



UNIVERSIDAD  
POLITÉCNICA  
DE MADRID

PROCESO DE  
COORDINACIÓN DE LAS  
ENSEÑANZAS PR/CL/001



E.T.S. de Ingeniería de  
Sistemas Informáticos

# ANX-PR/CL/001-01

## GUÍA DE APRENDIZAJE

### ASIGNATURA

**615000260 - Verificación y Validación**

### PLAN DE ESTUDIOS

61IW - Grado En Ingeniería Del Software

### CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2019/20 - Primer semestre

## Índice

---

### Guía de Aprendizaje

|  |    |
|--|----|
| 1. Datos descriptivos.....                       | 1  |
| 2. Profesorado.....                              | 1  |
| 3. Conocimientos previos recomendados.....       | 2  |
| 4. Competencias y resultados de aprendizaje..... | 2  |
| 5. Descripción de la asignatura y temario.....   | 3  |
| 6. Cronograma.....                               | 5  |
| 7. Actividades y criterios de evaluación.....    | 7  |
| 8. Recursos didácticos.....                      | 12 |

## 1. Datos descriptivos

### 1.1. Datos de la asignatura

|  |  |
|--|--|
| <b>Nombre de la asignatura</b>             | 615000260 - Verificacion y Validacion                                |
| <b>No de créditos</b>                      | 6 ECTS   |
| <b>Carácter</b>                            | Obligatoria  |
| <b>Curso</b>                               | Cuarto curso   |
| <b>Semestre</b>                            | Séptimo semestre   |
| <b>Período de impartición</b>              | Septiembre-Enero   |
| <b>Idioma de impartición</b>               | Castellano   |
| <b>Titulación</b>                          | 61IW - Grado En Ingenieria Del Software                              |
| <b>Centro responsable de la titulación</b> | 61 - Escuela Tecnica Superior de Ingenieria de Sistemas Informaticos |
| <b>Curso académico</b>                     | 2019-20  |

## 2. Profesorado

### 2.1. Profesorado implicado en la docencia

| <b>Nombre</b>                              | <b>Despacho</b> | <b>Correo electrónico</b>      | <b>Horario de tutorías</b><br>* |
|--|-----------------|--------------------------------|---------------------------------|
| Fernando Ortega Requena<br>(Coordinador/a) |                 | fernando.ortega@upm.es         | - -                             |
| Fernando Javier Naharro<br>Berrocal        |                 | fj.naharro@upm.es              | Sin horario.                    |
| Juan Manuel Garitagoitia<br>Martin         |                 | juanmanuel.garitagoitia@upm.es | Sin horario.                    |

\* Las horas de tutoría son orientativas y pueden sufrir modificaciones. Se deberá confirmar los horarios de tutorías con el profesorado.

## 3. Conocimientos previos recomendados

---

### 3.1. Asignaturas previas que se recomienda haber cursado

- Ingeniería De Requisitos Y Modelado
- Programacion Orientada A Objetos
- Fundamentos De Ingeniería Del Software

### 3.2. Otros conocimientos previos recomendados para cursar la asignatura

El plan de estudios Grado en Ingeniería del Software no tiene definidos otros conocimientos previos para esta asignatura.

## 4. Competencias y resultados de aprendizaje

---

### 4.1. Competencias

CC1 - 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.

CC16 - Conocimiento y aplicación de los principios, metodologías y ciclos de vida de la ingeniería de software

CC8 - Capacidad para analizar, diseñar, construir y mantener aplicaciones de forma robusta, segura y eficiente, eligiendo el paradigma y los lenguajes de programación más adecuados.

CE1 - Capacidad para desarrollar, mantener y evaluar servicios y sistemas software que satisfagan todos los requisitos del usuario y se comporten de forma fiable y eficiente, sean asequibles de desarrollar y mantener y cumplan normas de calidad, aplicando las teorías, principios, métodos prácticas de la Ingeniería del Software.

CE5 - Capacidad de identificar, evaluar y gestionar los riesgos potenciales asociados que pudieran presentarse.

CT6 - Razonamiento crítico: La capacidad de pensar de manera crítica implica tres cosas: (1) una actitud de estar dispuesto a considerar de una manera reflexiva los problemas y asuntos que entran dentro del rango de las experiencias de uno, (2) conocimiento de los métodos de investigación lógica y el razonamiento, y (3) una cierta habilidad en la aplicación de esos métodos.

## 4.2. Resultados del aprendizaje

RA70 - Implementa, prueba y verifica soluciones atendiendo a los compromisos de eficacia, legibilidad y documentación.

RA68 - Implementa, prueba y verifica soluciones atendiendo a criterios de eficacia, legibilidad y documentación

RA45 - Aplica las distintas técnicas de verificación, validación y pruebas del software mediante el uso de las herramientas apropiadas.

RA37 - Evalúa el cumplimiento de los requisitos de usuario de sistemas software.

RA230 - Establece estrategias de pruebas y depuración de programas utilizando trazas y/o debug

RA80 - Integra técnicas y/o entornos y/o herramientas específicas de análisis de lenguajes dentro de una implementación.

## 5. Descripción de la asignatura y temario

---

### 5.1. Descripción de la asignatura

La verificación y validación del software son procesos tan importantes como el desarrollo de software. Teniendo en cuenta que el software es un bien intangible que surge de la materialización de ideas, toman especial relevancia dos aspectos: comprobar que se construye según lo especificado (verificación) y asegurar que cubre las necesidades reales del cliente.

El curso de verificación y validación cubre los siguientes objetivos:

1. Comprender la diferencia entre verificación y validación del software.
2. Valorar la inspección del software y el análisis estático como métodos de descubrir fallos y mejorar la calidad del software.
3. Conocer las técnicas de pruebas para descubrir fallos en el código.

4. Analizar las técnicas específicas para las pruebas de componentes y pruebas de sistemas orientados a objetos.
5. Entender la importancia de las herramientas que permiten automatizar las tareas de verificación y validación de software y apoyar el desarrollo de las pruebas.

## 5.2. Temario de la asignatura

1. Verificación y validación en el proceso del desarrollo del software
  - 1.1. Verificación y validación
  - 1.2. El proceso de verificación y validación
  - 1.3. Ecosistema para el proceso de verificación y validación
2. Técnicas de depuración
  - 2.1. El proceso de la depuración
  - 2.2. Método científico
  - 2.3. Gestión de errores
3. Técnicas de evaluación estática
  - 3.1. Objetivos de la evaluación estática
  - 3.2. Técnicas de evaluación estática
  - 3.3. Herramientas para evaluación estática
4. Técnicas de evaluación dinámica
  - 4.1. Características y fases de las pruebas de software
  - 4.2. Pruebas de caja negra
  - 4.3. Pruebas de caja blanca
  - 4.4. Estrategias de prueba
  - 4.5. Herramientas para la evaluación dinámica
5. Normas internacionales de verificación y validación

## 6. Cronograma

### 6.1. Cronograma de la asignatura \*

| Sem | Actividad presencial en aula  | Actividad presencial en laboratorio   | Otra actividad presencial | Actividades de evaluación  |
|-----|---|---|---------------------------|--|
| 1   | <p><b>Presentación de la asignatura</b><br/>Duración: 02:00<br/>LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Verificación y validación en el proceso del desarrollo software</b><br/>Duración: 02:00<br/>LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> |   |                           |  |
| 2   | <p><b>Técnicas de depuración</b><br/>Duración: 02:00<br/>LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>   | <p><b>Técnicas de depuración</b><br/>Duración: 02:00<br/>PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>          |                           |  |
| 3   | <p><b>Técnicas de depuración</b><br/>Duración: 02:00<br/>LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>   | <p><b>Técnicas de depuración</b><br/>Duración: 02:00<br/>PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>          |                           |  |
| 4   | <p><b>Técnicas de evaluación estática</b><br/>Duración: 01:30<br/>LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>  | <p><b>Técnicas de evaluación estática</b><br/>Duración: 02:00<br/>PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p> |                           | <p><b>Técnicas de depuración</b><br/>EX: Técnica del tipo Examen Escrito<br/>Evaluación continua<br/>Duración: 30:00</p>     |
| 5   | <p><b>Técnicas de evaluación estática</b><br/>Duración: 02:00<br/>LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>  | <p><b>Técnicas de evaluación estática</b><br/>Duración: 02:00<br/>PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p> |                           |  |
| 6   | <p><b>Técnicas de evaluación estática</b><br/>Duración: 02:00<br/>LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>  | <p><b>Técnicas de evaluación estática</b><br/>Duración: 02:00<br/>PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p> |                           |  |
| 7   | <p><b>Técnicas de evaluación estática</b><br/>Duración: 02:00<br/>LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>  | <p><b>Técnicas de evaluación estática</b><br/>Duración: 02:00<br/>PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p> |                           |  |
| 8   | <p><b>Técnicas de evaluación dinámica</b><br/>Duración: 01:30<br/>LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>  | <p><b>Técnicas de evaluación dinámica</b><br/>Duración: 02:00<br/>PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p> |                           | <p><b>Técnicas de evaluación estática</b><br/>OT: Otras técnicas evaluativas<br/>Evaluación continua<br/>Duración: 30:00</p> |
| 9   | <p><b>Técnicas de evaluación dinámica</b><br/>Duración: 02:00<br/>LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>  | <p><b>Técnicas de evaluación dinámica</b><br/>Duración: 02:00<br/>PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p> |                           |  |
| 10  | <p><b>Técnicas de evaluación dinámica</b><br/>Duración: 02:00<br/>LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>  | <p><b>Técnicas de evaluación dinámica</b><br/>Duración: 02:00<br/>PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p> |                           |  |

|    |   |  |  |  |
|----|---|--|--|--|
| 11 | <b>Técnicas de evaluación dinámica</b><br>Duración: 02:00<br>LM: Actividad del tipo Lección Magistral                     | <b>Técnicas de evaluación dinámica</b><br>Duración: 02:00<br>PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio |  |  |
| 12 | <b>Técnicas de evaluación dinámica</b><br>Duración: 02:00<br>LM: Actividad del tipo Lección Magistral                     | <b>Técnicas de evaluación dinámica</b><br>Duración: 02:00<br>PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio |  |  |
| 13 | <b>Técnicas de evaluación dinámica</b><br>Duración: 02:00<br>LM: Actividad del tipo Lección Magistral                     | <b>Técnicas de evaluación dinámica</b><br>Duración: 02:00<br>PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio |  |  |
| 14 | <b>Técnicas de evaluación dinámica</b><br>Duración: 02:00<br>LM: Actividad del tipo Lección Magistral                     | <b>Técnicas de evaluación dinámica</b><br>Duración: 02:00<br>PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio |  | <b>Entrega de prácticas</b><br>EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas<br>Evaluación continua y sólo prueba final<br>Duración: 00:00  |
| 15 | <b>Normas internacionales de verificación y validación</b><br>Duración: 01:30<br>LM: Actividad del tipo Lección Magistral | <b>Defensa de prácticas</b><br>Duración: 02:00<br>OT: Otras actividades formativas                           |  | <b>Técnicas de evaluación dinámica</b><br>OT: Otras técnicas evaluativas<br>Evaluación continua<br>Duración: 30:00   |
| 16 | <b>Normas internacionales de verificación y validación</b><br>Duración: 02:00<br>LM: Actividad del tipo Lección Magistral | <b>Defensa de prácticas</b><br>Duración: 02:00<br>OT: Otras actividades formativas                           |  |  |
| 17 |   |  |  | <b>Examen final evaluación continua</b><br>EX: Técnica del tipo Examen Escrito<br>Evaluación continua<br>Duración: 02:00<br><br><b>Examen final evaluación sólo prueba final</b><br>EX: Técnica del tipo Examen Escrito<br>Evaluación sólo prueba final<br>Duración: 02:00 |

Las horas de actividades formativas no presenciales son aquellas que el estudiante debe dedicar al estudio o al trabajo personal.

Para el cálculo de los valores totales, se estima que por cada crédito ECTS el alumno dedicará dependiendo del plan de estudios, entre 26 y 27 horas de trabajo presencial y no presencial.

\* El cronograma sigue una planificación teórica de la asignatura y puede sufrir modificaciones durante el curso.



## 7. Actividades y criterios de evaluación

### 7.1. Actividades de evaluación de la asignatura

#### 7.1.1. Evaluación continua

| Sem. | Descripción                      | Modalidad                                | Tipo       | Duración | Peso en la nota | Nota mínima | Competencias evaluadas                  |
|------|----------------------------------|--|------------|----------|-----------------|-------------|---|
| 4    | Técnicas de depuración           | EX: Técnica del tipo Examen Escrito      | Presencial | 30:00    | 10%             | 0 / 10      | CE5<br>CC16<br>CT6                      |
| 8    | Técnicas de evaluación estática  | OT: Otras técnicas evaluativas           | Presencial | 30:00    | 10%             | 0 / 10      | CC1<br>CT6<br>CE1                       |
| 14   | Entrega de prácticas             | EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas | Presencial | 00:00    | 40%             | 4 / 10      | CC1<br>CC8<br>CE1<br>CE5<br>CC16<br>CT6 |
| 15   | Técnicas de evaluación dinámica  | OT: Otras técnicas evaluativas           | Presencial | 30:00    | 10%             | 0 / 10      | CE1<br>CE5<br>CC1<br>CC8<br>CC16<br>CT6 |
| 17   | Examen final evaluación continua | EX: Técnica del tipo Examen Escrito      | Presencial | 02:00    | 30%             | 3 / 10      | CE1<br>CE5<br>CC1<br>CC8<br>CC16<br>CT6 |

#### 7.1.2. Evaluación sólo prueba final

| Sem | Descripción          | Modalidad                                | Tipo       | Duración | Peso en la nota | Nota mínima | Competencias evaluadas                  |
|-----|----------------------|--|------------|----------|-----------------|-------------|---|
| 14  | Entrega de prácticas | EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas | Presencial | 00:00    | 40%             | 4 / 10      | CC1<br>CC8<br>CE1<br>CE5<br>CC16<br>CT6 |

|    |   |                                     |            |       |     |        |   |
|----|---|-------------------------------------|------------|-------|-----|--------|---|
| 17 | Examen final evaluación sólo prueba final | EX: Técnica del tipo Examen Escrito | Presencial | 02:00 | 60% | 4 / 10 | CE1<br>CE5<br>CC1<br>CC8<br>CC16<br>CT6 |
|----|---|-------------------------------------|------------|-------|-----|--------|---|

### 7.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

| Descripción                              | Modalidad                                | Tipo       | Duración | Peso en la nota | Nota mínima | Competencias evaluadas                  |
|--|--|------------|----------|-----------------|-------------|---|
| Examen final convocatoria extraordinaria | EX: Técnica del tipo Examen Escrito      | Presencial | 02:00    | 60%             | 4 / 10      | CC1<br>CC8<br>CC16<br>CT6<br>CE1<br>CE5 |
| Práctica de la asignatura                | EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas | Presencial | 02:00    | 40%             | 4 / 10      | CE1<br>CE5<br>CC1<br>CC8<br>CC16<br>CT6 |

## 7.2. Criterios de evaluación

### Convocatoria ordinaria

#### Evaluación continua

La evaluación de la asignatura mediante evaluación continua en convocatoria ordinaria se descompone en las siguientes actividades:

##### # Pruebas de evaluación continua (30%):

Se realizará una prueba de evaluación en el aula al finalizar los temas 2, 3 y 4. Cada prueba tendrá un peso en la nota final de la asignatura del 10%. En caso de no realizar la prueba se contabilizará como un 0.

##### # Práctica (40%):

Se realizará una única práctica que englobará el temario de todo el curso. La práctica se irá desarrollando de forma incremental a medida que se avance con la parte teórica de la asignatura.

La práctica se realizará en grupos y deberá ser defendida en las últimas semanas del curso.

La práctica tendrá un peso en la nota final de la asignatura del 40%.

Es obligatorio alcanzar una nota mínima de 4 puntos sobre 10.

##### # Examen final (30%):

Prueba escrita final incluyendo preguntas teórico-prácticas de todo el temario de la asignatura.

Es obligatorio alcanzar una nota mínima de 3 puntos sobre 10.

#### Evaluación sólo prueba final

La evaluación de la asignatura mediante evaluación sólo prueba final en convocatoria ordinaria se descompone en

las siguientes actividades:

#### # Práctica (40%):

Se realizará una única práctica que englobará el temario de todo el curso.

La práctica podrá realizarse en grupos o de forma individual.

La práctica tendrá un peso en la nota final de la asignatura del 40%.

Es obligatorio alcanzar una nota mínima de 4 puntos sobre 10.

Los estudiantes que entreguen la práctica en modalidad sólo prueba final podrán ser convocados a la defensa de la misma mediante una prueba oral o escrita.

#### # Examen final (60%):

Prueba escrita final incluyendo preguntas teórico-prácticas de todo el temario de la asignatura.

Es obligatorio alcanzar una nota mínima de 4 puntos sobre 10.

**NOTA: Los alumnos que deseen acogerse a la modalidad de evaluación sólo prueba final deberán comunicarlo al coordinador de la asignatura mediante correo electrónico antes de las 23:55 del viernes de la 4ª semana de docencia.**

## Convocatoria extraordinaria

La evaluación de la asignatura mediante evaluación sólo prueba final en convocatoria ordinaria se descompone en las siguientes actividades:

#### # Práctica (40%):

Se deberá entregar la práctica desarrollada para la convocatoria ordinaria.

La práctica podrá realizarse en grupos o de forma individual.

La práctica tendrá un peso en la nota final de la asignatura del 40%.

Es obligatorio alcanzar una nota mínima de 4 puntos sobre 10.

Los estudiantes que entreguen la práctica en convocatoria extraordinaria podrán ser convocados a la defensa de la misma mediante una prueba oral o escrita.

#### # Examen final (60%):

Prueba escrita final incluyendo preguntas teórico-prácticas de todo el temario de la asignatura.

Es obligatorio alcanzar una nota mínima de 4 puntos sobre 10.

***NOTA: Aquellos estudiantes que suspendan la parte teórica o práctica en convocatoria ordinaria guardaran dicha nota para convocatoria extraordinaria.***

## 8. Recursos didácticos

---

### 8.1. Recursos didácticos de la asignatura

| Nombre  | Tipo         | Observaciones   |
|---|--------------|---|
| G. Myers (2011), The art of software testing, Hoboken, New Jersey, Ed. Wiley                  | Bibliografía |   |
| C. Kaner (1999), Testing computer software, New York, New York, Ed. Wiley                     | Bibliografía |   |
| R. Black (2007), Pragmatic software testing, Indianapolis, Indiana, Ed. Wiley                 | Bibliografía |   |
| A. Zeller (2009) Why programs fail. Ed. Elsevier Inc.   | Bibliografía |   |
| Continuous Integration  | Recursos web | <a href="https://martinfowler.com/articles/continuousIntegration.html">https://martinfowler.com/articles/continuousIntegration.html</a> |
| Paul C. Jorgensen (2013) Software Testing: A Craftsman's Approach, Fourth Edition 4th Edition | Bibliografía |   |