

# Guía Docente

## DATOS DE IDENTIFICACIÓN

Titulación:	Ingeniería Informática		
Rama de Conocimiento:	Ingeniería y Arquitectura		
Facultad/Escuela:	Escuela Politécnica Superior		
Asignatura:	Ingeniería del Software I		
Tipo:	Obligatoria	Créditos ECTS:	6
Curso:	2	Código:	3635
Periodo docente:	Tercer semestre		
Materia:	Diseño y Desarrollo de Software		
Módulo:	Común a la Rama de Informática		
Tipo de enseñanza:	Presencial		
Idioma:	Castellano		
Total de horas de dedicación del alumno:	150		

Equipo Docente	Correo Electrónico
Ignacio García Juliá	i.garcia.prof@ufv.es

## DESCRIPCIÓN DE LA ASIGNATURA

La asignatura Ingeniería del Software I establece los principios de ingeniería en el desarrollo de software a partir de los métodos, técnicas avanzadas y herramientas que aseguren el diseño y construcción de software de forma económica, fiable, efectiva y conforme a la normativa vigente.

La asignatura Ingeniería del Software establece los principios de ingeniería en el desarrollo de software a partir de los métodos, técnicas avanzadas y herramientas que aseguren el diseño y construcción de software de forma económica, fiable, efectiva y conforme a la normativa vigente unos principios éticos y antropológicos que vayan más allá del mero cumplimiento de la normativa; esta cambia con el tiempo, los principios en los que se basa el

buen hacer, no.

Esta asignatura corresponde al módulo Común a la Rama de Informática y, dentro de éste, a la materia Diseño y Desarrollo de Software. Se imparte en el segundo semestre del segundo curso de los estudios de Grado en Ingeniería Informática, y requiere de una dedicación de 150 horas por parte del alumno.

La asignatura comienza por una exposición de los principios básicos y del sentido y finalidad de la disciplina de Ingeniería del Software. En dicha exposición inicial se explica la «ética del software» ya que el desarrollo es un mundo donde se está expuesto a muchas tentaciones, bien sean de propiedad intelectual, dominio y control, interés económico, mal uso de los ordenadores (utilizarlos para fines privados ajenos al interés de la empresa) o confidencialidad. Se hace especial hincapié en la «competencia», es decir, en no aceptar un trabajo o un contrato para el que no se está suficientemente preparado; seguidamente se pasa al estudio del proceso de la ingeniería del software, describiendo todas las etapas de su ciclo de vida y los resultados a alcanzar en las mismas.

La asignatura estudia el análisis de requisitos de un sistema, etapa fundamental de todo el proceso, donde se enseña al alumno a realizar una cosa detrás de otra, para entrenarlos en la medida, en la paciencia y en la observancia de cada una de las necesidades del usuario -siempre próximos el profesor y el alumno para transmitir ese conocimiento práctico que de otro modo no sería posible-, y la forma de determinar a partir de qué requisitos se debe diseñar el mismo, haciendo uso de metodologías, notaciones y modelos. Además, muestra las estimaciones necesarias para obtener una planificación del proyecto, y desarrolla los contenidos correspondientes al análisis y diseño del sistema, así como los correspondientes a la etapa de implementación, verificación y mantenimiento. Por último, introduce los principales conceptos de gestión de proyectos de ingeniería del software, en relación con los compromisos adquiridos y con los compromisos que nos hemos impuesto de entregar siempre lo mejor de nosotros mismos, el seguimiento del proyecto, los presupuestos, los recursos humanos, los recursos tecnológicos y la calidad. Adquiere especial relevancia el propósito que tiene la asignatura en lo que concierne a presentar para todas las etapas, metodologías, técnicas y herramientas que, en cada caso, soportan su ejecución.

El producto resultante, solución informática, es fruto del carácter de artista que posee el desarrollador, en este caso el alumno, que como todo artista, busca la armonía como expresión de la belleza y conjuga lo técnico con lo mejor de sí mismo. Esta asignatura plantea también acompañar al alumno en el descubrimiento de que su sed científica es su humanidad, produciéndose un encuentro de búsqueda entre formador y alumno, abriendo las puertas para poder afrontar así las preguntas antropológicas propias del hombre como científico e ingeniero informático.

## OBJETIVO

El objetivo de esta asignatura, y objeto material desde un punto de vista epistemológico, es que el alumno comprenda lo que es un desarrollo de software, integrando equilibradamente personas, recursos materiales y recursos intelectuales para desarrollar un proyecto que cubra las necesidades expresadas o no por el cliente, teniendo en cuenta los condicionantes de tiempo, calidad y servicio.

Tradicionalmente esta asignatura se ha mostrado como una disciplina en la que se aprenden técnicas y herramientas para conseguir desarrollar un software suficientemente bueno, centrándose en la utilidad/calidad del mismo y en la satisfacción del cliente.

Este enfoque, tan técnico, no ha conseguido a lo largo de la corta historia de la Ingeniería del software esa satisfacción que se buscaba, bien porque se olvidaba a la persona, bien porque al final primaban objetivos económicos sobre el trabajo bien hecho. Consideramos que esta es la piedra angular para una interiorización completa de la asignatura y será el objeto formal de la misma.

Y en este punto, en el trabajo bien hecho, es donde se quiere poner el énfasis. Esto implica que no sólo hay que dominar metodologías, técnicas y herramientas, sino que su uso debe estar enfocado a buscar el crecimiento como personas -ingenieros, clientes y usuarios-, de todos los que están involucrados en el proyecto. Y ese crecimiento como personas queremos conseguirlo ampliando los horizontes del desarrollo para no centrarse únicamente en lo visible, en lo verificable o cuantificable, sino en algo más que cause esa íntima satisfacción del trabajo bien hecho que, en definitiva, es el que da sentido a lo que hacemos.

Así, se enseña que hay una ética detrás de todo desarrollo, que nos lleva a buscar el bien en todo lo que hacemos y que esa búsqueda del bien en ocasiones conlleva renuncia al camino fácil o exige una formación y un estudio que en ese momento no tenemos, o un esfuerzo que a nuestro juicio no guarda proporción con el objetivo a lograr.

Y esta búsqueda del bien en la que se fundamenta el trabajo bien hecho es consecuencia de una determinada visión sobre qué es la persona, de una visión antropológica concreta. A menudo se olvida, y más en las asignaturas como Ingeniería del Software, que la persona tiene varias dimensiones cuyo desarrollo integral es lo que nos proporciona esa completitud que buscan los estudios universitarios, y de esta manera se olvida su dimensión trascendente o su dimensión emocional, por considerarlas ajenas a la formación que debe darse, centrándose solamente en su dimensión intelectual, y así, se deja parte de la formación a la elección personal de cada alumno, sin caer en la cuenta que el desarrollo integral necesita una guía en cada paso, o en cada

dimensión.

Consiguiendo esa interiorización de que «las cosas o se hacen bien o no se hacen», habremos puesto la semilla para grandes profesionales preocupados por algo más que hacer un software: habrán comprendido que su carrera tiene un fin que les puede llenar plenamente y que puede dar sentido a su vida.

## CONTENIDOS

o Principios básicos. Sentido y finalidad de la ingeniería del software. Sistemas socio-técnicos

- Preguntas frecuentes sobre la ingeniería del software
- Responsabilidad profesional y ética
- Propiedades emergentes de los sistemas
- Nociones sobre ingeniería de sistemas
- Organizaciones, personas y sistemas informáticos
- Sistemas heredados

o Procesos, modelos de proceso y ciclos de vida.

- Modelos de proceso del software
- Iteración de procesos
- Actividades de los procesos
- Ingeniería del Software asistida por ordenador

o Análisis de requisitos de un sistema.

- Requerimientos funcionales y no funcionales
- Requerimientos de usuario desde la perspectiva del usuario no técnico
- Requerimientos de sistema
- Especificación de la interfaz y su armonía
- Documento de requisitos del sistema

o Arquitecturas lógicas y físicas

- Modelos de contexto
- Modelos de comportamiento
- Modelo de datos
- Modelo de objetos
- Métodos estructurados

o Diseño arquitectónico y diseño detallado.

- Decisiones del modelo arquitectónico
- Organización del sistema
- Estilos de descomposición modular
- Estilos de control
- Arquitecturas de referencias

o Implementación y desarrollo

- Métodos planificados y métodos ágiles
- Programación extrema (XP) y Scrum
- Desarrollo rápido de aplicaciones
- Prototipado del software

En esta primera parte de la asignatura, se expondrán los principales conceptos de la ingeniería del software siguiendo las normas y estándares al uso (UNE-EN ISO 12207 (71044), METRICA 3). Estas normas entienden de un cuerpo principal de actividades que se ha venido en llamar "ciclo de vida" y que se compone de una serie de etapas que se van cubriendo de forma consecutiva o recurrente según el modelo elegido. Con el auxilio de herramientas de ingeniería del software (CASE) se pueden ir afrontando los problemas de análisis, diseño y desarrollo de problemas complejos de una forma más eficaz y ordenada, acostumbrando al alumno a su uso para hacerle más competente en las tareas que va a realizar profesionalmente. En la segunda parte se abordarán todas las tareas que conforman el desarrollo completo del proyecto pero que son externas al ciclo de vida.

## ACTIVIDADES FORMATIVAS

La metodología seguida en esta asignatura está dirigida a conseguir un aprendizaje significativo por parte del alumno de los conceptos y técnicas fundamentales de la materia, y en su relación con el equipo y el usuario. Queremos que adquiera hábitos de trabajo que le lleven a actuar honradamente en todas las situaciones y que anteponga el bien a toda mira personal. Por ese motivo se combinan lecciones expositivas con clases prácticas, seminarios, talleres y presentación de trabajos, de manera que se favorezca la participación del alumno y la interacción alumno-profesor como vía para fomentar el aprendizaje colaborativo y la capacidad de autoaprendizaje, todo ello mediante estrategias de resolución de problemas y metodologías de resolución del caso. Las actividades no presenciales, que pueden ser tanto de tipo individual como colectivo, serán supervisadas por el profesor en clases y tutorías, tanto individuales como de grupo, predominando durante el curso las primeras ya que el alumno todavía no está formado en el esfuerzo personal y en el buen hacer individual, estando encaminadas a favorecer el aprendizaje autónomo y, en menor grado, colaborativo.

El proceso de enseñanza-aprendizaje del Módulo Común a la Rama de Informática se caracteriza por una importante orientación a la aplicación de los conocimientos, tanto en proyectos desarrollados en talleres, en grupo o individualmente, y con la supervisión del profesor, como en proyectos abordados por los alumnos de manera personal y autónoma. Respecto a las actividades de carácter presencial, predominan las lecciones expositivas, los seminarios, las clases prácticas y los talleres. En las lecciones expositivas se expondrán, con la ayuda de materiales audiovisuales, los principales conceptos relacionados con la materia de cada asignatura. Por su parte, las clases prácticas contarán con una participación mucho más activa de los alumnos en tanto en cuanto pretenden un aprendizaje basado en problemas como un primer paso para la aplicación de los contenidos teóricos. La realización de talleres tendrá especial relevancia para la resolución de problemas o proyectos especiales. Todas estas actividades incluirán debates y defensa de trabajos (toda vez que se requieran trabajos tanto individuales como en grupo), buscando así el desarrollo de competencias transversales y asegurando la titularidad de los trabajos.

La originalidad y titularidad de los trabajos individuales es objeto de enseñanza en sí misma. Periódicamente se explica que el plagio es un mal con tres víctimas: la primera, la verdad, que se ve defraudada por la falta de ética y esfuerzo. La segunda, la persona que plagia, que obtiene una recompensa a la que no tiene derecho y debilita su «capacidad de resistencia» ante la adversidad, el esfuerzo y el sacrificio. Y la tercera víctima, el compañero que estudia y se esfuerza y ve que su trabajo no tiene la recompensa que hubiera merecido.

El trabajo presencial se completará con una importante carga de trabajo autónomo por parte del alumno, en algunos casos desarrollado en grupo, de manera que se fomente el aprendizaje colaborativo y cooperativo. Las actividades de carácter no presencial previstas incluyen el estudio y trabajo individual, que permitirá trabajar en la fijación de los conceptos abordados en las clases expositivas, así como de la aplicación que de los mismos se realiza en las clases prácticas, laboratorios y talleres. El estudio o trabajo individual, toda vez que sea de índole práctica, estará muy centrado en el estudio basado en problemas y el estudio basado en proyectos. El estudio o trabajo en grupo, tratará de potenciar la responsabilidad individual en relación a los resultados del equipo, las habilidades de planificación, liderazgo y la investigación.

Todo el estudio y trabajo realizado por el alumno será supervisado y guiado por el profesor mediante tutorías, individuales o, en casos excepcionales, en grupo. En algunos casos, el alumno tendrá que realizar en clase la exposición de las principales conclusiones de su estudio o trabajo, lo que permitirá el intercambio de conocimientos y experiencias entre alumnos que fomentan la necesidad de comunicación efectiva y la capacidad de síntesis. Finalmente, con el fin de facilitar al alumno el acceso a los materiales y la planificación de su trabajo, así como la comunicación con el profesor y el resto de alumnos, se empleará el Aula Virtual, que es una plataforma de aprendizaje on-line que ofrece diferentes recursos electrónicos para complementar, de forma muy positiva, el aprendizaje del alumno.

## DISTRIBUCIÓN DE LOS TIEMPOS DE TRABAJO

ACTIVIDAD PRESENCIAL	TRABAJO AUTÓNOMO/ACTIVIDAD NO PRESENCIAL
67 horas	83 horas
Lección expositiva horas 21h Seminario horas 2h Clase práctica horas 18h Taller horas 12h Presentación de trabajos horas 7h Tutorías horas 4h Evaluación horas 3h	Estudio y trabajo individual: horas 53h Trabajo en grupo: horas 30h

## COMPETENCIAS

### Competencias básicas

Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio

Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio

Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética

Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado

Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía

### Competencias generales

Capacidad para concebir, redactar, organizar, planificar, desarrollar y firmar proyectos en el ámbito de la ingeniería en informática que tengan por objeto, la concepción, el desarrollo o la explotación de sistemas, servicios y aplicaciones informáticas.

Capacidad para concebir, desarrollar y mantener sistemas, servicios y aplicaciones informáticas empleando los métodos de la ingeniería del software como instrumento para el aseguramiento de su calidad.

Capacidad para conocer, comprender y aplicar la legislación necesaria durante el desarrollo de la profesión de Ingeniero Técnico en Informática y manejar especificaciones, reglamentos y normas de obligado cumplimiento.

### Competencias específicas

Capacidad para analizar, diseñar, construir y mantener aplicaciones de forma robusta, segura y eficiente, eligiendo el paradigma y los lenguajes de programación más adecuados.

Conocimiento y aplicación de los principios, metodologías y ciclos de vida de la ingeniería de software.

Capacidad para diseñar y evaluar interfaces persona computador que garanticen la accesibilidad y usabilidad a los sistemas, servicios y aplicaciones informáticas.

Capacidad para diseñar, desarrollar, seleccionar y evaluar aplicaciones y sistemas informáticos, asegurando su fiabilidad, seguridad y calidad, conforme a principios éticos y a la legislación y normativa vigente.

Capacidad para planificar, concebir, desplegar y dirigir proyectos, servicios y sistemas informáticos en todos los ámbitos, liderando su puesta en marcha y su mejora continua y valorando su impacto económico y social.

## RESULTADOS DE APRENDIZAJE

Identificará los problemas asociados al desarrollo del software y sus causas

Será capaz de concebir y analizar requisitos de un sistema y realizar el modelo de requerimientos utilizando técnicas y herramientas propias de la ingeniería del software.

Elaborará el diseño lógico y obtendrá la solución que el sistema va a aportar al negocio así como las reglas y políticas específicas en las que se sustenta.

Aprenderá a diseñar un sistema teniendo en cuenta la arquitectura tecnológica y el entorno de explotación que se requiere.

Aplicará las metodologías técnicas y herramientas propias de la ingeniería del software.

Sabrán presentar la solución desarrollada incluyendo su puesta en marcha así como la descripción de las tareas de formación necesarias.

Sabrán elaborar la documentación de un sistema y seleccionar la herramienta más adecuada a cada tipo de información.

Conocerá las metodologías emergentes de uso común en la ingeniería del software, junto con sus principios, puesta en servicio y limitaciones

Aprenderá a realizar los trabajos de ingeniería con dedicación y entrega sin valorar otras cuestiones que no sean el trabajo bien hecho.

## SISTEMA DE EVALUACIÓN DEL APRENDIZAJE

El sistema de evaluación contempla cuatro tipos de pruebas:

- Examen escrito teórico-práctico. Una o varias pruebas con un peso del 50% en la nota final.
- Prácticas y otros trabajos relacionados con la asignatura de carácter individual con un peso del 40% en la nota final.
- Participación en clase e interés por la asignatura con un peso del 10% en la nota final.

En la primera prueba es necesario obtener un mínimo de 5 puntos sobre 10 para poder aprobar la asignatura. En la segunda, la nota necesaria será de un 6 sobre 10.

Aquellos alumnos que estén exentos de la obligación de asistir a clase, bien por segunda matrícula en la asignatura o sucesivas, bien por contar con autorización expresa de la Dirección del Grado, serán evaluados por el mismo tipo de pruebas. El 10% de la participación en clase podrán obtenerlo asistiendo al menos a 3 tutorías con el profesor responsable de la asignatura. Estos alumnos tienen obligación de asistir a parciales y entrega de trabajos en las mismas fechas que el resto de alumnos.

Recuperación en convocatoria ordinaria:

Los alumnos que no hayan alcanzado la nota mínima en los exámenes teórico-prácticos expresados más arriba, podrán optar a una recuperación al final del semestre. Las prácticas forman parte de la evaluación continua, y por tanto es necesario aprobarlas durante el curso, ya que serán en número suficiente para que puedan compensarse y demostrar el esfuerzo y la superación que se espera del alumno.

Recuperación en convocatoria extraordinaria:

Los alumnos que no hayan alcanzado la nota mínima en los exámenes de la convocatoria ordinaria, podrán optar a una recuperación en la convocatoria extraordinaria. Existirá una práctica de recuperación de esta convocatoria que será diferente a las realizadas durante el curso.

En ambas convocatorias (ordinaria y extraordinaria) el alumno se presentará solo a las partes que tenga evaluadas por debajo de la nota mínima.

A efecto de cómputo de convocatorias en una asignatura, solamente se contabilizarán como consumidas aquellas en las que el alumno se haya presentado a todas las pruebas de evaluación, o a una parte de las mismas, siempre que su peso en la nota final supere el 50%, aunque no se presente al examen final. Se entenderá que un alumno se ha presentado a una prueba aunque la abandone una vez comenzada la misma. La condición de No Presentado en la convocatoria extraordinaria estará ligada a la no asistencia o entrega de ninguna prueba, práctica o trabajo que esté pendiente.

La nota final será el resultado de ponderación de las notas citadas anteriormente, es decir,  $\text{Nota Final} = 0,5*a + 0,4*b + 0,1*c$

La descripción del contenido de las pruebas es la siguiente:

Examen teórico-práctico: Pruebas individuales para evaluar la capacidad del alumno en relación con los planteamientos teóricos expuestos, con cuestiones de respuesta breve, algunas de tipo test o de verdadero o falso, y que sean fruto de su trabajo autónomo basado en el estudio y el trabajo individual. Habrá dos pruebas

escritas que cubrirán cada una aproximadamente la mitad de la materia. Las pruebas escritas representarán un 50% de la calificación final.

Prácticas: Normalmente con carácter semanal, se realizarán unas prácticas consistentes en la resolución de supuestos sobre la teoría que se esté explicando. Dichas prácticas tienen carácter individual y serán entregadas y corregidas para que el alumno disponga de una colección de prácticas que le ayuden a preparar las pruebas escritas y le proporcionen un apoyo en la comprensión de la materia. Las prácticas representarán un 40% de la calificación final.

Implicación y participación: Se evaluará el interés mostrado por el alumno mediante diversos indicadores, como son la asistencia, la puntualidad, la respuesta a preguntas individuales formuladas por el profesor, tutorías voluntarias o determinadas por el profesor. La asistencia, participación e implicación en la asignatura representará un 10% de la calificación final. Esta participación se puntúa de 0 a 10 y no será objeto de recuperación.

Cualquier fraude o plagio (\*) por parte del alumno en una actividad evaluable será sancionado e implicará un 0 en la calificación de esa parte de la asignatura, anulando la convocatoria en curso. Este comportamiento, además, será comunicado a la Dirección de la Carrera que a su vez comunicará a la Dirección General, siguiendo el Protocolo establecido por la Universidad Francisco de Vitoria.

(\*) Se considera "plagio" cualquier tipo de copia de cuestiones o ejercicios de examen, memorias de trabajos, prácticas, etc., ya sea de manera total o parcial, de trabajos ajenos al alumno con el engaño de hacer creer al profesor que son propios.

## BIBLIOGRAFÍA Y OTROS RECURSOS

### Básica

SOMMERVILLE, I. Ingeniería del Software. Ed.9. Editorial Addison-Wesley. ISBN: 0-201-42765-6.

Material docente del profesor.

### Complementaria

Software Engineering Institute: <http://www.sei.cmu.edu/>

Página web del libro: <http://www.softwareengineering-9.com/>

PRESSMAN, R. Ingeniería del Software: un enfoque práctico. ed. 10. Editorial McGraw-Hill. Madrid. ISBN: 84-481-1186-9.

SWEBOK V3 El Cuerpo de Conocimiento de la Ingeniería del Software. Disponible en [www.swebok.org](http://www.swebok.org)