



UNIVERSIDAD  
POLITÉCNICA  
DE MADRID

PROCESO DE  
COORDINACIÓN DE LAS  
ENSEÑANZAS PR/CL/001



E.T.S. de Ingenieros  
Informaticos

# ANX-PR/CL/001-01

## GUÍA DE APRENDIZAJE

### ASIGNATURA

**105000440 - Computacion De Alto Rendimiento**

### PLAN DE ESTUDIOS

10II - Grado En Ingenieria Informatica

### CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2022/23 - Primer semestre

## Índice

---

### Guía de Aprendizaje

|  |    |
|--|----|
| 1. Datos descriptivos.....                       | 1  |
| 2. Profesorado.....                              | 1  |
| 3. Conocimientos previos recomendados.....       | 2  |
| 4. Competencias y resultados de aprendizaje..... | 3  |
| 5. Descripción de la asignatura y temario.....   | 4  |
| 6. Cronograma.....                               | 6  |
| 7. Actividades y criterios de evaluación.....    | 10 |
| 8. Recursos didácticos.....                      | 14 |
| 9. Otra información.....                         | 15 |

## 1. Datos descriptivos

---

### 1.1. Datos de la asignatura

|  |  |
|--|--|
| <b>Nombre de la asignatura</b>             | 105000440 - Computacion de Alto Rendimiento              |
| <b>No de créditos</b>                      | 6 ECTS   |
| <b>Carácter</b>                            | Optativa   |
| <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>                          | 10II - Grado en Ingenieria Informatica                   |
| <b>Centro responsable de la titulación</b> | 10 - Escuela Tecnica Superior De Ingenieros Informaticos |
| <b>Curso académico</b>                     | 2022-23  |

## 2. Profesorado

---

### 2.1. Profesorado implicado en la docencia

| <b>Nombre</b>                | <b>Despacho</b> | <b>Correo electrónico</b> | <b>Horario de tutorías *</b>                   |
|------------------------------|-----------------|---------------------------|--|
| Jose Luis Pedraza Dominguez  | 4105            | joseluis.pedraza@upm.es   | Sin horario.<br>Consultar web de la asignatura |
| Maria Isabel Garcia Clemente | 4105            | mariaisabel.garcia@upm.es | Sin horario.<br>Consultar web de la asignatura |

|  |      |                                  |   |
|--|------|----------------------------------|---|
| Antonio Garcia Dopico<br>(Coordinador/a) | 4202 | antonio.garcia.dopico@upm.<br>es | Sin horario.<br>Consultar web de la<br>asignatura |
| Santiago Rodriguez De La<br>Fuente       | 4107 | santiago.rodriguez@upm.es        | Sin horario.<br>Consultar web de la<br>asignatura |

\* 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

- Arquitectura De Computadores
- Programacion Para Sistemas
- Programacion li

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

- Poseer destrezas fundamentales de la programación.
- Conocimientos básicos de concurrencia.

## 4. Competencias y resultados de aprendizaje

---

### 4.1. Competencias

CG-1/21 - Capacidad de resolución de problemas aplicando conocimientos de matemáticas, ciencias e ingeniería.

CG-19 - Capacidad de usar las tecnologías de la información y la comunicación.

CG-2/CE45 - Capacidad para el aprendizaje autónomo y la actualización de conocimientos, y reconocimiento de su necesidad en el área de la informática.

CG-6 - Capacidad de abstracción, análisis y síntesis

Ce 12/16 - Conocer los campos de aplicación de la informática, y tener una apreciación de la necesidad de poseer unos conocimientos técnicos profundos en ciertas áreas de aplicación; apreciación del grado de esta necesidad en, por lo menos, una situación.

Ce 13/18 - Comprender lo que pueden y no pueden conseguir las tecnologías actuales, y las limitaciones de la informática, que implica distinguir entre lo que, inherentemente, la informática no es capaz de hacer y lo que puede lograrse a través de la ciencia y la tecnología futuras.

Ce 14/15 - Conocer el software, el hardware y las aplicaciones existentes en el mercado, así como el uso de sus elementos, y capacidad para familiarizarse con nuevas aplicaciones informáticas.

Ce 17 - Conocer los temas informáticos avanzados de modo que permita a los alumnos vislumbrar y entender las fronteras de la disciplina, por medio de la inclusión de experiencias de aprendizaje que dirigen a los alumnos desde los temas elementales a los temas avanzados o los temas de los que se nutren los novísimos desarrollos.

Ce 19/20 - Conocimiento de los tipos apropiados de soluciones, y comprensión de la complejidad de los problemas informáticos y la viabilidad de su solución.

Ce 44 - Conocimiento de tecnologías punteras relevantes y su aplicación.

## 4.2. Resultados del aprendizaje

RA277 - Dado un problema real elegir la tecnología informática existente en el mercado mas apropiada para su solución y diseñar su desarrollo e integración, analizando la viabilidad de su solución, lo que se puede y no se puede conseguir a través del estado actual de desarrollo de la tecnología usada, y lo que se espera que avance en el futuro.

RA276 - Dado un campo de aplicación de la informática, evaluar y diseñar el sistema informático más apropiado para resolver alguno de sus problemas, exponiendo las dificultades técnicas y los limites de la aplicación.

RA278 - Desarrollar la solución matemática y algorítmica mas apropiada a un problema informático que requiera un tratamiento especialmente complejo, analizando y exponiendo su viabilidad.

RA279 - Explicar cuales son los limites y fronteras de los fundamentos científicos de la informática, y la base de las nuevas tendencias y desarrollos y de los temas avanzados y su posible aplicación. Tanto para el Prácticum como para la Movilidad Internacional:

## 5. Descripción de la asignatura y temario

---

### 5.1. Descripción de la asignatura

Este curso pretende servir de introducción al mundo de la computación de altas prestaciones o **HPC** (*High Performance Computing*). Para ello muestra los principales logros tecnológicos en el mundo hardware (paralelismo interno, multiprocesadores y *multicores*, procesadores gráficos y vectoriales, etc.) y software, haciendo particular hincapié en el desarrollo de casos prácticos en diferentes estándares de programación paralela: **MPI y OpenMP**. Asimismo, explica el uso de la vectorización para obtener mejores prestaciones e introduce el *profiling* de aplicaciones científicas, mediante el uso de la herramienta *valgrind*. Por último se introduce el uso de las tarjetas gráficas (GPU) como coprocesadores para acelerar aplicaciones intensivas en cómputo

## 5.2. Temario de la asignatura

1. Sistemas para computación de alto rendimiento
  - 1.1. Necesidades de cómputo. Exascale. Arquitecturas de altas prestaciones. Top 500. Green 500.
2. Procesadores con paralelismo interno
  - 2.1. Ejecución especulativa: predictores de saltos.
  - 2.2. Planificación dinámica de instrucciones.
  - 2.3. Tratamiento preciso de excepciones.
  - 2.4. Instrucciones vectoriales/multimedia.
  - 2.5. Procesadores VLIW, superescalares, multithreading, multicore.
  - 2.6. Planificación estática de código
3. Desarrollo de aplicaciones paralelas
  - 3.1. Depuración y profiling de aplicaciones paralelas: valgrind
  - 3.2. Programación paralela: OpenMP
  - 3.3. Vectorización
  - 3.4. Programación de sist. distribuidos: MPI
  - 3.5. Coprocesadores: GPUs y MICs

## 6. Cronograma

### 6.1. Cronograma de la asignatura \*

| Sem | Actividad en aula   | Actividad en laboratorio   | Tele-enseñanza | Actividades de evaluación   |
|-----|---|--|----------------|---|
| 1   | <p><b>Explicación de contenidos del Tema 1</b><br/>Duración: 02:00<br/>LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Explicación de contenidos del Tema 2:<br/>Pipeline, superescalares y pipeline</b><br/>Duración: 02:00<br/>LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>  |  |                | <p><b>Asistencia y participación efectiva en clase.</b><br/>OT: Otras técnicas evaluativas<br/>Evaluación continua<br/>Presencial<br/>Duración: 00:00</p>   |
| 2   | <p><b>Explicación de contenidos del Tema 2:<br/>Pipeline, superescalares y pipeline</b><br/>Duración: 02:00<br/>LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Explicación de contenidos del Tema 2:<br/>Pipeline, superescalares y pipeline</b><br/>Duración: 02:00<br/>LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> |  |                | <p><b>Asistencia y participación efectiva en clase.</b><br/>OT: Otras técnicas evaluativas<br/>Evaluación continua<br/>Presencial<br/>Duración: 00:00</p>   |
| 3   | <p><b>Explicación de contenidos del Tema 3:<br/>Profiling</b><br/>Duración: 02:00<br/>LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>  | <p><b>Realización de prácticas del Tema 3:<br/>Profiling</b><br/>Duración: 02:00<br/>PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p> |                | <p><b>Asistencia y participación efectiva en clase.</b><br/>OT: Otras técnicas evaluativas<br/>Evaluación continua<br/>Presencial<br/>Duración: 00:00</p> <p><b>Realización de cuestionario</b><br/>OT: Otras técnicas evaluativas<br/>Evaluación continua<br/>Presencial<br/>Duración: 02:00</p> <p><b>Evaluación de las practicas realizadas Profiling</b><br/>TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo<br/>Evaluación continua<br/>Presencial<br/>Duración: 00:00</p> |
| 4   | <p><b>Explicación de contenidos del Tema 3:<br/>OpenMP</b><br/>Duración: 02:00<br/>LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>   | <p><b>Realización de prácticas del Tema 3:<br/>Profiling</b><br/>Duración: 02:00<br/>PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p> |                | <p><b>Asistencia y participación efectiva en clase.</b><br/>OT: Otras técnicas evaluativas<br/>Evaluación continua<br/>Presencial<br/>Duración: 00:00</p>   |
| 5   | <p><b>Explicación de contenidos del Tema 3:<br/>OpenMP</b><br/>Duración: 02:00<br/>LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>   | <p><b>Realización de prácticas del tema 3:<br/>OpenMP</b><br/>Duración: 02:00<br/>PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>    |                | <p><b>Evaluación de las practicas realizadas OpenMP</b><br/>TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo<br/>Evaluación continua<br/>Presencial<br/>Duración: 00:00</p> <p><b>Asistencia y participación efectiva en</b></p>   |



|    |   |   |  |   |
|----|---|---|--|---|
|    |   |   |  | <p><b>clase.</b></p> <p>OT: Otras técnicas evaluativas</p> <p>Evaluación continua</p> <p>Presencial</p> <p>Duración: 00:00</p>  |
| 6  |   | <p><b>Realización de prácticas del tema 3:</b></p> <p><b>OpenMP</b></p> <p>Duración: 02:00</p> <p>PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p> <p><b>Realización de prácticas del tema 3:</b></p> <p><b>OpenMP</b></p> <p>Duración: 02:00</p> <p>PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p> |  | <p><b>Asistencia y participación efectiva en clase.</b></p> <p>OT: Otras técnicas evaluativas</p> <p>Evaluación continua</p> <p>Presencial</p> <p>Duración: 00:00</p> <p><b>Evaluación de las practicas realizadas</b></p> <p><b>OpenMP</b></p> <p>TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo</p> <p>Evaluación continua</p> <p>Presencial</p> <p>Duración: 00:00</p>        |
| 7  | <p><b>Explicación de contenidos del Tema 3:</b></p> <p><b>Vectorización</b></p> <p>Duración: 02:00</p> <p>LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>  | <p><b>Realización de prácticas del tema 3:</b></p> <p><b>Vectorización</b></p> <p>Duración: 02:00</p> <p>PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>  |  | <p><b>Asistencia y participación efectiva en clase.</b></p> <p>OT: Otras técnicas evaluativas</p> <p>Evaluación continua</p> <p>Presencial</p> <p>Duración: 00:00</p>   |
| 8  | <p><b>Explicación de contenidos del Tema 3:</b></p> <p><b>Vectorización en Xeon Phi</b></p> <p>Duración: 02:00</p> <p>LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>  | <p><b>Realización de prácticas del tema 3:</b></p> <p><b>Vectorización</b></p> <p>Duración: 02:00</p> <p>PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>  |  | <p><b>Evaluación de las practicas realizadas</b></p> <p><b>Vectorización</b></p> <p>TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo</p> <p>Evaluación continua</p> <p>Presencial</p> <p>Duración: 00:00</p> <p><b>Asistencia y participación efectiva en clase.</b></p> <p>OT: Otras técnicas evaluativas</p> <p>Evaluación continua</p> <p>Presencial</p> <p>Duración: 00:00</p> |
| 9  | <p><b>Explicación de contenidos del Tema 3:</b></p> <p><b>MPI</b></p> <p>Duración: 02:00</p> <p>LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Explicación de contenidos del Tema 3:</b></p> <p><b>MPI</b></p> <p>Duración: 02:00</p> <p>LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> |   |  | <p><b>Asistencia y participación efectiva en clase.</b></p> <p>OT: Otras técnicas evaluativas</p> <p>Evaluación continua</p> <p>Presencial</p> <p>Duración: 00:00</p>   |
| 10 |   | <p><b>Realización de prácticas del tema 3: MPI</b></p> <p>Duración: 02:00</p> <p>PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p> <p><b>Realización de prácticas del tema 3: MPI</b></p> <p>Duración: 02:00</p> <p>PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>                                   |  | <p><b>Evaluación de las practicas realizadas</b></p> <p><b>MPI</b></p> <p>TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo</p> <p>Evaluación continua</p> <p>Presencial</p> <p>Duración: 00:00</p> <p><b>Asistencia y participación efectiva en clase.</b></p> <p>OT: Otras técnicas evaluativas</p> <p>Evaluación continua</p> <p>Presencial</p> <p>Duración: 00:00</p>           |

|    |   |   |  |   |
|----|---|---|--|---|
| 11 | <p><b>Explicación de contenidos del Tema 3: GPUs</b><br/>Duración: 02:00<br/>LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Explicación de contenidos del Tema 3: GPUs</b><br/>Duración: 02:00<br/>LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> |   |  | <p><b>Asistencia y participación efectiva en clase.</b><br/>OT: Otras técnicas evaluativas<br/>Evaluación continua<br/>Presencial<br/>Duración: 00:00</p>   |
| 12 | <p><b>Explicación de contenidos del Tema 3: GPUs</b><br/>Duración: 02:00<br/>LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>   | <p><b>Realización de prácticas del tema 3: GPUs</b><br/>Duración: 02:00<br/>PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>   |  | <p><b>Asistencia y participación efectiva en clase.</b><br/>OT: Otras técnicas evaluativas<br/>Evaluación continua<br/>Presencial<br/>Duración: 00:00</p>   |
| 13 |   | <p><b>Realización de prácticas del tema 3: GPUs</b><br/>Duración: 02:00<br/>PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p> <p><b>Realización de prácticas del tema 3: GPUs</b><br/>Duración: 02:00<br/>PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p> |  | <p><b>Asistencia y participación efectiva en clase.</b><br/>OT: Otras técnicas evaluativas<br/>Evaluación continua<br/>Presencial<br/>Duración: 00:00</p> <p><b>Evaluación de las practicas realizadas GPU</b><br/>TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo<br/>Evaluación continua<br/>Presencial<br/>Duración: 00:00</p>   |
| 14 |   | <p><b>Realización de prácticas del tema 3: GPUs</b><br/>Duración: 02:00<br/>PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p> <p><b>Realización de prácticas del tema 3: GPUs</b><br/>Duración: 02:00<br/>PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p> |  | <p><b>Asistencia y participación efectiva en clase.</b><br/>OT: Otras técnicas evaluativas<br/>Evaluación continua<br/>Presencial<br/>Duración: 00:00</p> <p><b>Evaluación de las practicas realizadas GPU</b><br/>TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo<br/>Evaluación continua<br/>Presencial<br/>Duración: 00:00</p>   |
| 15 |   | <p><b>Realización de prácticas del tema 3: GPUs</b><br/>Duración: 02:00<br/>PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>   |  | <p><b>Proyecto</b><br/>TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo<br/>Evaluación continua<br/>Presencial<br/>Duración: 00:00</p>   |
| 16 |   |   |  |   |
| 17 |   |   |  | <p><b>Examen Recuperación (prueba global)</b><br/>EX: Técnica del tipo Examen Escrito<br/>Evaluación sólo prueba final<br/>Presencial<br/>Duración: 02:00</p> <p><b>Proyecto (Recuperación)</b><br/>TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo<br/>Evaluación sólo prueba final<br/>Presencial<br/>Duración: 00:00</p> <p><b>Prácticas (Recuperación)</b><br/>TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo<br/>Evaluación sólo prueba final</p> |

|  |  |  |  |                               |
|--|--|--|--|-------------------------------|
|  |  |  |  | Presencial<br>Duración: 00:00 |
|--|--|--|--|-------------------------------|

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 derivadas de la situación creada por la COVID-19.

## 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                                |
|------|--|---------------------------------------|------------|----------|-----------------|-------------|---|
| 1    | Asistencia y participación efectiva en clase.    | OT: Otras técnicas evaluativas        | Presencial | 00:00    | %               | 7 / 10      | CG-2/CE45   |
| 2    | Asistencia y participación efectiva en clase.    | OT: Otras técnicas evaluativas        | Presencial | 00:00    | %               | 7 / 10      | CG-2/CE45   |
| 3    | Asistencia y participación efectiva en clase.    | OT: Otras técnicas evaluativas        | Presencial | 00:00    | %               | 7 / 10      | CG-2/CE45   |
| 3    | Realización de cuestionario                      | OT: Otras técnicas evaluativas        | Presencial | 02:00    | 25%             | 3 / 10      | Ce 14/15<br>Ce 17<br>Ce 19/20                         |
| 3    | Evaluación de las practicas realizadas Profiling | TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo | Presencial | 00:00    | 5%              | 3 / 10      | Ce 12/16<br>Ce 13/18<br>Ce 14/15<br>Ce 19/20<br>Ce 44 |
| 4    | Asistencia y participación efectiva en clase.    | OT: Otras técnicas evaluativas        | Presencial | 00:00    | %               | 7 / 10      | CG-2/CE45   |
| 5    | Evaluación de las practicas realizadas OpenMP    | TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo | Presencial | 00:00    | 5%              | 3 / 10      | Ce 12/16<br>Ce 13/18<br>Ce 14/15<br>Ce 19/20<br>Ce 44 |
| 5    | Asistencia y participación efectiva en clase.    | OT: Otras técnicas evaluativas        | Presencial | 00:00    | %               | 7 / 10      | CG-2/CE45   |
| 6    | Asistencia y participación efectiva en clase.    | OT: Otras técnicas evaluativas        | Presencial | 00:00    | %               | 7 / 10      | CG-2/CE45   |
| 6    | Evaluación de las practicas realizadas OpenMP    | TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo | Presencial | 00:00    | 5%              | 3 / 10      | Ce 12/16<br>Ce 13/18<br>Ce 14/15<br>Ce 19/20<br>Ce 44 |

|    |  |                                       |            |       |     |        |   |
|----|--|---------------------------------------|------------|-------|-----|--------|---|
| 7  | Asistencia y participación efectiva en clase.        | OT: Otras técnicas evaluativas        | Presencial | 00:00 | %   | 7 / 10 | CG-2/CE45   |
| 8  | Evaluación de las practicas realizadas Vectorización | TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo | Presencial | 00:00 | 5%  | 3 / 10 | Ce 12/16<br>Ce 13/18<br>Ce 14/15<br>Ce 19/20<br>Ce 44                     |
| 8  | Asistencia y participación efectiva en clase.        | OT: Otras técnicas evaluativas        | Presencial | 00:00 | %   | 7 / 10 | CG-2/CE45   |
| 9  | Asistencia y participación efectiva en clase.        | OT: Otras técnicas evaluativas        | Presencial | 00:00 | %   | 7 / 10 | CG-2/CE45   |
| 10 | Evaluación de las practicas realizadas MPI           | TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo | Presencial | 00:00 | 5%  | 3 / 10 | Ce 12/16<br>Ce 13/18<br>Ce 14/15<br>Ce 19/20<br>Ce 44                     |
| 10 | Asistencia y participación efectiva en clase.        | OT: Otras técnicas evaluativas        | Presencial | 00:00 | %   | 7 / 10 | CG-2/CE45   |
| 11 | Asistencia y participación efectiva en clase.        | OT: Otras técnicas evaluativas        | Presencial | 00:00 | %   | 7 / 10 | CG-2/CE45   |
| 12 | Asistencia y participación efectiva en clase.        | OT: Otras técnicas evaluativas        | Presencial | 00:00 | %   | 7 / 10 | CG-2/CE45   |
| 13 | Asistencia y participación efectiva en clase.        | OT: Otras técnicas evaluativas        | Presencial | 00:00 | %   | 7 / 10 | CG-2/CE45   |
| 13 | Evaluación de las practicas realizadas GPU           | TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo | Presencial | 00:00 | 5%  | 3 / 10 | Ce 12/16<br>Ce 13/18<br>Ce 14/15<br>Ce 19/20<br>Ce 44                     |
| 14 | Asistencia y participación efectiva en clase.        | OT: Otras técnicas evaluativas        | Presencial | 00:00 | %   | 7 / 10 | CG-2/CE45   |
| 14 | Evaluación de las practicas realizadas GPU           | TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo | Presencial | 00:00 | 5%  | 3 / 10 | Ce 12/16<br>Ce 13/18<br>Ce 14/15<br>Ce 19/20<br>Ce 44                     |
| 15 | Proyecto   | TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo | Presencial | 00:00 | 40% | 3 / 10 | CG-1/21<br>CG-2/CE45<br>CG-6<br>Ce 13/18<br>Ce 14/15<br>Ce 19/20<br>Ce 44 |

### 7.1.2. Prueba evaluación global

| Sem | Descripción                         | Modalidad                             | Tipo       | Duración | Peso en la nota | Nota mínima | Competencias evaluadas  |
|-----|-------------------------------------|---------------------------------------|------------|----------|-----------------|-------------|---|
| 17  | Examen Recuperación (prueba global) | EX: Técnica del tipo Examen Escrito   | Presencial | 02:00    | 25%             | 3 / 10      | Ce 14/15<br>Ce 17<br>Ce 19/20   |
| 17  | Proyecto (Recuperación)             | TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo | Presencial | 00:00    | 40%             | 3 / 10      | CG-6<br>Ce 13/18<br>Ce 14/15<br>CG-1/21<br>CG-2/CE45<br>Ce 19/20<br>Ce 44 |
| 17  | Prácticas (Recuperación)            | TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo | Presencial | 00:00    | 35%             | 3 / 10      | Ce 14/15<br>Ce 44<br>Ce 12/16<br>Ce 13/18                                 |

### 7.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

| Descripción  | Modalidad                             | Tipo       | Duración | Peso en la nota | Nota mínima | Competencias evaluadas  |
|--|---------------------------------------|------------|----------|-----------------|-------------|---|
| El examen de la convocatoria extraordinaria de julio consistirá en una serie de preguntas y de ejercicios sobre cada uno de los temas. Para su realización no se permitirá ningún tipo de documentación. | EX: Técnica del tipo Examen Escrito   | Presencial | 02:00    | 25%             | 4 / 10      | Ce 14/15<br>Ce 17<br>Ce 19/20   |
| Prácticas  | TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo | Presencial | 00:00    | 35%             | 4 / 10      | Ce 12/16<br>Ce 13/18<br>Ce 14/15<br>Ce 19/20<br>Ce 44                     |
| Proyecto   | TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo | Presencial | 00:00    | 40%             | 4 / 10      | CG-1/21<br>CG-2/CE45<br>CG-6<br>Ce 13/18<br>Ce 14/15<br>Ce 19/20<br>Ce 44 |

## 7.2. Criterios de evaluación

La evaluación de la asignatura tendrá en cuenta su parte teórica y su parte práctica. La parte teórica tendrá un peso del 25% de la nota y la parte práctica tendrá un peso del 75%, dividida en dos, las prácticas de laboratorio con un 35% de la nota y el proyecto con un 40% restante. En ambos casos, se tendrá en cuenta la asistencia y participación en clase, que deberá alcanzar un mínimo del 70%. Deberá presentarse una pequeña **memoria-resumen** de los distintos trabajos realizados en las clases prácticas de laboratorio, explicando el trabajo desarrollado y los resultados obtenidos.

La parte teórica corresponde a los temas 1 y 2, con un peso del 25%. La parte de prácticas de laboratorio corresponde al tema 3, con un peso del 35%. Este tema tiene varios apartados, cada uno con su propio peso: Valgrind (5%), OpenMP (10%), Vectorización (5%), MPI (5%) y GPUs (10%). Entre todos suman el 35% que corresponde a la nota de la parte práctica.

Además habrá un proyecto que enlazará las distintas partes, que los alumnos elegirán entre varios que propongan los profesores. Se les dará el código secuencial y deberán paralelizarlo aplicando todo lo que se va viendo a lo largo del curso. Tendrá un peso del 40% (habrá alguna parte opcional, que servirá para mejorar nota). Además de este proyecto, habrá otro más sencillo que se elaborará parcialmente en clase para ayudar a los alumnos a comprender lo que se quiere hacer. El reparto de la nota será 2/3 para el proyecto que elijan los alumnos y un 1/3 de la nota del proyecto para el que se realice en clase.

Es decir, el examen de la teoría será el 25%, las prácticas en aula informática el 35% y el proyecto, fuera del aula informática, el 40%, sumando el 100%

Hará falta obtener al menos un 3/10 en cada parte para que se pueda compensar con las otras notas. En caso de no llegar a ese mínimo o simplemente si el alumno quisiera mejorar la calificación de algún apartado, podrá recuperar dicha parte en el examen global. Se guardará la mejor nota.

Para los alumnos que deseen ir a la prueba global también deberán hacer las prácticas y el proyecto

El examen de la convocatoria extraordinaria de julio consistirá en una serie de preguntas y de ejercicios sobre cada uno de los temas. Para su realización no se permitirá ningún tipo de documentación. Además deberán hacer también las prácticas y el proyecto

## 8. Recursos didácticos

### 8.1. Recursos didácticos de la asignatura

| Nombre  | Tipo         | Observaciones  |
|---|--------------|--|
| Stallings, W. "Organización y arquitectura de computadores", Prentice Hall, 2016, 10ª Edición                                   | Bibliografía |  |
| Hennessy, J. L., Patterson, D. A.; "Computer Architecture: A quantitative Approach", 5th. Ed.. Morgan Kauffmann Pub., 2012      | Bibliografía |  |
| Randal E. Bryant and David R. O'Hallaron. Computer Systems: A Programmer's Perspective, 2 Ed. Carnegie Mellon University, 2011. | Bibliografía |  |
| <a href="http://www.datsi.fi.upm.es/docencia/CAR">http://www.datsi.fi.upm.es/docencia/CAR</a>                                   | Recursos web | Página web de la asignatura. Se mantendrá actualizada con nuevos contenidos. |
| Aula informática asignada por Jefatura de estudios  | Equipamiento |  |
| Sala de trabajo en grupo  | Equipamiento |  |
| Aaart J.C. Bik: "The Software Vectorization Handbook", Intel Press, 2004  | Bibliografía |  |
| Richard Gerber: "The Software Optimization Cookbook", Intel Press, 2002   | Bibliografía |  |
| Jean-Loup Baer: "Microprocessor Architecture", Cambridge University Press, 2009   | Bibliografía |  |



## 9. Otra información

---

### 9.1. Otra información sobre la asignatura