



17830 - SISTEMAS BASADOS EN MICROPROCESADORES

Información de la asignatura

Código - Nombre: 17830 - SISTEMAS BASADOS EN MICROPROCESADORES

Titulación: 473 - Graduado/a en Ingeniería Informática
474 - Graduado/a en Ingeniería Informática y Matemáticas
722 - Graduado/a en Ingeniería Informática (Modalidad Bilingüe 2018)
734 - Graduado/a en Ingeniería Informática y Matemáticas (2019)

Centro: 350 - Escuela Politécnica Superior

Curso Académico: 2020/21

1. Detalles de la asignatura

1.1. Materia

Tecnología de Computadores

1.2. Carácter

Obligatoria

1.3. Nivel

Grado (MECES 2)

1.4. Curso

734 - Graduado/a en Ingeniería Informática y Matemáticas (2019): 3
474 - Graduado/a en Ingeniería Informática y Matemáticas: 3
722 - Graduado/a en Ingeniería Informática (Modalidad Bilingüe 2018): 2
473 - Graduado/a en Ingeniería Informática: 2

1.5. Semestre

Segundo semestre

1.6. Número de créditos ECTS

6.0

1.7. Idioma

Español, English

1.8. Requisitos previos

Código Seguro de Verificación:		Fecha:	14/01/2021	
Firmado por:	Esta guía docente no está firmada mediante CSV porque no es la versión definitiva			
Url de Verificación:		Página:	1/10	

No hay requisitos previos.

1.9. Recomendaciones

Es muy recomendable haber cursado la asignatura Estructura de Computadores del primer curso y segundo semestre.

1.10. Requisitos mínimos de asistencia

Se plantean dos itinerarios: uno con asistencia obligatoria a clase y otro sin ella. Los estudiantes deberán optar por uno u otro al principio del curso y cumplir con los distintos requisitos de evaluación que conlleva cada uno de los modelos publicados en la presente guía docente.

ITINERARIO CON ASISTENCIA OBLIGATORIA A CLASE

La asistencia es obligatoria al menos en un 85%.

ITINERARIO SIN ASISTENCIA OBLIGATORIA A CLASE

La asistencia es muy recomendable aunque no obligatoria.

-

MUY IMPORTANTE

Por defecto, se supone que todos los estudiantes optan por un itinerario **CON ASISTENCIA OBLIGATORIA** a clase.

Antes de la realización del examen final de Mayo, todo estudiante que desee optar por un itinerario **SIN ASISTENCIA OBLIGATORIA** a clase debe comunicar su intención por escrito (e-mail) a su profesor de teoría. La evaluación para estos estudiantes no será de forma continua, tal y como se refleja en el epígrafe correspondiente de esta guía.

Cualquier estudiante que, antes de la realización del examen final de Mayo, no haya comunicado a su profesor su itinerario elegido, será considerado a todos los efectos como un estudiante obligado a asistir a las clases y será sometido a evaluación continua, tal y como se refleja en el epígrafe correspondiente de esta guía.

Los estudiantes que decidan dejar la evaluación continua serán evaluados como estudiantes sin asistencia obligatoria a clase, es decir, fuera de la evaluación continua. Cualquier estudiante podrá pasar del método de evaluación continua al de evaluación no continua sin penalización. La evaluación final a la que se presentará podrá ser diferente.

1.11. Coordinador/a de la asignatura

Miguel Angel Garcia Garcia

<https://autoservicio.uam.es/paginas-blancas/>

1.12. Competencias y resultados del aprendizaje

1.12.1. Competencias

Básicas:

B5: Conocimiento de la estructura, organización, funcionamiento e interconexión de los sistemas informáticos, los fundamentos de su programación, y su aplicación para la resolución de problemas propios de la Ingeniería.

Comunes:

C9: Capacidad de conocer, comprender y evaluar la estructura y arquitectura de los computadores, así como los componentes básicos que los conforman.

Específicas:

Código Seguro de Verificación:		Fecha:	14/01/2021	
Firmado por:	Esta guía docente no está firmada mediante CSV porque no es la versión definitiva			
Url de Verificación:		Página:	2/10	

IC1: Capacidad de diseñar y construir sistemas digitales, incluyendo computadores, sistemas basados en microprocesador y sistemas de comunicaciones.

1.12.2. Resultados de aprendizaje

En este curso se aprende el modelo de programación de bajo nivel de los sistemas digitales basados en microprocesador. En concreto, se estudian y analizan los conceptos básicos relacionados con los recursos de programación de bajo nivel, así como la integración de programas desarrollados como mezcla de lenguajes de medio nivel (lenguaje C) y bajo nivel (ensamblador). Se analizan las distintas estrategias de programación de los recursos del subsistema de entrada y salida, haciendo énfasis en la programación de los controladores de dispositivo más importantes. Todo ello se complementa con el estudio y análisis de los buses e interfaces de entrada y salida. Todo el contenido teórico a nivel general se particularizará en el ejemplo práctico de la familia 80x86.

El curso conlleva una parte práctica donde el estudiante se familiariza con las herramientas de desarrollo y depuración de programas escritos en lenguajes de bajo nivel (lenguaje ensamblador) y medio nivel (lenguaje C), y asentará los conocimientos teóricos mediante el diseño e implementación de pequeños programas en lenguaje ensamblador y C.

1.12.3. Objetivos de la asignatura

Los objetivos que se pretenden alcanzar con esta asignatura son:

OBJETIVOS GENERALES	
G1	Diseñar y escribir programas en lenguaje ensamblador del 80x86.
G2	Diseñar y escribir programas utilizando las interrupciones del 80x86.
G3	Diseñar y escribir programas combinando lenguaje ensamblador y lenguaje C (medio nivel).
G4	Utilizar recursos software proporcionados por la BIOS y el Sistema Operativo.
G5	Diseñar y escribir programas residentes en memoria (<i>drivers</i>).
G6	Programar los recursos hardware básicos de E/S del PC.
G7	Utilizar un entorno de desarrollo y depuración de bajo nivel.
OBJETIVOS ESPECIFICOS POR TEMA	
TEMA 1.- Sistemas digitales basados en microprocesador.	
1.1.	Describir los componentes básicos de un sistema digital basado en microprocesador.
1.2.	Describir los componentes básicos de un microprocesador.
1.3.	Describir el funcionamiento básico de un sistema digital basado en microprocesador.
TEMA 2.- Modelo de programación del 80x86 de Intel.	
2.1.	Describir los componentes básicos de un microprocesador 80x86.
2.2.	Describir la organización lógica de la memoria en los sistemas basados en los 80x86.
2.3.	Describir los modos de direccionamiento de los microprocesadores 80x86.
2.4.	Diseñar y escribir programas en el lenguaje ensamblador de 80x86, haciendo uso del conjunto de instrucciones, directivas y modos de direccionamiento.
2.5.	Describir el Mapa de Memoria de un sistema basado en el 80x86.
2.6.	Diseñar y escribir programas utilizando las interrupciones del 80x86.
2.7.	Utilizar un entorno de desarrollo y depuración de programas de bajo nivel.
TEMA 3.- Interfaz del ensamblador con el lenguaje C.	

Código Seguro de Verificación:		Fecha:	14/01/2021	
Firmado por:	Esta guía docente no está firmada mediante CSV porque no es la versión definitiva			
Url de Verificación:		Página:	3/10	

3.1.	Describir los distintos modelos de memoria utilizados por un compilador del lenguaje C clásico.
3.2.	Describir los convenios de nomenclatura, paso de parámetros y devolución de resultados en funciones o procedimientos.
3.3.	Diseñar y escribir programas combinando lenguaje ensamblador (bajo nivel) y lenguaje C (medio nivel).
3.4.	Utilizar el entorno de desarrollo y depuración para programas escritos utilizando lenguaje ensamblador (bajo nivel) y lenguaje C (medio nivel).
TEMA 4.- Recursos de programación.	
4.1.	Utilizar las interrupciones básicas del BIOS de la arquitectura 80x86.
4.2.	Utilizar las interrupciones básicas del DOS de la arquitectura 80x86.
4.3.	Describir la estructura del PSP (Prefijo de Segmento del Programa).
4.4.	Diseñar y escribir programas ejecutables tipo .EXE y .COM
4.5.	Diseñar y escribir programas residentes (<i>drivers</i>).
TEMA 5.- Entrada / Salida.	
5.1.	Describir las técnicas básicas de programación de entradas y salidas.
5.2.	Describir el funcionamiento del controlador de interrupciones 8259A dentro de la arquitectura 80x86.
5.3.	Describir y utilizar los comandos básicos de operación (OCW) del 8259A.
5.4.	Describir las conexiones de los recursos hardware básicos de E/S de la arquitectura 80x86 con el controlador de interrupciones 8259A.
TEMA 6.- Programación de los recursos hardware básicos del PC.	
6.1.	Describir y utilizar el controlador del teclado (8042) en la arquitectura 80x86.
6.2.	Describir y utilizar el controlador del Timer (8253/54) en la arquitectura 80x86.
6.3.	Describir y utilizar el controlador del RTC (MC146818) en la arquitectura 80x86.
6.4.	Describir y utilizar la controladora de video y pantalla en la arquitectura 80x86.
6.5.	Describir y utilizar el controlador del puerto paralelo y puerto de impresora en la arquitectura 80x86.

1.13. Contenidos del programa

Programa Sintético

UNIDAD 1. Sistemas digitales basados en microprocesador.

UNIDAD 2. Modelo de programación del 80x86 de Intel.

UNIDAD 3. Interfaz del ensamblador con el lenguaje C.

UNIDAD 4. Recursos de programación.

UNIDAD 5. Entrada/salida.

UNIDAD 6. Programación de los recursos hardware básicos del PC.

Programa Detallado

1. Sistemas digitales basados en microprocesador.

1.1. Arquitectura básica de un sistema digital basado en microprocesador.

1.2. Arquitectura básica de un microprocesador.

1.3. Funcionamiento de un sistema basado en microprocesador.

2. Modelo de programación del 80x86 de Intel.

2.1. Familia 80x86 como caso particular

2.2. Registros internos y arquitectura del 80x86.

Código Seguro de Verificación:		Fecha:	14/01/2021	
Firmado por:	Esta guía docente no está firmada mediante CSV porque no es la versión definitiva			
Url de Verificación:		Página:	4/10	

- 2.3. Acceso y organización de la memoria.
- 2.4. Modos de direccionamiento.
- 2.5. Directivas y operadores del ensamblador del 80x86.
- 2.6. Estructura de un programa en ensamblador.
- 2.7. Instrucciones del ensamblador: transferencia de datos, aritméticas y lógicas, de control, de interrupción, etc.
- 2.8. Mapa de Memoria del sistema PC.
- 2.9. Interrupciones: mecanismo y vectores de interrupción.
- 3. Interfaz del ensamblador con el lenguaje C**
 - 3.1. Características generales.
 - 3.2. El ejemplo del lenguaje C.
 - 3.3. Los distintos modelos del lenguaje C.
 - 3.4. Convenios de nomenclatura, paso de parámetros, devolución de resultados.
- 4. Recursos de programación.**
 - 4.1. Interrupciones BIOS.
 - 4.2. Interrupciones DOS.
 - 4.3. Ejecución de programas desde el DOS.
 - 4.4. PSP (Prefijo de Segmento de Programa).
 - 4.5. Tipos de programas: EXE, COM, y residentes (TSR).
- 5. Entrada / Salida.**
 - 5.1. Técnicas de programación de entradas y salidas (E/S).
 - 5.2. Sondeo.
 - 5.3. Interrupción.
 - 5.4. DMA.
 - 5.5. Gestión y programación de las interrupciones en el 80x86: el controlador programable de interrupciones 8259A.
- 6. Programación de los recursos hardware básicos del PC.**
 - 6.1. Teclado.
 - 6.2. Timer.
 - 6.3. Reloj de Tiempo Real (RTC).
 - 6.4. Controladora de Vídeo y Pantalla.
 - 6.5. Puerto Paralelo. Impresora.

1.14. Referencias de consulta

- 1. El universo digital del IBM PC, AT y PS/2. Ciriaco García de Celis, documentación gratuita en la red
- 2. Los microprocesadores Intel. Barry B. Brey, Ed. Prentice-Hall
- 3. IBM PC & XT, Assembly Language. Leo. J. Scalon, Ed. Brady
- 4. Arquitectura, programación y diseño de sistemas basados en microprocesadores (80x86/80186/80286). Yu-Cheng Liu y Glenn A. Gibson, Ed. Anaya

Bibliografía principal y secundarias asociadas al temario propuesto:

Código Seguro de Verificación:		Fecha:	14/01/2021	
Firmado por:	Esta guía docente no está firmada mediante CSV porque no es la versión definitiva			
Url de Verificación:		Página:	5/10	

UNIDAD 1. Sistemas digitales basados en microprocesador.

Principal: Ref[2] completo.

Secundarias: Ref[1] completo.

UNIDAD 2. Modelo de programación del 80x86 de Intel.

Principal: Ref[3] completo.

Secundarias: Ref[3], Ref[4].

UNIDAD 3. Interfaz del ensamblador con el lenguaje C.

Principal: Ref[1] completo.

Secundarias: Ref[4].

UNIDAD 4. Recursos de programación.

Principal: Ref[1] completo.

Secundarias: Ref[4] completo.

UNIDAD 5. Entrada/Salida.

Principal: Ref[1] completo.

Secundarias: Ref[4] completo.

UNIDAD 6. Programación de los recursos hardware básicos del PC.

Principal: Ref[1] completo.

Secundarias: Ref[4] completo.

2. Metodologías docentes y tiempo de trabajo del estudiante

2.1. Presencialidad

	#horas
Porcentaje de actividades presenciales (mínimo 33% del total) (57%)	86
No presencial (43%)	64

2.2. Relación de actividades formativas

Actividades presenciales	Nº horas
Clases teóricas en aula	37
Seminarios	
Clases prácticas en aula	
Prácticas clínicas	
Prácticas con medios informáticos	
Prácticas de campo	
Prácticas de laboratorio	26
Prácticas externas y/o practicum	
Trabajos académicamente dirigidos	
Tutorías	3
Actividades de evaluación	8
Otras	

3. Sistemas de evaluación y porcentaje en la calificación final

3.1. Convocatoria ordinaria

- Ambas partes, teoría y prácticas, se puntúan sobre 10 puntos.
- La nota final de la asignatura se obtiene de las notas de teoría y prácticas por medio de la ecuación:

$$\text{Calificación: } 0.4 * \text{Prácticas} + 0.6 * \text{Teoría}$$

Código Seguro de Verificación:		Fecha:	14/01/2021	
Firmado por:	Esta guía docente no está firmada mediante CSV porque no es la versión definitiva			
Url de Verificación:		Página:	6/10	

- Para aprobar la asignatura es obligatorio obtener una nota mayor o igual a 5 puntos, tanto en la parte de teoría como en las prácticas de laboratorio. En caso contrario, la nota final en actas será

Calificación: $(0,4 \cdot \text{Mín}(5, \text{Prácticas}) + 0,6 \cdot \text{Mín}(5, \text{Teoría}))$

- Antes de la realización del examen final de Mayo, los estudiantes que no deseen seguir el itinerario con asistencia obligatoria deben comunicar su intención por escrito vía e-mail a su profesor de teoría correspondiente.

1. Para los estudiantes que opten por un itinerario con asistencia obligatoria a clase, sus calificaciones se obtendrán de la siguiente forma:

a. La nota correspondiente a la parte de Teoría es la que resulta de:

- La calificación de la prueba final PF (60%).
- La calificación de las dos pruebas de conocimiento intermedias (parciales): P1 (15%) + P2 (25%).

La prueba final consistirá en una prueba escrita, cuyo contenido abarca todos los objetivos que deben ser alcanzados por los estudiantes durante el curso.

La calificación de las notas parciales podrá obtenerse por medio de pruebas escritas, entrega de actividades o problemas, o de un conjunto de estos métodos. Estas pruebas o actividades se centrarán preferentemente en los objetivos que deben ser alcanzados por los estudiantes en periodos parciales del curso.

Las pruebas escritas podrán incluir tanto cuestiones teóricas como resolución de problemas.

Para aprobar la parte teórica, el estudiante deberá entregar todos los ejercicios y trabajos propuestos en la asignatura y deberá asistir a todas las clases, pudiendo faltar a un máximo de 6 horas.

b. La nota correspondiente a la parte de Prácticas es la que resulta de realizar las prácticas programadas en el curso.

- Para aprobar la parte práctica, el estudiante deberá asistir a todas las clases prácticas. Siempre por motivos debidamente justificados, un **estudiante puede faltar a un máximo de 2 sesiones de prácticas (4 horas), debiendo presentar las memorias correspondientes.** En caso contrario, deberá realizar un examen de prácticas consistente en una práctica de mayor complejidad a las realizadas en el laboratorio.

La calificación de la parte práctica tendrá en cuenta la calidad de los diseños realizados y el nivel de los resultados obtenidos. También se valorará la validez de los resultados obtenidos en cada uno de los apartados que se hayan establecido para su realización en los guiones de las prácticas.

- En el itinerario con asistencia obligatoria, el número mínimo de pruebas a las que el estudiante se ha de presentar para recibir una calificación numérica es dos tercios del número máximo de pruebas. Por debajo de este mínimo, el estudiante recibirá la calificación "No evaluado". Siempre que se haya presentado a este número mínimo de pruebas, recibirá una calificación numérica.
- Las notas de teoría o de prácticas se conservan (convalidan) sólo para la convocatoria extraordinaria en el mismo curso académico.
- Los estudiantes que decidan dejar el itinerario con asistencia obligatoria y, lo hayan comunicado antes del examen final de Mayo por escrito (e-mail) a su profesor de teoría, serán evaluados como estudiantes sin asistencia obligatoria a clase, es decir, fuera de la evaluación continua. Cualquier estudiante podrá pasar del método de evaluación continua al de evaluación no continua sin penalización. La evaluación final a la que se presentará podrá ser diferente.

2. Para los estudiantes que opten por un itinerario sin asistencia obligatoria a clase, sus calificaciones se obtendrán de la siguiente forma:

Código Seguro de Verificación:		Fecha:	14/01/2021	
Firmado por:	Esta guía docente no está firmada mediante CSV porque no es la versión definitiva			
Url de Verificación:		Página:	7/10	

a. La nota correspondiente a la parte de Teoría es la que resulta de:

- La calificación de la prueba final (100%).

La prueba final consistirá en una prueba escrita, cuyo contenido abarcará todos los objetivos que deben ser alcanzados por los estudiantes en el curso completo. Esta prueba podrá incluir tanto cuestiones teóricas como resolución de problemas.

b. La nota correspondiente a la parte de Prácticas es la que resulta de:

- La calificación obtenida en un único examen de prácticas, que evaluará todos los conceptos desarrollados en las prácticas de laboratorio correspondientes a los estudiantes del itinerario de asistencia obligatoria.
- La nota de teoría se conserva (convalida) sólo para la convocatoria extraordinaria del mismo curso académico. La nota de prácticas se conserva (convalida) para la convocatoria extraordinaria en el mismo curso académico y siempre que la calificación obtenida sea igual o superior a 7,0 puntos para las dos convocatorias del curso siguiente.

3.1.1. Relación actividades de evaluación

Actividad de evaluación	%
Examen final (máximo 70% de la calificación final o el porcentaje que figure en la memoria)	0
Evaluación continua	100

3.2. Convocatoria extraordinaria

- La nota de teoría se conserva (convalida) sólo para la convocatoria extraordinaria del mismo curso académico.
- La nota de prácticas se conserva (convalida) para la convocatoria extraordinaria en el mismo curso académico y siempre que la calificación obtenida sea igual o superior a 7,0 puntos para las dos convocatorias del curso siguiente.

3.2.1. Relación actividades de evaluación

Actividad de evaluación	%
Examen final (máximo 70% de la calificación final o el porcentaje que figure en la memoria)	100

4. Cronograma orientativo

Semana	Contenido	Horas Presenciales	Horas No Presenciales
1ª	<ul style="list-style-type: none">◦ Presentación de la asignatura.◦ U1. Sistemas digitales basados en microprocesador. Temas: 1.1, 1.2, 1.3	3	<ul style="list-style-type: none">• Estudio del material propuesto sobre la U1.
2ª	<ul style="list-style-type: none">◦ U2. Modelo de programación del 80x86. Temas: 2.1, 2.2, 2.3◦ P1. Tutorial del entorno de desarrollo del 80x86.	3+2	<ul style="list-style-type: none">• Estudio del material propuesto y resolución de problemas sobre los temas: 2.1 a 2.3

Código Seguro de Verificación:		Fecha:	14/01/2021	
Firmado por:	Esta guía docente no está firmada mediante CSV porque no es la versión definitiva			
Url de Verificación:		Página:	8/10	

Semana	Contenido	Horas Presenciales	Horas No Presenciales
3ª	<ul style="list-style-type: none"> U2. Modelo de programación del 80x86. Temas: 2.4, 2.5 (I) <ul style="list-style-type: none"> P2. Tutorial del entorno de depuración del 80x86. 	3+2	3 <ul style="list-style-type: none"> Estudio del material propuesto y resolución de problemas sobre los temas: 2.4 a 2.5 (I).
4ª	<ul style="list-style-type: none"> U2. Modelo de programación del 80x86. Temas: 2.5 (II), 2.6 <ul style="list-style-type: none"> P3. Modos de direccionamiento y directivas/operadores (I) 	3+2	3 <ul style="list-style-type: none"> Entrega P1 y P2. Estudio del material propuesto y resolución de problemas sobre los temas: 2.5 (II) y 2.6.
5ª	<ul style="list-style-type: none"> U2. Modelo de programación del 80x86. Tema: 2.7 (I) <ul style="list-style-type: none"> P4. Directivas/operadores (II) y estructura de programas en ensamblador. 	1+2	3 <ul style="list-style-type: none"> Estudio del material propuesto y resolución de problemas sobre los temas: 2.7 (I).
5ª	<ul style="list-style-type: none"> Tutoría (Temas: 1.1 a 2.6) 	1	
5ª	<ul style="list-style-type: none"> Prueba de Conocimiento 1 (Temas: 1.1 a 2.6) 	1	
6ª	<ul style="list-style-type: none"> U2. Modelo de programación del 80x86. Temas: 2.7 (II), 2.8, 2.9 <ul style="list-style-type: none"> P5. Diseño de sencillos programas utilizando las instrucciones de 2.7 (I) 	3+2	3 <ul style="list-style-type: none"> Entrega P3 y P4. Estudio del material propuesto y resolución de problemas sobre los temas: 2.7 (II) a 2.9.
7ª	<ul style="list-style-type: none"> U3. Interfaz del ensamblador con el lenguaje C. Temas: 3.1, 3.2, 3.3, 3.4 <ul style="list-style-type: none"> P6. Diseño de sencillos programas utilizando las instrucciones de 2.7 (II) y la instalación de vectores de interrupciones. 	3+2	3 <ul style="list-style-type: none"> Estudio del material propuesto y resolución de problemas sobre los temas: 3.1 a 3.4.
8ª	<ul style="list-style-type: none"> U4. Recursos de programación (I). Temas: 4.1, 4.2, 4.3, 4.4 <ul style="list-style-type: none"> P7. Diseño de programas utilizando C y ensamblador del 80x86. 	3+2	3 <ul style="list-style-type: none"> Entrega P5 y P6. Estudio del material propuesto y resolución de problemas sobre los temas: 4.1 a 4.4.
9ª	<ul style="list-style-type: none"> U4. Recursos de programación (II). Temas: 4.5 <ul style="list-style-type: none"> U5. Entrada / Salida (I). Temas: 5.1, 5.2, 5.3, 5.4 <ul style="list-style-type: none"> P8. Diseño de programas utilizando interrupciones BIOS y DOS. Acceso a parámetros del PSP. 	1+2	3 <ul style="list-style-type: none"> Estudio del material propuesto y resolución de problemas sobre los temas: 4.5 a 5.4.
9ª	<ul style="list-style-type: none"> Tutoría (Temas: 2.7 a 5.4) 	1	
9ª	<ul style="list-style-type: none"> Prueba de Conocimiento 2 (Temas: 2.7 a 5.4) 	1	
10ª	<ul style="list-style-type: none"> U5. Entrada /Salida (II). Temas: 5.5 <ul style="list-style-type: none"> P9. Diseño de programas residentes (drivers). 	3+2	3 <ul style="list-style-type: none"> Entrega P7 y P8. Estudio del material propuesto y resolución de problemas sobre los temas: 5.5.
11ª	<ul style="list-style-type: none"> U6. Programación de los distintos recursos hardware del sistema PC (I). Temas: 6.1, 6.2 <ul style="list-style-type: none"> P10. Diseño de programas 	3+2	3 <ul style="list-style-type: none"> Estudio del material propuesto y resolución de problemas sobre los temas: 6.1 a 6.2.

Código Seguro de Verificación:		Fecha:	14/01/2021	
Firmado por:	Esta guía docente no está firmada mediante CSV porque no es la versión definitiva			
Url de Verificación:		Página:	9/10	

Semana	Contenido	Horas Presenciales	Horas No Presenciales
	utilizando interrupciones hardware y el controlador 8259A.		
12ª	<ul style="list-style-type: none"> U6. Programación de los distintos recursos hardware del sistema PC (II). Temas: 6.3, 6.4 <ul style="list-style-type: none"> P11. Diseño de programas utilizando el teclado y el timer. 	3+2	3 <ul style="list-style-type: none"> Entrega P9 y P10. Estudio del material propuesto y resolución de problemas sobre los temas: 6.3 a 6.4.
13ª	<ul style="list-style-type: none"> U6. Programación de los distintos recursos hardware del sistema PC (III). Temas: 6.5 (I) <ul style="list-style-type: none"> P12. Diseño de programas utilizando el RTC y la controladora de video. 	3+2	3 <ul style="list-style-type: none"> Estudio del material propuesto y resolución de problemas sobre los temas: 6.5 (I).
14ª	<ul style="list-style-type: none"> U6. Programación de los distintos recursos hardware del sistema PC (IV). Temas: 6.5 (II) <ul style="list-style-type: none"> P13. Mini-proyecto haciendo uso de los programas desarrollados en prácticas anteriores. 	2+2	3 <ul style="list-style-type: none"> Entrega P11 y P12. Estudio del material propuesto y resolución de problemas sobre los temas: 6.5 (II). Entrega P13 (opcional para subir nota).
14ª	<ul style="list-style-type: none"> Tutoría (Temas: 5.5 a 6.5) 	1	
	<ul style="list-style-type: none"> Examen Final Ordinario 	3	13 <ul style="list-style-type: none"> Preparación del Examen Final.
	<ul style="list-style-type: none"> Examen Final Extraordinario 	3	9 <ul style="list-style-type: none"> Preparación del Examen Final Extraordinario.

Código Seguro de Verificación:		Fecha:	14/01/2021
Firmado por:	Esta guía docente no está firmada mediante CSV porque no es la versión definitiva		
Url de Verificación:		Página:	10/10