Aprende la importancia de la Ingeniería del Software a través de la lectura de artículos técnicos de revistas de prestigio proporcionados por los profesora.

RA3. Conoce el Código de Ética y Práctica Profesional de la Ingeniería del Software.

RA4. Redacta y desarrolla la documentación de análisis y diseño de un proyecto de telecomunicación en equipo.

RA5. Realiza el Estudio de Viabilidad de un proyecto de telecomunicación en equipo y elegido por cada equipo de alumnos al comenzar el semestre.

RA6. Realiza el Documento de Análisis de Requisitos de un proyecto de telecomunicación, redactando la especificación de requisitos y utilizando los diagramas de caso de uso y de secuencia para describir los escenarios de dichos requisitos. Crean los requisitos del proyecto de telecomunicación elegido por el equipo.

RA7. Lleva a cabo el Diseño de un proyecto de telecomunicación, tomando las decisiones adecuadas para cumplir los requisitos descritos en la fase anterior y realizar: (a) el modelo de contexto, (b) el diseño arquitectónico del proyecto elegido (que contiene servicios web) donde se definen las redes y las máquinas que se han de utilizar realizando una valoración de costes-beneficio, (c) la matriz de trazabilidad para

<sup>1</sup> Los resultados de aprendizaje son indicadores de las competencias que nos permiten evaluar el grado de dominio que poseen los alumnos. Las competencias suelen ser más generales y abstractas. Los R.A. son indicadores observables de la competencia

realizar el control del cumplimiento de los requisitos, (d) el diseño del diagrama de navegabilidad de la aplicación web y (e) el diseño de una de las pantallas.

RA8. Transmite al resto de la clase mediante una presentación su proyecto de telecomunicación, desde el análisis de requisitos hasta el diseño realizado.

**Aplicar las técnicas de modelado para el desarrollo de aplicaciones de telecomunicaciones.**

RA9. Conoce y sabe utilizar los diagramas de UML.

RA10. Resuelve los ejercicios prácticos propuestos en clase utilizando diagramas de caso de uso, diagramas de secuencia y diagramas de clases de UML.

RA11. Utiliza los diagramas de UML para el análisis y diseño del proyecto de telecomunicación elegido por los alumnos.

**Conocer las herramientas de planificación, gestión y control de desarrollo de proyectos telemáticos.**

RA12. Planifica y es capaz de hacer una estimación de los recursos (humanos y económicos) para llevar a cabo un proyecto de telecomunicación.

RA13. Realiza el seguimiento y control de la planificación de un proyecto de telecomunicación.

RA14. Utiliza el Microsoft Project para realizar ejercicios de clase y la planificación, estimación, seguimiento y control del proyecto de telecomunicación en equipo.

**Conocer herramientas de diseño y desarrollo de aplicaciones.**

RA15. Utiliza herramientas de modelado con UML (Microsoft Visio o Netbeans 8 con el plug-in para diagramas UML, etc) para realizar ejercicios de clase y el proyecto de telecomunicación en equipo.

RA16. Sabe manejar Microsoft Excel para el control de los requisitos mediante la matriz de trazabilidad.

RA17. Conoce las tendencias del mercado en Herramientas Comerciales para Diseño y Desarrollo de Aplicaciones profesionales.

## **BLOQUES TEMÁTICOS Y CONTENIDOS**

### **Contenidos – Bloques Temáticos**

#### **CAPITULO I - VISIÓN GENERAL DE LOS CONCEPTOS BÁSICOS DE INGENIERÍA DEL SOFTWARE.**

1. Introducción.
2. Qué es la Ingeniería del Software y por qué es importante.
3. Procesos de desarrollo, técnicas y herramientas.
4. Principios éticos de Ingeniería del Software (ACM/IEEE Código de ética y práctica profesional de la Ingeniería del Software)

#### **CAPÍTULO II – MODELOS DE PROCESOS SOFTWARE PARA EL DESARROLLO DE APLICACIONES. PROCESOS CLÁSICOS Y MÉTODOS ÁGILES. DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES PROPIAS DE CUALQUIER PROCESO DE DESARROLLO.**

1. Introducción. Procesos Software: Dirigidos por un plan y Ágiles.
2. Actividades del Proceso. Objetivo.
  - Especificación del Software.
  - Desarrollo del Software.
  - Validación del Software.
  - Evolución del Software.
3. Procesos software dirigidos por un plan: cascada, incremental, reutilización, espiral, RUP.
4. Procesos software ágiles: XP, Scrum, ...

#### **CAPÍTULO III – GESTIÓN DEL SOFTWARE: GESTIÓN DE PROYECTO, GESTIÓN DE CALIDAD Y GESTIÓN DE CONFIGURACIÓN. CONFIABILIDAD Y SEGURIDAD.**

1. Gestión de proyectos. Funciones de Gestión:
  - Estimación y Planificación.
  - Seguimiento.
  - Control.
  - Gestión de Riesgos.
2. Gestión de Calidad. Garantía y control, Plan de Aseguramiento de Calidad (PAC). ISO 9001, ISO 90003.
3. Gestión de configuración: control de versiones y de cambios.
4. Confiabilidad y Seguridad.

#### **CAPÍTULO IV – INGENIERÍA DE REQUISITOS: ESTUDIO DE VIABILIDAD, DESCUBRIMIENTO DE REQUISITOS Y TÉCNICAS PARA ESPECIFICAR LOS REQUISITOS. GESTIÓN DE REQUISITOS.**

1. Estudio de Viabilidad:
  - a. Identificación de necesidades.
  - b. Análisis económico de Coste – Beneficio.
  - c. Conclusión.
2. Técnicas de Recopilación de Información.

**a. La técnica de la ENTREVISTA.**

3. Introducción a los requisitos.
4. Requisitos Usuarios – Requisitos de Sistema.
5. Enfoque tradicional de requisitos – enfoque ágil.
6. Requisitos Funcionales y No funcionales. Requisitos de dominio.
7. Documento de Requisitos.
8. Obtención, Análisis y Especificación de Requisitos. Técnicas de Descubrimiento de Requisitos. Casos de uso y escenarios.
9. Validación de Requisitos (Actividad V&V&T)
10. Gestión de Requisitos (Actividad V&V&T).
11. Trazabilidad de los requisitos.

**CAPÍTULO V – PRINCIPIOS DE LA METODOLOGÍA ÁGIL.**

1. Historia y manifiesto Agile.
2. Roles.
3. Product Backlog.
4. Producto Mínimo Viable.
5. Release.
6. Sprint.
7. Planning Poker.
8. Método Kanban.

**CAPÍTULO VI – VALIDACIÓN, VERIFICACIÓN Y TEST. TEORÍA Y EJEMPLOS DE TÉCNICAS A UTILIZAR. DISEÑO DE PRUEBAS.**

1. Tarea continuada a lo largo del Proceso de Desarrollo. Métodos de Prueba.
2. Tipos de prueba.
3. JUnit: Pruebas Unitarias en Java

**CAPÍTULO VII – MODELADO DEL SISTEMA. CONCEPTOS BÁSICOS, MODELOS ESTRUCTURALES Y DE COMPORTAMIENTO. UML Y OTRAS TÉCNICAS DE MODELADO.**

9. Introducción al modelado.
10. Diagramas de UML.
11. Modelado del sistema con UML:
12. Modelos de Contexto.
13. Modelos de Interacción.
14. Modelos Estructurales.
15. Modelos de Comportamiento

**CAPÍTULO VIII – DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN. DISEÑO ARQUITECTURAL, PATRONES DE DISEÑO, DISEÑOS DE INTERFACES, DISEÑO DE COMPONENTES. NORMAS DE LENGUAJES Y PROCEDIMIENTOS PARA LA IMPLEMENTACIÓN DEL SOFTWARE.**

1. Diseño Arquitectónico.

- a. ¿En qué consiste el diseño arquitectónico?
  - b. Decisiones en el diseño arquitectónico.
  - c. Patrones arquitectónicos.
  - d. Elaboración del Diseño Arquitectónico.
2. Diseño de Interfaz. Navegación. Prototipado de interfaces.
  3. Diseño de Componentes: Diseño Orientado a Objetos con UML. Patrones de Diseño.
  4. Diseño de Bases de Datos.

#### **CAPÍTULO IX – IMPLANTACIÓN Y EVOLUCIÓN DEL SOFTWARE. GESTIÓN DE CAMBIOS.**

1. Evolución y Mantenimiento.
  - a. Adaptativo.
  - b. Correctivo.
2. Eliminación de la Aplicación.

#### **CAPÍTULO X – TENDENCIAS ACTUALES EN INGENIERÍA DEL SOFTWARE. MODELOS DE REFERENCIA DE CALIDAD DEL SOFTWARE.**

1. Normas y modelos de referencia de gestión y de calidad del software. Mejoras en el Proceso.
  - a. ISO 9001, ISO 90003.
  - b. CMM, CMMI
  - c. ISO/IEC 15504: SPICE
  - d. ITIL
  - e. ISO/IEC 20000
2. Procesos Agiles vs Cascada
3. MDE – MDA.

#### **PRÁCTICAS EN LABORATORIO**

A lo largo de todo el curso se irá realizando un PROYECTO DE ANÁLISIS, DISEÑO Y DESARROLLO DE UNA PROYECTO TELEMÁTICO elegido por cada equipo de alumnos y que se va a llevar a cabo siguiendo el método de trabajo estudiado en el curso y que va a permitir comprender y asimilar los conceptos estudiados.

## **METODOLOGÍA DOCENTE**

### **Aspectos metodológicos generales de la asignatura**

El método de trabajo combina una concepción flexible de la Lección Magistral con Prácticas dedicadas a la formulación y resolución de problemas. Con el objeto de promover el papel activo del alumno se proponen problemas para que sean resueltos de forma individual en algunos casos y en grupos reducidos en otros. La evaluación de estos problemas se aprovecha para realizar un trabajo de orientación académica y seguimiento del aprendizaje de los alumnos.

Las sesiones en el laboratorio y sobre todo, el Proyecto Semestral del desarrollo de una aplicación completan la formación del alumno, ya que permite afianzar los conocimientos generales previamente transmitidos en las sesiones teóricas y extenderlos a aplicaciones diversas.

### **Metodología Presencial: Actividades**

#### **Lección magistral:**

La dinámica de este método de trabajo es siempre la misma. Los profesores utilizan los primeros 5 minutos de la clase para situar la clase que se va a impartir en el marco general de la asignatura, y relacionarlo con sesiones anteriores de la asignatura. A continuación plantea cuál es el objetivo de la lección que se va a impartir (¿para qué sirve lo que se va a ver?) y se comienza con la explicación de la lección.

Siempre intentando que los alumnos contextualicen los conceptos vistos en clase con el mundo profesional, se utilizan ejemplos prácticos y experiencias profesionales de los profesores para ligarlos con el temario que se está explicando a través de las transparencias, con el apoyo de un libro de consulta.

#### **Proyecto de Ingeniería de Software en equipo:**

Esta actividad es la central del curso, ya que con ella se quiere conseguir que:

- El alumno sienta la necesidad de utilizar de manera sistemática algún proceso de desarrollo predefinido al enfrentarse a un problema de tal envergadura que no es posible abordarlo de otra manera.
- Al tener que aplicar todo lo que se les va explicando en teoría, vayan estudiando la teoría e interiorizándola.
- Adquieran experiencia en un trabajo en equipo (que requiere una gran colaboración grupal), analizando explícitamente a final de curso las ventajas que este método de trabajo tiene y sus desventajas, que serán los problemas que necesariamente haya ido surgiendo en el desarrollo de la actividad.
- Sean capaces de abordar su proyecto de fin de carrera con mayor confianza dado que ya se han enfrentado a un proyecto de cierta envergadura.
- Experimenten directamente su futura realidad profesional.

A comienzo de curso, los alumnos forman grupos de 3 o 4 personas.

La aplicación que van a desarrollar en su Proyecto Semestral de telecomunicación se definirá al comienzo del curso.

Ciertas pautas de este proyecto se irá realizando en clase, bajo la guía y supervisión del profesor, y parte, deberán realizarlo los alumnos fuera del aula.

#### **Presentaciones orales:**

A lo largo del curso se podrían ir realizando presentaciones del proyecto de cada equipo, en el que participan obligatoriamente todos los integrantes del grupo con un reparto de tiempo similar entre ellos.

El profesor además de hacer preguntas a cada miembro del grupo de distintos aspectos de la presentación realizada, invita al resto de alumnos a participar y preguntar (indicando que se va a evaluar la participación activa en las presentaciones del resto de grupos).

#### **Evaluación por parte del alumno:**

Varias veces a lo largo del curso se solicita a los alumnos que se evalúen entre ellos:

- Valoración de las presentaciones: cada alumno rellena por cada presentación de grupo una encuesta nominal sobre aspectos del proyecto presentado, y su valoración de la presentación y del proyecto.
- Evaluación de su proyecto: dos o tres veces a lo largo del curso, se pide a los alumnos que evalúen el trabajo realizado, indicando el porcentaje de trabajo y la nota de proyecto que considera adecuada para todos los integrantes del equipo (incluido él mismo).

#### **Metodología No presencial: Actividades**

##### **Estudio individualizado de parte del temario fuera del aula:**

Se le proporciona al alumno diverso material sobre una parte del temario y se le indica que lo prepare para una fecha en particular o que realice la lectura de algún artículo técnico, o prepare material de estudio de cierta parte de la asignatura, o realice el visionado de vídeos, etc. Posteriormente se comprobará la realización de estas tareas.

##### **Ejercicios individuales:**

A lo largo de todo el curso, los profesores proporcionan ejercicios, de los que algunos se resuelven en clase y otros, los resuelven los alumnos fuera del aula.

##### **Proyecto de desarrollo de aplicación de telecomunicación en equipo:**

Parte de las actividades de desarrollo del proyecto se han de realizar fuera del aula, reuniéndose el equipo.

<b>RESUMEN HORAS DE TRABAJO DEL ALUMNO</b>			
<b>HORAS PRESENCIALES</b>			
Lección magistral	Resolución de problemas	Prácticas laboratorio	Evaluación
15	15	26	4
<b>HORAS NO PRESENCIALES</b>			
Trabajo autónomo sobre contenidos teóricos	Trabajo autónomo sobre contenidos prácticos	Realización de trabajos colaborativos	Estudio
20	30	40	30
<b>CRÉDITOS ECTS:</b>			<b>6 (180 horas)</b>

### **EVALUACIÓN Y CRITERIOS DE CALIFICACIÓN**

<b>Actividades de evaluación</b>	<b>Criterios de evaluación</b>	<b>PESO</b>
Realización de exámenes: • Examen Intercuatrimestral	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Comprensión de conceptos.</li> <li>- Aplicación de conceptos a la resolución de problemas prácticos.</li> <li>- Presentación y estructura.</li> </ul>	15%
Realización de exámenes: • Examen Final	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Comprensión de conceptos.</li> <li>- Aplicación de conceptos a la resolución de problemas prácticos.</li> <li>- Presentación y estructura.</li> </ul>	40%
Proyecto de Análisis y Diseño para el desarrollo de una Aplicación de Telecomunicación	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Adecuación del modelado realizado en cada fase.</li> <li>- Documentación entregada.</li> <li>- Capacidad de trabajo en equipo.</li> <li>- Calidad del desarrollo realizado.</li> <li>- Capacidad de comunicación oral.</li> </ul>	40% (Nota del equipo ponderada con la Nota personal de cada alumno en función de su participación en el proyecto)
Entrega de trabajos diversos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ejercicios resueltos por el alumno.</li> <li>• Cuestionarios sobre lecturas realizadas.</li> <li>• Visionado de videos</li> <li>• Otros</li> </ul>	5%

## Calificaciones.

### Calificaciones

#### Convocatoria ordinaria

La calificación en la convocatoria ordinaria de la asignatura se obtiene de:

##### **1. Exámenes (55% del total):**

15% Examen intercuatrimestral.

40% Examen final.

##### **2. Proyecto de Ingeniería del Software (40%)**

La nota de equipo del proyecto se obtiene a lo largo del curso con las diferentes entregas ponderadas de la siguiente manera:

- 10%: Estudio de Viabilidad y Planificación Inicial.
- 35%: Documento de Análisis de Requisitos: lista de requisitos, descripción de requisitos, modelo de casos de uso y escenarios, matriz de trazabilidad.
- 40%: Documento de Diseño: diseño de la arquitectura técnica, modelo de contexto, diagrama de navegabilidad, diagrama de componentes, diseño de UML (diagrama de clases, de secuencia, etc) y matriz de trazabilidad.
- 10%: Presentación oral del proyecto donde deben participar todos los integrantes del grupo, evaluando el diseño y los contenidos de la misma.
- 5%: Calidad de los informes entregados: redacción, maquetación, etc.

La **Nota final de Proyecto** de cada alumno se obtiene ponderando su **nota de equipo** con su **nota personal**. La nota personal de cada alumno evalúa el grado de participación del alumno en las tareas llevadas a cabo en el equipo y también se evalúa cómo ha realizado la presentación. Se puede dar el caso de un alumno que suspenda el proyecto por no haber participado activamente en el desarrollo del mismo a lo largo del curso, aunque la nota de equipo del proyecto está aprobada.

El Proyecto de Desarrollo de Aplicación de telecomunicación sólo puede aprobarse en la convocatoria ordinaria, ya que al tratarse de un trabajo en equipo, no puede realizarse de manera individual para la convocatoria extraordinaria.

##### **3. Entrega de trabajos diversos (5%)**

- Lectura de artículos y resumen o comentarios.
- Ejercicios resueltos por el alumno.
- Cuestionarios sobre lecturas realizadas.
- Visionado de videos
- Otros

La nota mínima de los del Examen Final y la nota final del Proyecto debe ser 5 para ponderar la nota de la convocatoria ordinaria como se indica.

#### Convocatoria Extraordinaria

##### **Examen convocatoria extraordinaria (60% del total)**

**Proyecto de Desarrollo de Aplicación de Telecomunicación (40%)**

Para realizar esta ponderación, la nota mínima del Examen en la convocatoria extraordinaria y la nota final del Proyecto debe ser 5 para ponderar la nota de la convocatoria ordinaria como se indica.

El Proyecto de Desarrollo de Aplicación de telecomunicación sólo puede aprobarse en la convocatoria ordinaria, ya que al tratarse de un trabajo en equipo, no puede realizarse de manera individual para la convocatoria extraordinaria. Se considera aprobado el proyecto cuando la nota final de cada alumno es igual o superior a 5.

## PLAN DE TRABAJO Y CRONOGRAMA<sup>2</sup>

Actividades No presenciales	Fecha de realización	Fecha de entrega
<ul style="list-style-type: none"> <li>Lectura y estudio de los contenidos teóricos en el libro de consulta y material proporcionado por los profesores.</li> </ul>	Antes y/o después de algunas clases	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Preparación y entrega de las distintas fases del Proyecto de Análisis y Diseño para el Desarrollo de una Aplicación.</li> </ul>	Periódicamente,	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Preparación del Examen Intercuatrimstral y Final</li> </ul>	Octubre y Diciembre	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Trabajo sobre el material propuesto por los profesores.</li> </ul>	Cada dos semanas aproximadamente	

Semana	Bloques Temáticos	Proyecto de Análisis y Diseño para el Desarrollo de una Aplicación de Telecomunicación en Equipo
1	Presentación de la Asignatura  Capítulo I: Visión general de los conceptos básicos de la Ingeniería del Software	Presentación del Proyecto en Equipo  Organización Inicial del Proyecto <ul style="list-style-type: none"> <li>Integrantes del Grupo.</li> <li>Elección del Proyecto a realizar.</li> </ul>
2	Capítulo II: Modelos de Procesos Software para el Desarrollo de Aplicaciones. Procesos clásicos y métodos ágiles. Descripción de las actividades propias de cualquier proceso de desarrollo.	Aprendiendo a manejar Microsoft Project.  Preparación de la Entrega 1 – Estudio de Viabilidad Técnica. <ul style="list-style-type: none"> <li>Identificación de Necesidades.</li> <li>Planificación de Tareas.</li> </ul>
3	Capítulo III: Gestión del Software: gestión de proyecto, gestión de calidad y gestión de configuración. Confiabilidad y Seguridad.	Preparación de la Entrega 1 – Estudio de Viabilidad Técnica.
4,5	Capítulo IV: Ingeniería de Requisitos: Estudio de viabilidad, descubrimiento de requisitos y técnicas para especificar los requisitos. Gestión de requisitos.	Entrega 1 – Estudio de Viabilidad Técnica. Preparación de la Entrega 2 – Documento de Análisis de Requisitos <ul style="list-style-type: none"> <li>Lista de requisitos.</li> <li>Descripción de requisitos, modelo de casos de uso y escenarios.</li> </ul>

<sup>2</sup> Esta planificación tiene un carácter orientativo y las fechas podrán irse adaptando de forma dinámica a medida que avance el curso.

		<ul style="list-style-type: none"> <li>Matriz de trazabilidad.</li> </ul>
5	Capítulo V: Principios de la Metodología Ágil.	
6	Capítulo VI: Modelado del sistema. Conceptos básicos, modelos estructurales y de comportamiento. UML y otras técnicas de modelado.	Entrega preliminar 2 – Documento de Análisis de Requisitos
7	EXAMEN INTERSEMESTRAL	

Semana	Bloques Temáticos	Proyecto de Análisis y Diseño para el Desarrollo de una Aplicación de Telecomunicación en Equipo
8	Capítulo VIII: Validación, Verificación y Test. Teoría y ejemplos de técnicas a utilizar. Diseño de pruebas.	Entrega definitiva 2 – Documento de Análisis de Requisitos Preparación de Entrega 3 - Documento de Diseño <ul style="list-style-type: none"> <li>Diseño de la arquitectura técnica.</li> <li>Modelo de contexto.</li> <li>Diagrama de navegabilidad.</li> <li>Diagrama de componentes.</li> <li>Diseño de interfaz gráfico (pantalla).</li> <li>Matriz de trazabilidad</li> </ul>
9,10,11	Capítulo VI: Modelado del sistema. Conceptos básicos, modelos estructurales y de comportamiento. UML y otras técnicas de modelado.	Se definirán sprint de una semana y en cada sprint se deberá ir realizando <i>deliveries</i> incrementales de la entrega 3.
12,13	Capítulo VII: Diseño e implementación. Diseño arquitectural, patrones de diseño, diseños de interfaces, diseño de componentes. Normas de lenguajes y procedimientos para la implementación del software.	
14	Capítulo VII: Patrones de Diseño	Entrega definitiva 3 - Documento de Diseño
15	Capítulo IX: Implantación y Evolución del Software. Gestión de cambios. Capítulo X: Tendencias actuales en Ingeniería del Software. Modelos de referencia de calidad del software.	Entrega 4 – Presentaciones

## **BIBLIOGRAFÍA Y RECURSOS**

### **Bibliografía Básica**

“Análisis y Diseño orientado a Objetos con UML y el Proceso unificado”, Stephen R. Schach, McGrawHill, 2005.

“Software Engineering 9”, Ian Sommerville, Pearson, 2010

“Software Engineering Tenth Edition”, Ian Sommerville, Financial Times/Prentice Hall, 2015

### **Bibliografía Complementaria**

“Software Engineering: A Practitioner's Approach” , Roger Pressman, 6ª Edición (2004), 8ª Edición (2014)

“UML distilled: a brief guide to the standard object modeling language”. Martin Fowler. Addison Wesley. 2003 , Martin Fowler, 3ª Edición (2003)

Metodología del análisis estructurado de sistemas. Jesús Barranco de Areba. Universidad Pontificia Comillas de Madrid. Segunda edición 2001