



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

**615000720 - Programacion Concurrente Y Avanzada**

### PLAN DE ESTUDIOS

61TI - Grado En Tecnologias Para La Sociedad De La Informacion

### CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2024/25 - Segundo 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.....	9
8. Recursos didácticos.....	13
9. Otra información.....	13

## 1. Datos descriptivos

### 1.1. Datos de la asignatura

<b>Nombre de la asignatura</b>	615000720 - Programacion Concurrente y Avanzada
<b>No de créditos</b>	6 ECTS
<b>Carácter</b>	Obligatoria
<b>Curso</b>	Segundo curso
<b>Semestre</b>	Cuarto semestre
<b>Período de impartición</b>	Febrero-Junio
<b>Idioma de impartición</b>	Castellano
<b>Titulación</b>	61TI - Grado en Tecnologías para la Sociedad de la Informacion
<b>Centro responsable de la titulación</b>	61 - Escuela Tecnica Superior De Ingenieria De Sistemas Informaticos
<b>Curso académico</b>	2024-25

## 2. Profesorado

### 2.1. Profesorado implicado en la docencia

<b>Nombre</b>	<b>Despacho</b>	<b>Correo electrónico</b>	<b>Horario de tutorías</b> *
Nuria Gomez Blas	3019	nuria.gomez.blas@upm.es	Sin horario.
Jorge Enrique Perez Martinez (Coordinador/a)	4416	jorgeenrique.perez@upm.es	Sin horario. Sin horario. Las tutorías serán publicadas al principio del 2º Semestre en función de los horarios de impartición de las

			clases.
--	--	--	---------

\* 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

- Fundamentos De Programacion
- Programacion Orientada A Objetos

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

El plan de estudios Grado en Tecnologías para la Sociedad de la Información no tiene definidos otros conocimientos previos para esta asignatura.

### 4. Competencias y resultados de aprendizaje

---

#### 4.1. Competencias

CC14 - Conocimiento y aplicación de los principios fundamentales y técnicas básicas de la programación paralela, concurrente, distribuida y de tiempo real.

CT07 - Aprendizaje autónomo: El estudiante debe responsabilizarse de su propio aprendizaje, lo que le lleva a utilizar procesos cognitivos de forma estratégica y flexible, en función del objetivo de aprendizaje.

## 4.2. Resultados del aprendizaje

RA77 - Comprende los elementos de lenguajes de programación de distintos paradigmas

RA73 - Utiliza entornos y herramientas de desarrollo

## 5. Descripción de la asignatura y temario

---

### 5.1. Descripción de la asignatura

Se puede definir un "programa concurrente" como un conjunto de programas secuenciales que pueden ser ejecutados en paralelo. Este conjunto de programas secuenciales (o procesos) puede ser ejecutados en varios procesadores (paralelismo real) o en un solo procesador (pseudo paralelismo). En cualquiera de los dos casos, en el momento en que exista una cooperación entre dos o más procesos o existan recursos compartidos aparece la necesidad de sincronizar adecuadamente dichos procesos concurrentes para conseguir los resultados esperados. Esta asignatura se centra en la programación de sistemas, con un conocimiento amplio y profundo de mecanismos de comunicación y sincronización.

### 5.2. Temario de la asignatura

1. Introducción a la programación concurrente
  - 1.1. El concepto de actividades concurrentes
  - 1.2. Diagramas de precedencia
  - 1.3. Procesos
  - 1.4. Threads
2. Semáforos
  - 2.1. el problema de la exclusión mutua
  - 2.2. El tipo abstracto semáforo
  - 2.3. Invariantes de los semáforos
3. Región crítica
  - 3.1. Operaciones atómicas
  - 3.2. Inversión de prioridades
4. Región crítica condicional

- 4.1. Variables condición
- 4.2. Prioridades y colas
- 5. Eventos
  - 5.1. El tipo abstracto event
  - 5.2. Operaciones publish/subscribe
- 6. Monitores
  - 6.1. El concepto de monitor
  - 6.2. IRR y tipo de monitores
- 7. Buzones
  - 7.1. El tipo abstracto buzón
  - 7.2. Canales
- 8. Interbloqueos
  - 8.1. Caracterización de los interbloqueos
  - 8.2. Métodos para el manejo de interbloqueos
  - 8.3. Prevención de interbloqueos
  - 8.4. Cómo evitar interbloqueos
  - 8.5. Detección de interbloqueos
- 9. Actores
  - 9.1. El tipo abstracto actor
  - 9.2. Ciclo de vida de un actor
  - 9.3. Operaciones sobre actores
- 10. Programación asíncrona
  - 10.1. Callbacks
  - 10.2. Futuros
  - 10.3. Composición de futuros
- 11. Programación paralela
  - 11.1. modelos de paralelismo
  - 11.2. Estructuras para la programación paralela

## 6. Cronograma

### 6.1. Cronograma de la asignatura \*

Sem	Actividad tipo 1	Actividad tipo 2	Tele-enseñanza	Actividades de evaluación
1	<p><b>Presentación. Tema 1. Introducción a la programación concurrente (RA 73, RA77, CT7, CC14)</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>	<p><b>Lab 0: Introducción al modelo de prácticas, a los entornos que se utilizarán y a la descarga y utilización de los mismos</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		
2	<p><b>Tema 2. Semáforos (RA73, RA77, CT7, CC14)</b> Duración: 01:30 AIV: Aula invertida</p> <p><b>Indicios de aprendizaje T2</b> Duración: 00:30 OT: Otras actividades formativas / Evaluación</p>	<p><b>Lab 2: Semáforos (CT7, RA73, RA77)</b> Duración: 01:30 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p> <p><b>Indicios de aprendizaje L2</b> Duración: 00:30 OT: Otras actividades formativas / Evaluación</p>		<p><b>Indicios de aprendizaje T2</b> OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación Progresiva Presencial Duración: 00:30</p> <p><b>Indicios de aprendizaje L2</b> OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación Progresiva Presencial Duración: 00:30</p>
3	<p><b>Tema 3. Región crítica (I) (RA73, RA77, CT7, CC14)</b> Duración: 01:30 AIV: Aula invertida</p> <p><b>Indicios de aprendizaje T31</b> Duración: 00:30 OT: Otras actividades formativas / Evaluación</p>	<p><b>Lab 3: Región crítica (I) (CT7, RA73, RA77)</b> Duración: 01:30 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p> <p><b>Indicios de aprendizaje L31</b> Duración: 00:30 OT: Otras actividades formativas / Evaluación</p>		<p><b>Indicios de aprendizaje T31</b> OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación Progresiva Presencial Duración: 00:30</p> <p><b>Indicios de aprendizaje L31</b> OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación Progresiva Presencial Duración: 00:30</p>
4	<p><b>Tema 3. Región crítica (II) (RA73, RA77, CT7, CC14)</b> Duración: 01:30 AIV: Aula invertida</p> <p><b>Indicios de aprendizaje T32</b> Duración: 00:30 OT: Otras actividades formativas / Evaluación</p>	<p><b>Lab 3: Región crítica (II) (CT7, RA73, RA77)</b> Duración: 01:30 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p> <p><b>Indicios de aprendizaje L32</b> Duración: 00:30 OT: Otras actividades formativas / Evaluación</p>		<p><b>Indicios de aprendizaje T32</b> OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación Progresiva Presencial Duración: 00:30</p> <p><b>Indicios de aprendizaje L32</b> OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación Progresiva Presencial Duración: 00:30</p>
5	<p><b>Tema 4. Región crítica condicional (I) (RA73, RA77, CT7, CC14)</b> Duración: 01:30 AIV: Aula invertida</p> <p><b>Indicios de aprendizaje T41</b> Duración: 00:30 OT: Otras actividades formativas / Evaluación</p>	<p><b>Lab 4: RCC (I) (CT7, RA73, RA77)</b> Duración: 01:30 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p> <p><b>Indicios de aprendizaje L41</b> Duración: 00:30 OT: Otras actividades formativas / Evaluación</p>		<p><b>Indicios de aprendizaje T41</b> OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación Progresiva Presencial Duración: 00:30</p> <p><b>Indicios de aprendizaje L41</b> OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación Progresiva Presencial</p>

				Duración: 00:30
6	<p><b>Tema 4. Región crítica condicional (II) (RA73, RA77, CT7, CC14)</b> Duración: 01:30 AIV: Aula invertida</p> <p><b>Indicios de aprendizaje T42</b> Duración: 00:30 OT: Otras actividades formativas / Evaluación</p>	<p><b>Lab 4: RCC (II) (CT7, RA73, RA77)</b> Duración: 01:30 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p> <p><b>Indicios de aprendizaje L42</b> Duración: 00:30 OT: Otras actividades formativas / Evaluación</p>		<p><b>Indicios de aprendizaje T42</b> OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación Progresiva Presencial Duración: 00:30</p> <p><b>Indicios de aprendizaje L42</b> OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación Progresiva Presencial Duración: 00:30</p>
7	<p><b>Tema 5. Eventos (RA73, RA77, CT7, CC14)</b> Duración: 01:30 AIV: Aula invertida</p> <p><b>Indicios de aprendizaje T5</b> Duración: 00:30 OT: Otras actividades formativas / Evaluación</p>	<p><b>Lab 5: Eventos (CT7, RA73, RA77)</b> Duración: 01:30 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p> <p><b>Indicios de aprendizaje L5</b> Duración: 00:30 OT: Otras actividades formativas / Evaluación</p>		<p><b>Indicios de aprendizaje T5</b> OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación Progresiva Presencial Duración: 00:30</p> <p><b>Indicios de aprendizaje L5</b> OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación Progresiva Presencial Duración: 00:30</p>
8	<p><b>Tema 6. Monitores (RA 317, RA73, RA77, CT7, CC14)</b> Duración: 01:30 AIV: Aula invertida</p> <p><b>Indicios de aprendizaje T6</b> Duración: 00:30 OT: Otras actividades formativas / Evaluación</p>	<p><b>Lab 6: Monitores (CT7, RA73, RA77)</b> Duración: 01:30 AIV: Aula invertida</p> <p><b>Indicios de aprendizaje L6</b> Duración: 00:30 OT: Otras actividades formativas / Evaluación</p>		<p><b>Indicios de aprendizaje T6</b> OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación Progresiva Presencial Duración: 00:30</p> <p><b>Indicios de aprendizaje L6</b> OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación Progresiva Presencial Duración: 00:30</p>
9	<p><b>Tema 7. Buzones (I) (RA73, RA77, CT7, CC14)</b> Duración: 01:30 AIV: Aula invertida</p> <p><b>Indicios de aprendizaje T71</b> Duración: 00:30 OT: Otras actividades formativas / Evaluación</p>	<p><b>Lab 7: Buzones (I) (CT7, RA73, RA77)</b> Duración: 01:30 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p> <p><b>Indicios de aprendizaje L71</b> Duración: 00:30 OT: Otras actividades formativas / Evaluación</p>		<p><b>Indicios de aprendizaje T71</b> OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación Progresiva Presencial Duración: 00:30</p> <p><b>Indicios de aprendizaje L71</b> OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación Progresiva Presencial Duración: 00:30</p>
10	<p><b>Tema 7. Buzones (II) (RA73, RA77, CT7, CC14)</b> Duración: 01:30 AIV: Aula invertida</p> <p><b>Indicios de aprendizaje T72</b> Duración: 00:30 OT: Otras actividades formativas / Evaluación</p>	<p><b>Lab 7: Buzones (II) (CT7, RA73, RA77)</b> Duración: 01:30 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p> <p><b>Indicios de aprendizaje L72</b> Duración: 00:30 OT: Otras actividades formativas / Evaluación</p>		<p><b>Indicios de aprendizaje T72</b> OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación Progresiva Presencial Duración: 00:30</p> <p><b>Indicios de aprendizaje L72</b> OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación Progresiva Presencial Duración: 00:30</p>



11	<p><b>Tema 8. Interbloques (RA73, RA77, CT7, CC14)</b> Duración: 01:30 AIV: Aula invertida</p> <p><b>Indicios de aprendizaje T8</b> Duración: 00:30 OT: Otras actividades formativas / Evaluación</p>	<p><b>Lab 8: Interbloques (CT7, RA73, RA77)</b> Duración: 01:30 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p> <p><b>Indicios de aprendizaje L8</b> Duración: 00:30 OT: Otras actividades formativas / Evaluación</p>		<p><b>Indicios de aprendizaje T8</b> OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación Progresiva Presencial Duración: 00:30</p> <p><b>Indicios de aprendizaje L8</b> OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación Progresiva Presencial Duración: 00:30</p>
12	<p><b>Tema 9. Actores (I) (RA73, RA77, CT7, CC14)</b> Duración: 01:30 AIV: Aula invertida</p> <p><b>Indicios de aprendizaje T91</b> Duración: 00:30 OT: Otras actividades formativas / Evaluación</p>	<p><b>Lab 9: Actores (I) (CT7, RA73, RA77)</b> Duración: 01:30 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p> <p><b>Indicios de aprendizaje L91</b> Duración: 00:30 OT: Otras actividades formativas / Evaluación</p>		<p><b>Indicios de aprendizaje T91</b> OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación Progresiva Presencial Duración: 00:30</p> <p><b>Indicios de aprendizaje L91</b> OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación Progresiva Presencial Duración: 00:39</p>
13	<p><b>Tema 9. Actores (II) (RA73, RA77, CT7, CC14)</b> Duración: 01:30 AIV: Aula invertida</p> <p><b>Indicios de aprendizaje T92</b> Duración: 00:30 OT: Otras actividades formativas / Evaluación</p>	<p><b>Lab 9: Actores (II) (CT7, RA73, RA77)</b> Duración: 01:30 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p> <p><b>Indicios de aprendizaje L92</b> Duración: 00:30 OT: Otras actividades formativas / Evaluación</p>		<p><b>Indicios de aprendizaje T92</b> OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación Progresiva Presencial Duración: 00:30</p> <p><b>Indicios de aprendizaje L92</b> OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación Progresiva Presencial Duración: 00:30</p>
14	<p><b>Tema 10. Programación asíncrona (RA73, RA77, CT7, CC14)</b> Duración: 01:30 AIV: Aula invertida</p> <p><b>Indicios de aprendizaje T10</b> Duración: 00:30 OT: Otras actividades formativas / Evaluación</p>	<p><b>Lab 10: Programación asíncrona (CT7, RA73, RA77)</b> Duración: 01:30 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p> <p><b>Indicios de aprendizaje L10</b> Duración: 00:30 OT: Otras actividades formativas / Evaluación</p>		<p><b>Indicios de aprendizaje T10</b> OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación Progresiva Presencial Duración: 00:30</p> <p><b>Indicios de aprendizaje L10</b> OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación Progresiva Presencial Duración: 00:30</p>
15	<p><b>Tema 11. Programación Paralela (RA73, RA77, CT7, CC14)</b> Duración: 01:30 AIV: Aula invertida</p> <p><b>Indicios de aprendizaje T11</b> Duración: 00:30 OT: Otras actividades formativas / Evaluación</p>	<p><b>Lab 11: Programación Paralela (RA73, RA77, CT7)</b> Duración: 01:30 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p> <p><b>Indicios de aprendizaje L11</b> Duración: 00:30 OT: Otras actividades formativas / Evaluación</p>		<p><b>Indicios de aprendizaje T11</b> OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación Progresiva Presencial Duración: 00:30</p> <p><b>Indicios de aprendizaje L11</b> OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación Progresiva Presencial Duración: 00:30</p>

16				<b>Examen ordinario</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación Global Presencial Duración: 02:00
17				

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.

## 7. Actividades y criterios de evaluación

### 7.1. Actividades de evaluación de la asignatura

#### 7.1.1. Evaluación (progresiva)

Sem.	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
2	Indicios de aprendizaje T2	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	00:30	2.8%	3 / 10	CT07 CC14
2	Indicios de aprendizaje L2	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	00:30	3.6%	3 / 10	CT07 CC14
3	Indicios de aprendizaje T31	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	00:30	3.6%	3 / 10	CT07 CC14
3	Indicios de aprendizaje L31	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	00:30	3.6%	3 / 10	CT07 CC14
4	Indicios de aprendizaje T32	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	00:30	3.6%	3 / 10	CT07 CC14
4	Indicios de aprendizaje L32	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	00:30	3.6%	3 / 10	CT07 CC14
5	Indicios de aprendizaje T41	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	00:30	3.6%	3 / 10	CT07 CC14
5	Indicios de aprendizaje L41	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	00:30	3.6%	3 / 10	CT07 CC14
6	Indicios de aprendizaje T42	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	00:30	3.6%	3 / 10	CT07 CC14
6	Indicios de aprendizaje L42	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	00:30	3.6%	3 / 10	CT07 CC14
7	Indicios de aprendizaje T5	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	00:30	3.6%	3 / 10	CT07 CC14

7	Indicios de aprendizaje L5	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	00:30	3.6%	3 / 10	CT07 CC14
8	Indicios de aprendizaje T6	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	00:30	3.6%	3 / 10	CT07 CC14
8	Indicios de aprendizaje L6	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	00:30	3.6%	3 / 10	CT07 CC14
9	Indicios de aprendizaje T71	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	00:30	3.6%	3 / 10	CT07 CC14
9	Indicios de aprendizaje L71	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	00:30	3.6%	3 / 10	CT07 CC14
10	Indicios de aprendizaje T72	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	00:30	3.6%	3 / 10	CT07 CC14
10	Indicios de aprendizaje L72	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	00:30	3.6%	3 / 10	CT07 CC14
11	Indicios de aprendizaje T8	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	00:30	3.6%	3 / 10	CT07 CC14
11	Indicios de aprendizaje L8	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	00:30	3.6%	3 / 10	CT07 CC14
12	Indicios de aprendizaje T91	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	00:30	3.6%	3 / 10	CT07 CC14
12	Indicios de aprendizaje L91	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	00:39	3.6%	3 / 10	CT07 CC14
13	Indicios de aprendizaje T92	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	00:30	3.6%	3 / 10	CT07 CC14
13	Indicios de aprendizaje L92	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	00:30	3.6%	3 / 10	
14	Indicios de aprendizaje T10	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	00:30	3.6%	3 / 10	CT07 CC14
14	Indicios de aprendizaje L10	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	00:30	3.6%	3 / 10	CT07 CC14

15	Indicios de aprendizaje T11	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	00:30	3.6%	3 / 10	CT07 CC14
15	Indicios de aprendizaje L11	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	00:30	3.6%	3 / 10	CT07 CC14

### 7.1.2. Prueba evaluación global

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
16	Examen ordinario	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	100%	5 / 10	CT07 CC14

### 7.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
Examen extraordinario	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	100%	5 / 10	

## 7.2. Criterios de evaluación

Se evalúan competencias específicas y transversales. Respecto a la última, aprendizaje autónomo, todos los estudiantes que obtengan una calificación final mayor o igual que 5 verán incrementada dicha calificación en 0.5 puntos.

Se implementa una evaluación progresiva y formativa. En todas las sesiones se practican pruebas de evaluación que representan evidencias de aprendizaje. Puesto que el curso se dimensiona en 15 semanas, las pruebas practicadas en cada semana tendrán una valoración sobre la calificación del 7,2% de la nota final. Si en estas pruebas el estudiante obtiene una calificación menor que 3/10, dicha calificación no se sumará a la nota. Estas pruebas no son recuperables.

En el examen ordinario de junio se realizará un examen teórico en formato test. La calificación en dicha convocatoria será la mayor de entre las obtenidas en este examen y en la evaluación progresiva realizada a lo largo del cuatrimestre.

En el examen extraordinario de julio se realizará un examen teórico en formato test. El resultado de dicho examen será la calificación final del estudiante.

## 8. Recursos didácticos

### 8.1. Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
Programación Concurrente 2 Ed	Recursos web	Jorge E. Pérez Martínez, 1990. Ed. Rueda.
Programming in Scala (3rd. Ed.)	Bibliografía	Odersky, Spoon, Venners, 2016; Ed. Artima. Libro para conceptos de programación en Scala.
Learning concurrent programming in Scala, second edition	Bibliografía	Prokopec, 2017; Ed. PACKT. Libro complementario para conceptos de programación concurrente en Scala
Plataforma moodle de la asignatura	Recursos web	Moodle del portal de la UPM Virtual
Laboratorio de la ETSISI, con PCs, proyector y pizarra	Equipamiento	Se utilizará para la realización de prácticas.

## 9. Otra información

### 9.1. Otra información sobre la asignatura

#### FORMACIÓN Y EVALUACIÓN DE LA COMPETENCIA TRANSVERSAL

Esta asignatura tiene asignada la competencia de aprendizaje autónomo. Dado que una parte importante del proceso de aprendizaje se realizará de forma autónoma (aprendizaje activo), la susodicha competencia transversal se entiende subsumida en el actual proceso de enseñanza-aprendizaje. Por tanto, aquellos estudiantes que superen la asignatura en cualquiera de las convocatorias verán incrementada su calificación final en 0,5 puntos al entender que el proceso de aprendizaje autónomo ha dado sus frutos y estos estudiantes han adquirido el nivel de desempeño suficiente en la indicada competencia transversal.

Se utilizará la plataforma Moodle como repositorio compartido de información.

Con respecto a los objetivos de desarrollo sostenible de la ONU (<https://bit.ly//2qk9f28>) esta asignatura utiliza plataformas y lenguajes de acceso gratuito que promueven la consecución del objetivo 10. Reducción de la brecha digital.