

# **Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología**

## **Grado en Ingeniería Informática**

**GUÍA DOCENTE DE LA ASIGNATURA :**

**Estructura de Computadores  
(2022 - 2023)**

## 1. Datos descriptivos de la asignatura

Asignatura: Estructura de Computadores	Código: 139262013
<ul style="list-style-type: none"><li>- Centro: <b>Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología</b></li><li>- Lugar de impartición: <b>Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología</b></li><li>- Titulación: <b>Grado en Ingeniería Informática</b></li><li>- Plan de Estudios: <b>2010 (Publicado en 2011-03-21)</b></li><li>- Rama de conocimiento: <b>Ingeniería y Arquitectura</b></li><li>- Itinerario / Intensificación:</li><li>- Departamento/s: <b>Ingeniería Informática y de Sistemas</b></li><li>- Área/s de conocimiento: <b>Arquitectura y Tecnología de Computadores</b> <b>Ingeniería de Sistemas y Automática</b></li><li>- Curso: <b>2</b></li><li>- Carácter: <b>Obligatoria</b></li><li>- Duración: <b>Primer cuatrimestre</b></li><li>- Créditos ECTS: <b>6,0</b></li><li>- Modalidad de impartición: <b>Presencial</b></li><li>- Horario: <b>Enlace al horario</b></li><li>- Dirección web de la asignatura: <b><a href="http://www.campusvirtual.ull.es">http://www.campusvirtual.ull.es</a></b></li><li>- Idioma: <b>Español</b></li></ul>	

## 2. Requisitos para cursar la asignatura

No existen requisitos para cursar la asignatura

## 3. Profesorado que imparte la asignatura

Profesor/a Coordinador/a: <b>IVAN CASTILLA RODRIGUEZ</b>
- Grupo: <b>2, PA201, PA202 (Tarde), PE, TU</b>
<b>General</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- Nombre: <b>IVAN</b></li><li>- Apellido: <b>CASTILLA RODRIGUEZ</b></li><li>- Departamento: <b>Ingeniería Informática y de Sistemas</b></li><li>- Área de conocimiento: <b>Arquitectura y Tecnología de Computadores</b></li></ul>

<p><b>Contacto</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Teléfono 1: <b>922316502 (ext. 6989)</b></li> <li>- Teléfono 2:</li> <li>- Correo electrónico: <b>icasrod@ull.es</b></li> <li>- Correo alternativo:</li> <li>- Web: <b><a href="https://sites.google.com/a/ull.edu.es/icasrod/">https://sites.google.com/a/ull.edu.es/icasrod/</a></b></li> </ul>						
<b>Tutorías primer cuatrimestre:</b>						
Desde	Hasta	Día	Hora inicial	Hora final	Localización	Despacho
Todo el cuatrimestre		Lunes	13:00	15:00	Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología - Módulo A - AN.4A ESIT	P3.035
Todo el cuatrimestre		Martes	11:00	13:00	Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología - Módulo A - AN.4A ESIT	P3.035
Todo el cuatrimestre		Jueves	11:00	13:00	Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología - Módulo A - AN.4A ESIT	P3.035
<p>Observaciones: Las tutorías se atenderán presencialmente o virtualmente mediante Meet con el profesor. Se ruega reservar siempre la tutoría con antelación, mediante el siguiente enlace:  <a href="https://calendar.google.com/calendar/selfsched?sstoken=UUFkZjJvam5EYVVqfGRIZmF1bHR8MDc4MDJmZTcyMWE2ZjQ2YmNjZjQ3Y2Y">https://calendar.google.com/calendar/selfsched?sstoken=UUFkZjJvam5EYVVqfGRIZmF1bHR8MDc4MDJmZTcyMWE2ZjQ2YmNjZjQ3Y2Y</a>            Este horario podrá sufrir cambios por causas sobrevenidas que se notificarán en  <a href="https://sites.google.com/a/ull.edu.es/icasrod/home/incidencias-tutorias">https://sites.google.com/a/ull.edu.es/icasrod/home/incidencias-tutorias</a></p>						
<b>Tutorías segundo cuatrimestre:</b>						
Desde	Hasta	Día	Hora inicial	Hora final	Localización	Despacho
Todo el cuatrimestre		Lunes	11:00	14:00	Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología - Módulo A - AN.4A ESIT	P3.035



Todo el cuatrimestre		Martes	13:00	15:00	Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología - Módulo A - AN.4A ESIT	P3.007
Todo el cuatrimestre		Viernes	11:30	13:30	Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología - Módulo A - AN.4A ESIT	P3.007

Observaciones: Las tutorías podrán ser en línea. En este caso se llevarán a cabo mediante alguna de las herramientas institucionales disponibles para ello, preferentemente Google Meet, con la dirección de correo xxxx@ull.edu.es. Se recomienda concertar cita (especificando si se desea presencial o en línea) mediante el enlace incluido en el campus virtual de la asignatura.

**Tutorías segundo cuatrimestre:**

Desde	Hasta	Día	Hora inicial	Hora final	Localización	Despacho
Todo el cuatrimestre		Martes	13:00	15:00	Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología - Módulo A - AN.4A ESIT	P3.007
Todo el cuatrimestre		Miércoles	13:00	15:00	Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología - Módulo A - AN.4A ESIT	P3.007
Todo el cuatrimestre		Jueves	11:30	13:30	Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología - Módulo A - AN.4A ESIT	P3.007

Observaciones: Las tutorías podrán ser en línea. En este caso se llevarán a cabo mediante alguna de las herramientas institucionales disponibles para ello, preferentemente Google Meet, con la dirección de correo xxxx@ull.edu.es. Se recomienda concertar cita (especificando si se desea presencial o en línea) mediante el enlace incluido en el campus virtual de la asignatura.

**Profesor/a: CARLOS ALBERTO MARTIN GALAN**

- Grupo: **PE, TU**

<p><b>General</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Nombre: <b>CARLOS ALBERTO</b></li> <li>- Apellido: <b>MARTIN GALAN</b></li> <li>- Departamento: <b>Ingeniería Informática y de Sistemas</b></li> <li>- Área de conocimiento: <b>Ingeniería de Sistemas y Automática</b></li> </ul>						
<p><b>Contacto</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Teléfono 1: <b>922316502 ext 6721</b></li> <li>- Teléfono 2:</li> <li>- Correo electrónico: <b>camartin@ull.es</b></li> <li>- Correo alternativo:</li> <li>- Web: <b><a href="http://www.campusvirtual.ull.es">http://www.campusvirtual.ull.es</a></b></li> </ul>						
<p><b>Tutorías primer cuatrimestre:</b></p>						
Desde	Hasta	Día	Hora inicial	Hora final	Localización	Despacho
Todo el cuatrimestre		Martes	16:00	19:00	Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología - Módulo A - AN.4A ESIT	P2.044
02-11-2022	30-01-2023	Miércoles	16:00	19:00	Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología - Módulo A - AN.4A ESIT	P2.044
28-09-2022	26-10-2022	Viernes	16:00	19:00	Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología - AN.4A ESIT	P2.044
<p>Observaciones:</p>						
<p><b>Tutorías segundo cuatrimestre:</b></p>						
Desde	Hasta	Día	Hora inicial	Hora final	Localización	Despacho
Todo el cuatrimestre		Martes	16:00	18:00	Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología - Módulo A - AN.4A ESIT	P2.044

Todo el cuatrimestre		Miércoles	16:00	18:00	Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología - Módulo A - AN.4A ESIT	P2.044
Todo el cuatrimestre		Jueves	16:00	18:00	Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología - Módulo A - AN.4A ESIT	P2.044
Observaciones:						

#### 4. Contextualización de la asignatura en el plan de estudio

Bloque formativo al que pertenece la asignatura: **Fundamentos Tecnológicos de Ingeniería Informática**  
 Perfil profesional: **Ingeniero Técnico en Informática**

#### 5. Competencias

##### Competencias Específicas

**C11** - Conocimiento, administración y mantenimiento de sistemas, servicios y aplicaciones informáticas.  
**C15** - Capacidad de conocer, comprender y evaluar la estructura y arquitectura de los computadores, así como los componentes básicos que los conforman.

##### Competencias Generales

**CG4** - Capacidad para definir, evaluar y seleccionar plataformas hardware y software para el desarrollo y la ejecución de sistemas, servicios y aplicaciones informáticas, de acuerdo con los conocimientos adquiridos según lo establecido en el apartado 5 de este anexo.  
**CG6** - Capacidad para concebir y desarrollar sistemas o arquitecturas informáticas centralizadas o distribuidas integrando hardware, software y redes de acuerdo con los conocimientos adquiridos según lo establecido en el apartado 5 de este anexo.

##### Transversales

**T1** - Capacidad de actuar autónomamente.  
**T2** - Tener iniciativa y ser resolutivo.  
**T7** - Capacidad de comunicación efectiva (en expresión y comprensión) oral y escrita, con especial énfasis en la redacción de documentación técnica.  
**T9** - Capacidad para argumentar y justificar lógicamente las decisiones tomadas y las opiniones.  
**T12** - Capacidad de relación interpersonal.

**T13** - Capacidad para encontrar, relacionar y estructurar información proveniente de diversas fuentes y de integrar ideas y conocimientos.

**T15** - Capacidad de tomar decisiones basadas en criterios objetivos (datos experimentales, científicos o de simulación disponibles).

**T16** - Capacidad de planificación y organización del trabajo personal.

**T21** - Capacidad para el razonamiento crítico, lógico y matemático.

**T23** - Capacidad de abstracción: capacidad de crear y utilizar modelos que reflejen situaciones reales.

**T24** - Capacidad de diseñar y realizar experimentos sencillos y analizar e interpretar sus resultados.

**T25** - Capacidad de análisis, síntesis y evaluación.

### Módulo Ingeniería de Computadores

**EIC1** - Capacidad de uso de herramientas para el modelado y simulación de unidades funcionales del computador.

**EIC2** - Conocimiento del funcionamiento de las unidades funcionales, sus buses de interconexión y su modelización.

**EIC3** - Conocimiento sobre los algoritmos aritméticos sobre los que las Unidades Aritmético-Lógicas se basan.

**EIC4** - Conocimiento sobre las características de las memorias físicas.

**EIC5** - Conocimiento sobre las características y la mejora de prestaciones que aportan los subsistemas de caché y memoria virtual al sistema de memoria.

**EIC6** - Capacidad de análisis simple del rendimiento de los sistemas de Entrada/Salida.

**EIC7** - Capacidad para realizar el diseño de una unidad de control para un procesador simple.

## 6. Contenidos de la asignatura

### Contenidos teóricos y prácticos de la asignatura

Profesores:

- De la teoría y problemas en aula

Jose Demetrio Piñeiro Vera (Grupo 1 - mañana)

Iván Castilla Rodríguez (Grupo 2 - tarde)

- De prácticas específicas y tutorías académico formativas

Carlos Martín Galán

Jose Demetrio Piñeiro Vera

Iván Castilla Rodríguez

Temas (epígrafes):

Módulo I: Estructura interna del procesador y buses de interconexión

1. Introducción de la asignatura. Visión general. Los componentes de un computador.

2. El funcionamiento de un computador. El ciclo de instrucción. Niveles de descripción.

3. El bus como estructura de interconexión. Tipos de buses y sus protocolos.

Módulo II: Unidad Aritmético – Lógica

4. Estructura de una ALU de enteros. Repaso de las operaciones principales con enteros.

5. El estándar IEEE 754 de representación de números en coma flotante.

6. Operaciones con números en coma flotante.

Módulo III: Unidad de Memoria

7. Organización física de la Unidad de Memoria. Memoria de Semiconductores.
8. Tipos de memorias: estáticas, dinámicas, ROM, flash. Celdas básicas.
9. La memoria caché.
10. La memoria virtual.

Módulo IV: Unidad de Entrada / Salida

11. E/S controlada por programa. Interrupciones.
12. Acceso directo a la memoria. Procesadores de E/S.

Módulo V: Unidad de Control

13. Organización y funcionamiento de la Unidad de Control.
14. La Unidad de Control cableada.
15. La Unidad de Control microprogramada.

Se realizarán prácticas de laboratorio para el manejo de un lenguaje de diseño hardware en las que se profundizará en los conceptos de la asignatura.

**Actividades a desarrollar en otro idioma**

- Consulta bibliográfica. Tutoriales
- Manejo de herramienta informática en inglés.

**7. Metodología y volumen de trabajo del estudiante**

**Descripción**

Asistencia recomendada a clase, de teoría y de problemas. Complementar con la bibliografía recomendada y ejercitarse con problemas adicionales hasta adquirir la confianza de poder enfrentarse con éxito a los problemas habituales de la materia.

Asistencia obligatoria a las prácticas, preparación de las mismas y entregas asociadas.

**Actividades formativas en créditos ECTS, su metodología de enseñanza-aprendizaje y su relación con las competencias que debe adquirir el estudiante**

Actividades formativas	Horas presenciales	Horas de trabajo autónomo	Total horas	Relación con competencias
Clases teóricas	30,00	0,00	30,0	[EIC7], [EIC6], [EIC5], [EIC4], [EIC3], [EIC2], [EIC1], [T23], [T21], [T7], [CG6], [CG4], [C15], [C11]

Clases prácticas (aula / sala de demostraciones / prácticas laboratorio)	21,00	0,00	21,0	[EIC7], [EIC6], [EIC5], [EIC4], [EIC3], [EIC2], [EIC1], [T25], [T24], [T21], [T15], [T12], [T9], [T7], [CG6], [CG4], [C15], [C11]
Realización de trabajos (individual/grupal)	0,00	40,00	40,0	[EIC7], [EIC6], [EIC5], [EIC4], [EIC3], [EIC2], [EIC1], [T25], [T24], [T23], [T21], [T16], [T15], [T13], [T12], [T9], [T7], [T2], [T1], [CG6], [CG4], [C15], [C11]
Estudio/preparación de clases teóricas	0,00	10,00	10,0	[EIC7], [EIC6], [EIC5], [EIC4], [EIC3], [EIC2], [EIC1], [T13], [CG6], [CG4], [C15], [C11]
Realización de exámenes	3,00	0,00	3,0	[EIC7], [EIC6], [EIC5], [EIC4], [EIC3], [EIC2], [EIC1], [T25], [T21], [T9], [T7], [CG6], [CG4], [C15], [C11]
Asistencia a tutorías	6,00	0,00	6,0	[EIC7], [EIC6], [EIC5], [EIC4], [EIC3], [EIC2], [EIC1], [T23], [T21], [T9], [T7], [CG6], [CG4], [C15], [C11]
Estudio autónomo individual o en grupo	0,00	40,00	40,0	[EIC7], [EIC6], [EIC5], [EIC4], [EIC3], [EIC2], [EIC1], [T25], [T23], [T16], [T12], [T2], [T1], [CG6], [CG4], [C15], [C11]
Total horas	60,00	90,00	150,00	
		Total ECTS	6,00	

## 8. Bibliografía / Recursos

### Bibliografía Básica

Estructura y diseño de computadores. La interfaz hardware/software, cuarta edición, D. A. Patterson, J. L. Hennesy. Editorial Reverté, 2011

Fundamentos de los Computadores, novena edición, Pedro de Miguel Anasagasti. Editorial Paraninfo - Thomson International, 2006.

Organización y Arquitectura de Computadores, séptima edición, William Stallings. Pearson Educación SA, 2006.

#### **Bibliografía Complementaria**

Estructura de Computadores. Problemas resueltos, A. Soriano, A. Grediaga, J. García, F.J. Mora. Publicaciones de la Universidad de Alicante, 2002

Estructura y Tecnología de Computadores. Teoría y Problemas, S. Díaz, M.C. Romero, A.J. Molina. McGraw-Hill, 2009

Problemas resueltos de Estructura de Computadores, F. García, J. Carretero, J.D. García, D. Expósito. Paraninfo, 2009

#### **Otros Recursos**

Apuntes del profesor.

Documentación y material formativo sobre las herramientas/aplicaciones usadas en prácticas.

## **9. Sistema de evaluación y calificación**

### **Descripción**

### Evaluación continua

La evaluación continua consta de los siguientes ítems y ponderaciones:

1. Examen final (60%)
2. Pruebas de respuesta corta o microexámenes (25%)
3. Prácticas de laboratorio: informes o presentación de resultados, cuestionarios y valoración de la actividad desarrollada (15%)

Es obligatorio superar las actividades prácticas para poder presentarse al examen final en evaluación continua. Se considerarán superadas las prácticas si:

1. Se asiste a todas las sesiones planificadas; y
2. se obtiene una nota media de al menos 5 en estas actividades.

Los microexámenes se realizarán a lo largo del curso, en número de 2 a 5, en función de la marcha de las clases, y no son liberatorios. Para que la calificación de los microexámenes se cuente para la nota final es necesario haberse presentado (no necesariamente aprobado) a, al menos, dos de estas pruebas. En caso de no cumplir esta condición, el peso del examen final en la calificación se incrementa hasta el 85%.

En el caso del alumnado que cumpla las condiciones para que se consideren los microexámenes, la calificación final será aquella que le sea más favorable entre:

1. 60% Examen Final + 25% Microexámenes +15% Prácticas
2. 85% Examen Final + 15% Prácticas

### Evaluación única

En los supuestos que contempla el Reglamento de Evaluación de la ULL, se aplicará la evaluación única a la asignatura, consistente en las siguientes pruebas:

1. Examen final (85%)
2. Prueba práctica de contenido similar al de las prácticas vistas ese año (15%)

La prueba práctica servirá como recuperación de las prácticas de laboratorio, y se realizará el mismo día del examen o en otra fecha que se determine y que permita una menor sobrecarga al alumnado. Si el alumnado superó las prácticas en evaluación continua, se conservará esta calificación para este ítem salvo renuncia explícita del estudiante.

En el caso del examen final, si el estudiante se presentó al menos a dos microexámenes durante la evaluación continua, se tendrá en consideración la calificación de estas pruebas empleando aquella que le sea más favorable entre:

1. 60% Examen Final + 25% Microexámenes +15% Prácticas
2. 85% Examen Final + 15% Prácticas

En lo no indicado explícitamente en esta guía, se actuará según lo indicado en el Reglamento de Evaluación y Calificación de la Universidad de La Laguna (Boletín Oficial de la Universidad de La Laguna de 23 de junio de 2022), o el que la Universidad tenga vigente, además de por lo establecido en la Memoria de Verificación o Modificación vigente.

### Estrategia Evaluativa

Tipo de prueba	Competencias	Criterios	Ponderación
----------------	--------------	-----------	-------------

Pruebas objetivas	[EIC7], [EIC6], [EIC5], [EIC4], [EIC3], [EIC2], [EIC1], Nivel de conocimientos adquiridos [T25], Nivel de aplicabilidad [T23], Adecuación a lo solicitado [T21], Concreción en la redacción [T13], [T9], [T7], [CG6], [CG4], [C15], [C11]	60,00 %
Pruebas de respuesta corta	[EIC7], [EIC6], [EIC5], [EIC4], [EIC3], [EIC2], [EIC1], [T25], Nivel de conocimientos adquiridos [T24], [T23], [T21], [T16], [T13], [T9], [T7], [CG4], [C15]	25,00 %
Pruebas de desarrollo		0,00 %
Trabajos y proyectos		0,00 %

Informes memorias de prácticas	[EIC7], [EIC6], [EIC5], [EIC4], [EIC3], [EIC2], [EIC1], [T25], [T23], [T21] Explicación estructurada y madura [T16] Procedimientos seguidos y resultados [T15] Logros conseguidos. Posibles alternativas [T13] Análisis crítico de toda la actividad [T12], [T9], [T7], [T2], [T1], [CG6], [CG4], [C15], [C11]	10,00 %
Pruebas de ejecuciones de tareas reales y/o simuladas		0,00 %
Escalas de actitudes		0,00 %
Técnicas de observación		0,00 %
Portafolios		0,00 %

Valoración de las actividades prácticas en el laboratorio	[EIC7], [EIC6], [EIC5], [EIC4], [EIC3], [EIC2], [EIC1], [T25], [T24], [T23], [T21], [T15], [T13], [T12], [T7], [T2], [CG6], [CG4], [C15], [C11]	Nivel de destreza en el manejo de las aplicaciones Manejo de la documentación técnica Capacidad crítica y deductiva 5,00 %
---	--	---

## 10. Resultados de Aprendizaje

- Programar herramientas para el modelado y simulación de unidades funcionales del computador y su conexión en un ordenador completo
- Describir la estructura y arquitectura de un procesador/ordenador y analizar la relación con sus prestaciones
- Resolver problemas de diseño de unidad de memoria, incluyendo sistemas de cache y memoria virtual
- Describir diferentes algoritmos y estructuras de cálculo usados en la unidad Aritmético-Lógica y sus prestaciones
- Diseñar Unidades de Control para procesadores de arquitectura simple

## 11. Cronograma / calendario de la asignatura

### Descripción

Se ha procurado distribuir las prácticas de manera que se libere el último tercio del cuatrimestre, cuando otras asignaturas del mismo curso tienen la mayor carga lectiva. En general, se distribuye la carga del alumnado de forma bastante uniforme a lo largo del curso.

Las semanas de laboratorio podrían ser diferentes para cada uno de los grupos reducidos.

Esta planificación puede sufrir cambios por problemas de organización docente.

Primer cuatrimestre

Semana	Temas	Actividades de enseñanza aprendizaje	Horas de trabajo presencial	Horas de trabajo autónomo	Total
Semana 1:	Presentación de la asignatura Tema 1	Clases Teóricas. Clases de Problemas.	3.00	4.00	7.00
Semana 2:	Tema 1	Clases Teóricas. Clases de Problemas. Actividad Académico-Formativa preparatoria de las prácticas. Prácticas de Laboratorio.	4.00	4.00	8.00
Semana 3:	Tema 2	Clases Teóricas. Clases de Problemas, Actividad Académico-Formativa preparatoria de las prácticas. Prácticas de Laboratorio.	4.00	5.00	9.00
Semana 4:	Tema 2	Clases Teóricas. Clases de Problemas.	3.00	5.00	8.00
Semana 5:	Tema 3	Clases Teóricas. Clases de Problemas, Prácticas de Laboratorio.	5.00	5.00	10.00
Semana 6:	Tema 3	Clases Teóricas, Clases de Problemas.	3.00	6.00	9.00
Semana 7:	Tema 4	Clases Teóricas. Clases de Problemas, Prácticas de Laboratorio (entrega práctica 1).	5.00	8.00	13.00
Semana 8:	Tema 5	Clases Teórica. Clases de Problemas, Actividad Académico-Formativa preparatoria de las prácticas. Microexamen 1.	4.00	7.00	11.00
Semana 9:	Tema 6	Clases Teóricas. Clases de Problemas.	3.00	4.00	7.00
Semana 10:	Temas 7-8	Clases Teóricas. Clases de Problemas. Prácticas de Laboratorio (entrega práctica 2 en sesión fuera de horario).	7.00	7.00	14.00
Semana 11:	Tema 9	Clases Teóricas. Clases de Problemas. Microexamen 2	3.00	7.00	10.00

Semana 12:	Temas 9-10	Clases Teóricas. Clases de Problemas.	3.00	5.00	8.00
Semana 13:	Temas 10-12	Clases Teóricas. Clases de Problemas. Tutoría Académico-Formativa.	4.00	5.00	9.00
Semana 14:	Temas 13-15	Clases Teóricas. Clases de Problemas. Tutoría Académico-Formativa. Microexamen 3	4.00	8.00	12.00
Semana 15:	Semanas 15 a 16. Evaluación	Evaluación y trabajo autónomo del alumno para la preparación de la evaluación.	5.00	10.00	15.00
Semana 16 a 18:			0.00	0.00	0.00
Total			60.00	90.00	150.00