

**I.E.S. “EL ARGAR”  
ALMERÍA**

**DEPARTAMENTO: Electrónica**

**Curso/Grupo/Ciclo: 1º MEL A**

**MÓDULO PROFESIONAL: Equipos Microprogramables**

**P R O G R A M A C I Ó N  
CICLOS FORMATIVOS  
POR OBJETIVOS Y COMPETENCIAS**

**CURSO (Año Escolar): 2024/2025**

**PROFESORES QUE IMPARTEN LA ASIGNATURA Y  
ASUMEN POR TANTO EL CONTENIDO DE ESTA  
PROGRAMACIÓN**

José Atienza Piedra

**HERRAMIENTA DE EVALUACIÓN**

Exámenes (Teórico-prácticos)

Prácticas

Trabajos y ejercicios propuestos

Prácticas y actividades opcionales

**NÚMERO DE HORAS**

**192**

## **1.- JUSTIFICACIÓN DE LA PROGRAMACIÓN EN BASE A LA NORMATIVA VIGENTE.**

Para realizar la programación de este módulo se ha seguido y adaptado lo relativo a la normativa vigente que se menciona a continuación:

- Real Decreto 1632/2009, de 30 de octubre, por el que se establece el título de Técnico en Instalaciones de Telecomunicaciones y se fijan sus enseñanzas mínimas.
- Orden de 19 de julio de 2010, por la que se desarrolla el currículo correspondiente al título de Técnico en Instalaciones de Telecomunicaciones (Boja núm. 171 de 1 de septiembre de 2010).
- Ley Orgánica 3/2020, de 29 de diciembre, LOMLOE, por la que se modifica la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación, derogó la LOMCE e introdujo importantes modificaciones en la LOE, ley vigente desde 2006. En cuanto a la Formación Profesional en concreto, son dos los cambios principales que podemos encontrar en la ley LOMLOE:
  - La atención a los estudiantes con necesidades de mayor apoyo educativo.
  - Las condiciones que se tienen estipuladas para poder acceder a los diferentes ciclos formativos.
- Ley Orgánica 3/2022, de 31 de marzo, de ordenación e integración de la Formación Profesional.
- Real Decreto 659/2023, de 18 de julio, por el que se desarrolla la ordenación del Sistema de Formación Profesional
- Resolución de 26 de junio de 2024, de la Dirección General de Formación Profesional, por la que se dictan Instrucciones para regular aspectos relativos a la organización y al funcionamiento del curso 2024/2025 en la Comunidad Autónoma de Andalucía.  
Con carácter general, la evaluación y promoción del alumnado que curse esta enseñanza se desarrollará según lo dispuesto en:
  - Orden de 29 de septiembre de 2010, por la que se regula la evaluación, certificación, acreditación y titulación académica del alumnado que cursa enseñanzas de formación profesional inicial que forma parte del sistema educativo en la Comunidad Autónoma de Andalucía y de conformidad con lo recogido en el artículo 23 del Real Decreto 984/2021, de 16 de noviembre.

## **2.- CONTEXTUALIZACIÓN , NIVEL EDUCATIVO, CARACTERÍSTICAS DEL CENTRO.**

### **Contexto general:**

El I E S “El Argar” de Almería se encuentra ubicado en la zona norte de la ciudad, junto a la salida/entrada de la autovía por la Avda. Federico García Lorca, dentro del recinto constituido por la Finca Sta. Isabel (también conocida como “Cortijo Fischer”, por el nombre del antiguo propietario de la finca y dueño de una de las casas más bonitas de la ciudad de estilo modernista o “Cortijo del Gobernador”, por haber estado allí posteriormente la residencia del antiguo gobernador civil franquista de la provincia, antes de convertirse en sede de la Delegación Provincial de Educación y Ciencia, hoy en espera de restauración). Dentro del recinto mencionado se encuentran también el CP “Los Millares” así como los Institutos de Educación Secundaria “Al-Andalus” y “Almeraya”, la Residencia escolar “Ana María Martínez Urrutia”, anexa a este último, y la Delegación provincial de Educación y Ciencia.

El I E S El Argar se inauguró en 1979, como Instituto de FP desgajándose de la antigua Escuela de Maestría Industrial de la Calle Granada. Se imparten en él, en un primer momento, las ramas de Electricidad-Electrónica y Metal, para más tarde implantarse la de Sanitaria, que posteriormente se separaría, a su vez, para inaugurar el IES “Albaida”. Por fin se amplía con la Rama de Administrativo, extinguiéndose la de Metal. Con la llegada de la Reforma de las EE.MM. el entonces IFP El Argar se acoge a ella, para más tarde anticipar la LOGSE y convertirse en el actual IES El Argar, que imparte ESO, Bachilleratos Ciencias y de Humanidades y Ciencias Sociales, así como los Ciclos Formativos de Grado Superior de Administración y Finanzas, Sistemas de Telecomunicación e Informáticos, Mantenimiento de Equipos Electrónicos, y Mantenimiento de Instalaciones Térmicas y Fluidos y los de Grado Medio de Gestión Administrativa, Instalaciones de Telecomunicaciones, Instalaciones de Frío y Climatización e Instalaciones de Producción de Calor, y la Formación Profesional Básica en Electrónica y Electricidad.

El IES El Argar desde el curso 2003-2004 sigue un sistema de gestión basado en la norma ISO 9001:2015 para la cual se encuentra certificada por la empresa AENOR desde el 12 de marzo de 2004, dicho sistema es la base de la gestión del proyecto educativo del Centro. Igualmente el IES El Argar dispone desde el 10 de diciembre de 2009 de la certificación OSHAS 18001:2007 relativa a la salud y seguridad en el trabajo.

El IES El Argar es un centro donde se reúnen las enseñanzas propias de ESO, Bachillerato, FPB y FP específica. Con un alumnado que presenta diferente idiosincrasia tanto en lo que respecta a su procedencia, como a sus expectativas e intereses.

No es, pues, posible hablar de un entorno especialmente definido. En este sentido sería una imprecisión afirmar tajantemente que los alumnos que nutren a los CCFF de GM son aquellos que no se han caracterizado por una trayectoria escolar muy destacada. Por lo general, se trata de un alumnado que está más preocupado por conseguir una titulación que le permita incorporarse pronto al mercado laboral con una cierta cualificación, que por continuar formando parte del sistema educativo. Ello explicaría por sí mismo el porcentaje de absentismo y de bajas que se viene produciendo en este nivel.

Por otra parte, los alumnos que se incorporan a los CCFF de GS, que ya han cursado el Bachillerato y en muchos casos han cursado previamente estudios universitarios, presentan una mayor preocupación por su formación académica. Mención aparte merece el resto

de los niveles. La ESO recibe alumnos fundamentalmente de dos colegios públicos: Juan Ramón Jiménez y Santa Isabel adscritos al 100%, así como alumnos procedentes del CP Ave María del Quemadero. El Bachillerato se nutre, a su vez, de estos mismos alumnos, pero también proceden muchos de pueblos limítrofes: Huércal, Viator...

En cualquier caso gran parte de la zona de residencia de nuestros estudiantes (Fuenteci-ca, Quemadero, Los Ángeles) presentan una población trabajadora de nivel económico y cultural medio-bajo, con no pocas situaciones claramente desfavorecidas desde el punto de vista social, (sobre todo en el caso del primero de los barrios citados).

De ahí que una de nuestras preocupaciones sea la de prestar suma atención para detectar estos casos de marginalidad social. Estado de cosas que también afecta en ocasiones al propio comportamiento de algunos de nuestros alumnos; aunque no se pueda hablar en modo alguno de conflictividad - salvo en casos esporádicos, que han sido, en mi opinión, debidamente tratados y resueltos por los órganos competentes: Comisión de Convivencia, Jefatura de Estudios y, en general, por todo el profesorado.

### **Contexto de actuación:**

1ºMEL\_A:

Alumnado por sexo: 16 chicos

Alumnado inmigrante con dificultades con el idioma: 0

Alumnado repetidor: 0

Alumnado NEAE: 0

### **3.- ADAPTACIONES DE LA PROGRAMACIÓN A REALIZAR EN LOS DIFERENTES GRUPOS A LA VISTA DE LA EVALUACIÓN INICIAL.**

Solo existe un grupo de alumnos y alumnas.

### **4.- PLATAFORMA DIGITAL QUE SE VA A UTILIZAR DURANTE EL CURSO Y QUE SERÍA LA HERRAMIENTA BÁSICA, CASO DE QUE LAS CLASES NO PUDIESEN SER PRESENCIALES TOTAL O PARCIALMENTE POR CAUSAS DE FUERZA MAYOR.**

De forma general, tanto en el uso presencial de las clases como en el caso de que se deban impartir de forma no presencial se utilizarán los siguientes recursos:

- **Canal de Telegram:** para recibir las noticias relativas al módulo profesional.
- **Grupo de Telegram:** para intercambio de dudas, debate y comunicación con el profesor.
- **GitHub:** para descargar el material necesario durante el curso.
- **Canal de Youtube:** para visualizar videos elaborados por el profesor como complemento a las clases presenciales, o para visualizar en diferido las clases retransmitidas en Discord.

Adicionalmente, en caso de necesidad se utilizará la plataforma **Discord** para realizar clases semipresenciales.

**5.- OBJETIVOS GENERALES, COMPETENCIAS PROFESIONALES, PERSONALES Y SOCIALES QUE DEBE PERMITIR ALCANZAR EL MÓDULO**

<b>NUM</b>	<b>OBJETIVOS GENERALES</b>
1	Medir parámetros utilizando instrumentos de medida o software de control, para verificar el funcionamiento de circuitos analógicos y digitales.
2	Utilizar procedimientos, operaciones y secuencias de intervención, analizando información técnica de equipos y recursos, para planificar el mantenimiento.
3	Aplicar técnicas y protocolos específicos de verificación de síntomas, para realizar el diagnóstico de las disfunciones o averías.
4	Aplicar técnicas de mantenimiento preventivo, utilizando los instrumentos y herramientas apropiados, para ejecutar los procesos de mantenimiento.
5	Ejecutar pruebas de funcionamiento, ajustando equipos y elementos, para poner en servicio los equipos o sistemas.
6	Preparar los informes técnicos de mantenimiento, siguiendo los procedimientos establecidos, para elaborar la documentación técnica y administrativa.
7	Evaluar situaciones de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental, proponiendo y aplicando medidas de prevención personales y colectivas, de acuerdo con la normativa aplicable en los procesos del trabajo, para garantizar entornos seguros.

LETRA	COMPETENCIAS PROFESIONALES, PERSONALES Y SOCIALES
A	Verificar el funcionamiento de circuitos analógicos y de electrónica digital microprogramables, utilizando equipos de medida y sistemas software de análisis y configuración.
B	Planificar el mantenimiento a partir de la normativa, las condiciones de la instalación y los equipos, según las recomendaciones de los fabricantes.
C	Realizar el diagnóstico de las disfunciones o averías en los equipos o sistemas, a partir de los síntomas detectados, la información aportada por el usuario, la información técnica y el historial de la instalación.
D	Supervisar y/o ejecutar los procesos de mantenimiento preventivo, correctivo y predictivo, controlando los tiempos y la calidad de los resultados.
E	Realizar la puesta en servicio de los equipos y sistemas electrónicos, asegurando su funcionamiento dentro de los parámetros técnicos de aceptación y asegurando las condiciones de calidad y seguridad.
F	Elaborar la documentación técnica y administrativa para mantener un sistema documental de mantenimiento y reparación de equipos o sistemas electrónicos.
G	Generar entornos seguros en el desarrollo de su trabajo y el de su equipo, supervisando y aplicando los procedimientos de prevención de riesgos laborales y ambientales, de acuerdo con lo establecido por la normativa y los objetivos de la empresa.

## **6.- CRITERIOS Y ESTRATEGIAS DE EVALUACIÓN.**

### **Resultado de aprendizaje:**

1. Identifica componentes de electrónica digital, reconociendo sus características técnicas y su función en los circuitos.

#### **Criterios de evaluación:**

- Se han relacionado las funciones lógicas fundamentales con los bloques funcionales digitales.
- Se han clasificado las diferentes familias lógicas.
- Se ha identificado la aplicación en equipos electrónicos de los integrados digitales.
- Se ha reconocido la función y la aplicación de cada uno de los diferentes tipos de circuitos combinatoriales.
- Se ha relacionado la simbología electrónica en los esquemas.
- Se ha reconocido el funcionamiento de circuitos digitales secuenciales.

### **Resultado de aprendizaje:**

2. Monta circuitos digitales combinatoriales, identificando componentes y bloques y verificando su funcionamiento.

#### **Criterios de evaluación:**

- Se han aplicado las técnicas de montaje de los integrados digitales combinatoriales.
- Se han identificado los bloques de los integrados.
- Se han medido los parámetros de los circuitos digitales combinatoriales montados.
- Se han comparado con los valores indicados en la documentación relacionada con el circuito.
- Se han identificado las aplicaciones de estos circuitos en equipos y sistemas electrónicos.
- Se ha reconocido la función de cada componente.

**Resultado de aprendizaje:**

3. Monta circuitos digitales secuenciales, reconociendo las características de componentes y bloques y verificando su funcionamiento.

**Criterios de evaluación:**

- a) Se han identificado los componentes electrónicos digitales con los bloques funcionales secuenciales (biestables, registros y contadores, entre otros).
- b) Se ha determinado la secuencia lógica de funcionamiento del circuito.
- c) Se ha montado el circuito electrónico digital secuencial con los componentes indicados en el esquema.
- d) Se han reconocido los equipos de medida específicos en sistemas digitales secuenciales.
- e) Se han comprobado las señales de los circuitos digitales secuenciales.
- f) Se han identificado las aplicaciones de esos circuitos en equipos y sistemas electrónicos.

**Resultado de aprendizaje:**

4. Configura dispositivos, periféricos y auxiliares en sistemas microprocesados, comprobando su funcionamiento y verificando sus prestaciones.

**Criterios de evaluación:**

- a) Se han interpretado esquemas y bloques funcionales.
- b) Se han identificado tipos de memoria (EPROM y RAM, entre otras).
- c) Se han montado circuitos multivibradores, osciladores y circuitos PLL.
- d) Se ha comprobado el funcionamiento de los conversores DAC/ADC.
- e) Se ha comprobado el funcionamiento de teclados y visualizadores, entre otros.
- f) Se han configurado controladores de puertos de entrada y salidas digitales.
- g) Se han configurado parámetros de funcionamiento de los periféricos y sistemas auxiliares.

**Resultado de aprendizaje:**

5. Configura equipos digitales microprogramables, programando funciones según su aplicación.

**Criterios de evaluación:**

- a) Se ha identificado la estructura interna de un circuito microprocesado y la función de cada elemento.
- b) Se han distinguido tipos de circuitos microprogramables y sus aplicaciones.
- c) Se han elaborado y cargado programas de control.
- d) Se ha verificado el funcionamiento mediante herramientas software.
- e) Se han montado circuitos microprogramables.
- f) Se han medido los parámetros de entrada y salida.
- g) Se ha verificado el funcionamiento del circuito microprogramables y sus elementos auxiliares.
- h) Se han depurado disfunciones software en circuitos digitales microprogramables.

**Resultado de aprendizaje:**

6. Mantiene equipos electrónicos microprogramables, subsanando averías y disfunciones.

**Criterios de evaluación:**

- a) Se han identificado los síntomas de la disfunción o avería (fallos de comunicación, bloqueos de programa y ausencia de señales de salida, entre otros).
- b) Se ha diagnosticado la avería de acuerdo con la disfunción encontrada (control de puertos, alimentación, fallo de programa e instrucciones erróneas, entre otros).
- c) Se han resuelto disfunciones en circuitos combinatoriales y secuenciales.

- d) Se han realizado medidas (oscilador de reloj, transmisión de datos y valores de entrada y salida, entre otros).
- e) Se ha determinado la avería según los valores de los parámetros obtenidos.
- f) Se ha sustituido el componente o circuito digital responsable de la avería.
- g) Se ha reprogramado el circuito microprogramables.

En la siguiente página se plantea una tabla con los Criterios de Evaluación y su porcentaje de nota correspondiente con respecto de la nota final. Para ilustrar el mecanismo de cálculo de los mismos se van a comentar algunos ejemplos. El CE 1ª contiene un 3% de la nota global del curso, estando repartido en un 2% en la UD1 y un 1% en la UD3.

Si se suma el valor específico porcentual de todos los CE resulta en un 100%, de esta manera se puede establecer una evaluación criterial que resulte en una nota del 0% al 100%, es decir: del 1 al 10.

Por otro lado hay que tener en cuenta que los CE están agrupados en bloques llamados Resultados de Aprendizaje. Si sumamos el peso de todos los CE dentro de un RA se obtiene el peso específico de ese RA sobre la nota final, por ejemplo el RA1 tiene un peso del 21% sobre la nota global del curso. Ya que los RA están compuestos de CE, la suma de los porcentajes de peso de todos los RA da como resultado un 100%.

Por último comentar que el peso específico de cada UD viene definido por el peso que se le da a cada CE dentro de la misma haciendo que si se suman los porcentajes de todas las UD resulte en un 100%.

En resumen, se han relacionado los RA y sus componentes, los CE, con las UD sumando globalmente estos tres aspectos un 100% en los tres casos.



Resultados de Aprendizaje	%	Criterios de evaluación	Unidades Didácticas										
			0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
			%	2	18	10	16	12	6	5	11	2	18
1. Identifica componentes de electrónica digital, reconociendo sus características técnicas y su función en los circuitos.	21	a) Se han relacionado las funciones lógicas fundamentales con los bloques funcionales digitales.	3	2		1							
		b) Se han clasificado las diferentes familias lógicas.	3		3								
		c) Se ha identificado la aplicación en equipos electrónicos de los integrados digitales.	2,5			1		0,5		1			
		d) Se ha reconocido la función y la aplicación de cada uno de los diferentes tipos de circuitos combinacionales.	3	2		1							
		e) Se ha relacionado la simbología electrónica en los esquemas.	7	3	1	1	1						1
		f) Se ha reconocido el funcionamiento de circuitos digitales secuenciales.	2,5				1	0,5		1			
2. Monta circuitos digitales combinacionales, identificando componentes y bloques y verificando su funcionamiento.	25.1	a) Se han aplicado las técnicas de montaje de los integrados digitales combinacionales.	3	2		1							
		b) Se han identificado los bloques de los integrados.	8,5	2	3	1	1	0,5		1			
		c) Se han medido los parámetros de los circuitos digitales combinacionales montados.	3,2	2		1						0,2	
		d) Se han comparado con los valores indicados en la documentación relacionada con el circuito.	0,2									0,2	
		e) Se han identificado las aplicaciones de estos circuitos en equipos y sistemas electrónicos.	2			1				1			
		f) Se ha reconocido la función de cada componente.	8,2	3	1	1	1			1	0,2	1	
3. Monta circuitos digitales secuenciales, reconociendo las características de componentes y bloques y verificando su funcionamiento.	10.5	a) Se han identificado los componentes electrónicos digitales con los bloques funcionales secuenciales (biestables, registros y contadores, entre otros).	1,5				1	0,5					
		b) Se ha determinado la secuencia lógica de funcionamiento del circuito.	2				1			1			
		c) Se ha montado el circuito electrónico digital secuencial con los componentes indicados en el esquema.	1,5				1	0,5					
		d) Se han reconocido los equipos de medida específicos en sistemas digitales secuenciales.	1,5				1	0,5					
		e) Se han comprobado las señales de los circuitos digitales secuenciales.	1,5				1	0,5					
		f) Se han identificado las aplicaciones de esos circuitos en equipos y sistemas electrónicos.	2,5				1	0,5		1			
4. Configura dispositivos, periféricos y auxiliares en sistemas microprocesados, comprobando su funcionamiento y verificando sus prestaciones.	13.7	a) Se han interpretado esquemas y bloques funcionales.	2,5				1	0,5		1			
		b) Se han identificado tipos de memoria (EPROM y RAM, entre otras).	4	2		2							
		c) Se han montado circuitos multivibradores, osciladores y circuitos PLL.	0,5					0,5					
		d) Se ha comprobado el funcionamiento de los convertidores DAC/ADC.	1						1				
		e) Se ha comprobado el funcionamiento de teclados y visualizadores, entre otros.	2,7			1		0,5			0,2	1	
		f) Se han configurado controladores de puertos de entrada y salidas digitales.	1									1	
		g) Se han configurado parámetros de funcionamiento de los periféricos y sistemas auxiliares.	2							1		1	
		h) Se han configurado parámetros de funcionamiento de los periféricos y sistemas auxiliares.	2							2			
5. Configura equipos digitales microprogramables, programando funciones según su aplicación.	19	a) Se ha identificado la estructura interna de un circuito microprocesado y la función de cada elemento.	2							2			
		b) Se han distinguido tipos de circuitos microprogramables y sus aplicaciones.	2						1			1	
		c) Se han elaborado y cargado programas de control.	2									2	
		d) Se ha verificado el funcionamiento mediante herramientas software.	1									1	
		e) Se han montado circuitos microprogramables.	6		2	1					1	2	
		f) Se han medido los parámetros de entrada y salida.	2			1						1	
		g) Se ha verificado el funcionamiento del circuito microprogramables y sus elementos auxiliares.	3			1					1	1	
		h) Se han depurado disfunciones software en circuitos digitales microprogramables.	1									1	
6. Mantiene equipos electrónicos microprogramables, subsanando averías y disfunciones.	10.7	a) Se han identificado los síntomas de la disfunción o avería (fallos de comunicación, bloqueos de programa y ausencia de señales de salida, entre otros).	1,2									0,2	1
		b) Se ha diagnosticado la avería de acuerdo con la disfunción encontrada (control de puertos, alimentación, fallo de programa e instrucciones erróneas, entre otros).	1,2									0,2	1
		c) Se han resuelto disfunciones en circuitos combinacionales y secuenciales.	5,2	2		1	1			1		0,2	
		d) Se han realizado medidas (oscilador de reloj, transmisión de datos y valores de entrada y salida, entre otros).	1,7					0,5				0,2	1
		e) Se ha determinado la avería según los valores de los parámetros obtenidos.	0,2									0,2	
		f) Se ha sustituido el componente o circuito digital responsable de la avería.	0,2									0,2	
		g) Se ha reprogramado el circuito microprogramables.	1										1

## **6.1. Procedimientos de evaluación.**

De forma general, en cada UD se plantearán una o varias prácticas y un examen escrito.

Sin embargo, hay UD que son puramente teóricas y en las que no habrá prácticas. De igual modo hay UD que son eminentemente prácticas y se evalúan mediante prácticas y exámenes prácticos.

En general tanto las prácticas como los exámenes se realizarán de forma individual. Sin embargo, si el profesor lo considera podrá formar grupos o pequeños equipos para algunas prácticas o proyectos de clase.

Comentar también que, si bien se plantearán en cada UD una serie de prácticas generales, el alumnado que tenga inquietudes o aspiraciones que le lleven a preferir hacer otras prácticas o proyectos, podrán hacerlo previa negociación con el docente, llegando a acuerdos para que a esas prácticas se les puedan aplicar los mismos CE que a sus equivalentes y de esa forma pudiendo evaluarse como al resto de sus compañeros.

También se podrán homologar prácticas o proyectos relativamente grandes a cambio de varias prácticas siempre que, como se ha comentado, se les pueda aplicar como mínimo los mismos CE que a las prácticas originales.

En caso de no llegar a acuerdo, prevalecerán siempre las prácticas generales que debe hacer todo el alumnado.

Un ejemplo de esto sería por ejemplo una práctica propuesta que es el diseño de un contador. Si el alumno/a lo prefiere, puede diseñar un divisor de frecuencia pues ambos circuitos son prácticamente equivalentes y se les pueden aplicar los mismos CE. Otro ejemplo es el de la UD6 en la que se presentarán varios proyectos al alumnado para que desarrollen dos de ellos entre una lista más o menos numerosa. Pero también se puede elegir un proyecto con cierta entidad que suponga el mismo peso que dos proyectos sencillos juntos.

## **6.2. Criterios de corrección generales de pruebas y trabajos.**

Cada examen, práctica y actividad evaluable contendrá en cada actividad, apartado o ejercicio una puntuación que, globalmente y a modo de rúbrica, definirán la nota del examen.

De forma general esa nota se aplicará proporcionalmente a los CE evaluados. Por ejemplo, si se evalúan dos CE y cada uno de ellos se evalúan en un 4% y un 6% respectivamente y el alumno obtiene un 5, estará contribuyendo en un 2% y un 3%, ergo un 5% a la nota global del curso.

En casos puntuales podrán asociarse los CE a ejercicios o apartados concretos, pero de forma general se hará como se ha comentado anteriormente. En cualquier caso esto quedará reflejado en el enunciado de la propia prueba.

### **6.3. Obtención de la nota de evaluación.**

Al final de cada evaluación, de los CE evaluados se calcula el porcentaje máximo obtenible hasta ese momento. De ahí se hace una regla de tres del porcentaje obtenido.

Por ejemplo, si al final de la primera evaluación solo se han evaluado las UD 0, 1 y 2, el porcentaje máximo obtenible es del  $2+18+10 = 30\%$ .

En este caso la nota de la evaluación se obtendría como el redondeo al alza de la nota porcentual del alumno dividido ese 30% y multiplicado por 10. Por ejemplo, si el alumno ha alcanzado un 17% en ese momento del curso, obtendrá un  $10 \cdot 17 / 30 = 5.67$ , por tanto un 6.

En las segunda y tercera evaluación la nota se calculará con todas las UD evaluadas hasta esa fecha.

En la evaluación final se tendrá en cuenta que todos los CE tengan al menos un 50% de obtención para poder aprobar el módulo profesional.

### **6.4. Criterios de Recuperación.**

El alumnado podrá mejorar sus resultados en cualquier momento mediante la repetición de prácticas o la ejecución de prácticas nuevas para así completar los porcentajes que les falten en cada CE o por el hecho de aprender y ser premiados por su esfuerzo y quede así reflejado en su nota. De esta forma también se adapta y flexibiliza la PD al alumnado con mejor ritmo de aprendizaje.

En caso de necesitar recuperar una prueba escrita el profesor le podrá plantear si lo considera apropiado la realización de otra prueba escrita o práctica para mejorar sus resultados. En caso de que no se llegue a un acuerdo entre el profesor y el alumno, prevalecerá la repetición de la prueba en cuestión, de forma general al final del trimestre.

Por ejemplo, si el alumno necesita recuperar un examen y prefiere hacer una práctica, si el profesor lo considera podrá validarlo, pero si no hay acuerdo se repetirá un examen con el mismo contenido que el que se pretende recuperar al final del trimestre.

En cuanto a las prácticas obligatorias, serán fijadas fechas de entrega. Si el alumno entrega la práctica después de esta fecha su nota se multiplicará por 0.7. Si la práctica se entrega a final del trimestre se multiplicará por 0.5.

Si se quieren mejorar estos resultados se deberá seguir lo expuesto en el primer párrafo de este apartado.

### **6.5. Procedimiento para la adaptación del alumnado que se matricula con el curso ya comenzado.**

No hay alumnos que presenten estas características.

## **7 ACTIVIDADES DE RECUPERACIÓN DE MÓDULOS PENDIENTES DE EVALUACIÓN POSITIVA DEL CURSO ANTERIOR.**

Durante el presente curso no hay alumnado que esté repitiendo este Módulo Profesional.

## **8 MÓDULOS TRANSVERSALES.**

En el desarrollo de las unidades didácticas, se tiene que tratar transversalmente las condiciones de salud y riesgo de la profesión, fomentando actitudes de prevención, protección y mejora de la defensa de la salud y el medio en que se desarrolla la actividad profesional.

Además se tendrá en cuenta aspectos como el diseño de circuitos integrados (microelectrónica) que les permitirá entender de forma global el paradigma del diseño electrónico, más allá de las diferentes ramas de esta materia, como puede ser la electrónica analógica que ven en el módulo de Circuitos Electrónicos Analógicos. De igual modo, si se considera que el ritmo del curso es favorable se podrá realizar algún diseño y montaje de prototipos electrónicos (PCB) como complemento al módulo en el que se desarrolla esa labor de aprendizaje.

## **9.-ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS Y EXTRAESCOLARES.**

- Visita a telefónica
- Viaje a Sierra Nevada con visitas técnicas a Cetursa
- Entorno del centro
- Empresa de instalaciones eléctricas
- Visita al observatorio de Calar Alto
- Visita a la Plataforma Solar de Almería

## **10.- ATENCIÓN A LA DIVERSIDAD Y ADAPTACIONES CURRICULARES.**

Se ha detectado alumnado con cierta carencia de base matemática. A través de la página web del profesor se facilitan recursos para la puesta al día en todos los aspectos necesarios. El material consiste en apuntes de teoría, ejercicios para practicar, videos de youtube, etc. Así mismo el profesor a inicio de curso se ha ofrecido a llevar un seguimiento del alumnado que solicite su ayuda en estos aspectos.

## **11.- PROCEDIMIENTO DE SEGUIMIENTO DE LA PROGRAMACIÓN.**

El seguimiento de esta programación didáctica se llevará mediante la programación corta o de aula que se elaborará, a diario, en el cuaderno del profesor.

## **12.- BLOQUES TEMÁTICOS Y UNIDADES DIDÁCTICAS SEGÚN BLOQUES TEMÁTICOS Y TEMPORIZACIÓN.**

### **Contenidos:**

#### Identificación de componentes de electrónica digital:

- Funciones lógicas. Niveles lógicos de las señales. Inversores y puertas lógicas, AND, NAND, OR, NOR y otros. Sistemas numéricos de codificación. Sistema binario, octal, decimal y hexadecimal. Álgebra de Boole.
- Circuitos combinacionales. Funcionamiento, tipos y características. Codificadores. Decodificadores. Multiplexadores. Comparadores. Demultiplexadores. Otros. Lógica aritmética. Suma, resta, unidad aritméticológica.
- Simbología de componentes de electrónica digital. Esquemas eléctricos. Representación gráfica. Software específico.
- Tipos de circuitos combinacionales, función y aplicación.
- Circuitos integrados que contienen puertas lógicas. Familias lógicas. Características, comparativa y precauciones con los circuitos.
- Interpretación de esquemas.
- Circuitos digitales secuenciales. Funcionamiento, tipos y características. Biestables, contadores, registros, entre otros.

#### Montaje de circuitos digitales combinacionales:

- Parámetros característicos de las familias lógicas de electrónica digital. TTL, CMOS, ECL y otros. Comparativa entre las familias lógicas. Herramientas, sonda lógica y analizador lógico.
- Diseño de circuitos combinacionales con puertas NAND y NOR. Construcción de circuitos combinacionales con puertas lógicas.
- Montaje de circuitos combinacionales. Sumadores. Restadores. ALU. Simuladores software.
- Características técnicas. Documentación. Hojas de características (databook).
- Aplicaciones de los circuitos electrónicos combinacionales. Codificadores, decodificadores, multiplexadores, demultiplexadores entre otros.
- Aplicaciones en equipos electrónicos de los integrados digitales. Circuitos digitales básicos. Generación de funciones lógicas. Convertidores de datos D/A y A/D.

Montaje de circuitos digitales secuenciales:

- Lógica secuencial. Concepto de estados lógicos. Realimentación en circuitos digitales. Circuitos secuenciales básicos. Biestables. Funcionamiento. Tipos, RS, JK, D y T. Características. Señales preset y clear.
- Contadores. Funcionamiento. Tipos. Contadores síncronos y asíncronos. Circuitos típicos de aplicación. Montaje de contadores con los integrados 7476, 7490, 7493, 74190, 74191, 74192, entre otros.
- Secuencias lógicas de funcionamiento. Seguimiento de señales.
- Montaje de circuitos secuenciales. Simulación de circuitos. Interpretación de esquemas. Software de verificación y simulación.
- Registros. Funcionamiento. Tipos de registros. Registros de desplazamiento y de almacenamiento entre otros. Montaje de contadores con los integrados 7474, 7475, 7491, entre otros. Software de simulación. Interpretación de esquemas.
- Verificación del funcionamiento de circuitos secuenciales. Tablas de verdad. Cronogramas. Diagramas de estado. Herramientas de aplicación.
- Aplicaciones de circuitos secuenciales. Temporizadores. Contadores. Otros.
- Equipos de medida específicos en sistemas digitales secuenciales. Sonda lógica, inyector lógico, analizador lógico, entre otros.

Configuración de dispositivos periféricos y auxiliares:

- Bloques funcionales de dispositivos periféricos y auxiliares en sistemas microprocesados. Esquemas eléctricos. Interpretación. Simbología.
- Memorias. Tipos. RAM estáticas y dinámicas. ROM, PROM, EPROM y EEPROM entre otras. Clasificación. Características. Estructura y organización. Señales de control. Tiempos y cronogramas. Programación de memorias. Expansión de memorias. Mapa de memoria.
- Multivibradores. Circuitos osciladores y temporizadores. Circuitos PLL. Tipos. Características. Parámetros de funcionamiento.
- Convertidores de datos (DAC-ADC). Clasificación, tipología, función y características. Señales analógicas y digitales. Muestreo, cuantificación y codificación. Circuitos de muestreo y retención. Análisis de entradas y salidas en convertidores DAC-ADC. Componentes asociados a un DAC-ADC. Parámetros de funcionamiento. Criterios y procedimientos utilizados para el diseño.
- Dispositivos de entrada y salida. Teclados. Visualizadores. Displays. LCD. Otros. Parámetros de funcionamiento. Clasificación, función, tipología y características.
- Puertos de comunicaciones. Controladores de bus. Buses. Tipos. RS232. RS485. Centronics. USB. Firewire. Otros. Características.
- Parámetros de funcionamiento. Configuración de teclados. Configuración de displays. Otros.

Configuración de circuitos digitales microprogramables:

- Arquitectura de microprocesadores. Clasificación, función, tipología y características.
  - Unidad de control, Unidad Aritmético-lógica (ALU), registros internos, memoria, buses e interrupciones, periféricos.
- Microcontroladores. Clasificación, función, tipología y características. Bloques. Juego de instrucciones. Documentación técnica.
- Tipos de circuitos microprogramables. PIC. Arquitectura. Programación. Características. PAL. Nomenclatura. Estructura de las entradas y salidas. PLD. Tipos. Otros.
- Técnicas de carga de programas en circuitos microprogramables. Sistemas de grabación física de datos. Sistemas de borrado de datos. Volcado de programas por puerto de comunicaciones.
- Entornos de edición y análisis del código de programa. Proceso de programación. Fases del proceso de programación. Software de programación de microprocesadores. Repertorio de instrucciones. Modos de direccionamiento. Programas ensambladores. Verificación y simulación de circuitos microprogramables. Elaboración de programas.
- Montaje de circuitos microprogramables. Conexión a periféricos. Circuitos de entrada/salida. Proceso de comunicación entre el interior y el exterior del sistema. Precauciones en el manejo de componentes. Recomendaciones del fabricante. Circuitos de aplicación. Circuitos integrados microprocesados 6502, 6800, 8085 entre otros. Unidades de entrada/salida comerciales VIA, PIC entre otras.
- Verificación de circuitos microprogramables. Herramientas de análisis y verificación. Analizador lógico. Sistemas de medición automática. Software de aplicación.
- Herramientas de depuración. Depuradores (Debugger).

Mantenimiento de circuitos electrónicos digitales:

- Tipología de averías en circuitos electrónicos digitales y microprogramables. Diagnóstico y localización de averías en sistemas y circuitos electrónicos digitales realizados con dispositivos programables. Fallos de comunicación. Bloqueos de programa. Ausencia de señales de salida.
- Localización de averías en circuitos electrónicos digitales y microprogramables. Documentación de los circuitos. Tipología y características de las averías. Técnicas y procedimientos empleados. Esquemas para la localización de averías. Estadísticas de averías. Pruebas, desmontaje y análisis. Control de puertos. Alimentación. Fallos de programa. Pruebas, medidas y procedimientos. Fallos en el software y fallos en el hardware.
- Localización de averías en circuitos electrónicos combinacionales y secuenciales. Alimentación. Pruebas, medidas y procedimientos. Averías físicas y lógicas. Localización de los bloques operativos. Verificación de entradas y salidas. Estudio de las causas de la avería.
- Instrumentación de laboratorio utilizada en la reparación de averías en circuitos digitales y microprogramables. Equipos de medida, analizador lógico, inyector y sonda lógica entre otros.
- Programas emuladores, simuladores, depuradores y otros. Técnicas de diagnóstico de averías en el código de programa de circuitos microprogramables.
- Análisis de entradas y salidas en equipos con circuitos de electrónica digital microprogramable. Seguimiento e inyección de señales. Métodos de particiones, histórico, de sustitución, de patrón, entre otros.
- Prevención de daños por descargas electrostáticas. Normas de seguridad personal y de los dispositivos.
- Herramientas software para la elaboración de informes. Software de gestión del mantenimiento asistido por ordenador (GMAO). Documentos de registro de intervenciones.

### 12.1. Bloques temáticos.

Bloque	Título
1	Identificación de componentes de electrónica digital.
2	Montaje de circuitos digitales combinacionales.
3	Montaje de circuitos digitales secuenciales.
4	Configuración de dispositivos periféricos y auxiliares.
5	Configuración de circuitos digitales Microprogramables.
6	Mantenimiento de circuitos electrónicos digitales.



**12.2. Relación de unidades didácticas y temporización prevista.**

Bloque Temático	Unidad Didáctica	Título	Temporización en Horas.
1	0	Sistemas de numeración	8
1, 2	<u>1</u>	Circuitos combinacionales con puertas lógicas	36
1, 2, 4, 5, 6	<u>2</u>	Circuitos digitales: del transistor a la FPGA	18
<u>1, 2, 4</u>	<u>3</u>	Circuitos combinacionales basados en dispositivos MSI	30
<u>1, 3</u>	<u>4</u>	Circuitos secuenciales basados en biestables	24
<u>3, 4</u>	<u>5</u>	Circuitos secuenciales integrados	12
<u>2, 4, 5</u>	<u>6</u>	Teoría de CPUs, MCUs, comunicaciones y periféricos.	10
<u>1, 2, 3, 4, 5, 6</u>	<u>7</u>	Circuitos digitales prácticos	20
<u>6</u>	<u>8</u>	Mantenimiento de circuitos electrónicos digitales	4
<u>5</u>	<u>9</u>	Programación de MCUs.	22
-	-	Formación en centros de trabajo (Dual)	12
		Total de horas	<b>192</b>

### **13.- UNIDADES DIDÁCTICAS: OBJETIVOS – CONTENIDOS - CRITERIOS DE EVALUACIÓN.**

Aclaración: Tanto los objetivos generales como las competencias profesionales, personales y sociales de este Módulo Profesional son, por definición de hecho, muy genéricos y en realidad en todas las actividades que se realizan se trabajan todos o casi todos estos aspectos. De forma que es imposible definir que una actividad concreta trabaje una serie de objetivos o competencias concretas y del mismo modo todas las actividades contribuyen directa o indirectamente a todos los objetivos y competencias.

Por este motivo, y con el objeto de que esta PD resulte legible y no reiterativa, se van a dejar en blanco las columnas dedicadas a este aspecto pero no porque no trabajen ningún objetivo o competencia sino por lo contrario.

<b>UD 0</b>	Sistemas de numeración	<b>Nº horas previstas</b> 8
-------------	------------------------	--------------------------------

**Contenidos:**

**Bloque 1:**

Sistemas numéricos de codificación. Sistema binario, octal, decimal y hexadecimal. Lógica aritmética. Suma, resta.

**Actividades concretas a realizar:**

<u>Actividades</u>	<u>Objetivos generales trabajados</u>	<u>Competencias asociadas</u>
Explicaciones de teoría.		
Visualización de material audiovisual.		
Realización de ejercicios en la pizarra.		
Propuesta y corrección de relaciones de ejercicios.		

**Criterios de evaluación:**

<b>Resultado de aprendizaje</b>	<b>Criterios de evaluación</b>	<b>Actividades</b>	<b>Instrumento de evaluación</b>	<b>Técnicas</b>
4	4b	Examen	Hoja del examen compuesta por ejercicios a resolver.	Prueba escrita.

**Nota:** los RA y CE en la tabla anterior, salvo que se indique lo contrario en los enunciados de las propias actividades (enunciado del examen o guion de prácticas) se aplican a todas las actividades evaluables de la UD.

**Criterios de corrección:** Los generales aplicados en todo el MP, expuestos en el punto 6.2 de la PD.

**Criterios de recuperación:** Los generales aplicados en todo el MP, expuestos en el punto 6.4 de la PD.

**Aclaración:** en esta UD se imparten los contenidos sobre sistemas de numeración que están establecidos en base a la normativa. Sin embargo, no existe ningún CE que de forma explícita sirva para evaluar la asimilación de dichos contenidos por lo que se ha tomado como referencia el criterio 4b que versa sobre memorias ya que sin la comprensión de los sistemas de numeración, es completamente imposible entender las memorias. Por tanto, aunque aparentemente no tenga nada que ver el enunciado de del CE 4b con esta UD sí que tiene que ver, pues el contenido de esta UD es fundamental y por tanto un paso previo a la obtención total de dicho CE.

<b>UD 1</b>	Circuitos combinacionales con puertas lógicas	<b>Nº horas previstas</b> 36
-------------	---	---------------------------------

**Contenidos:**

**Bloque 1:**

Funciones lógicas. Niveles lógicos de las señales. Inversores y puertas lógicas, AND, NAND, OR, NOR y otros. Álgebra de Boole.

Circuitos combinacionales. Funcionamiento, tipos y características.

Simbología de componentes de electrónica digital. Esquemas eléctricos. Representación gráfica. Software específico. Interpretación de esquemas.

**Bloque 2:**

Diseño de circuitos combinacionales con puertas NAND y NOR. Construcción de circuitos combinacionales con puertas lógicas.

Circuitos digitales básicos. Generación de funciones lógicas.

**Actividades concretas a realizar:**

<u>Actividades</u>	<u>Objetivos generales trabajados</u>	<u>Competencias asociadas</u>
Explicaciones de teoría.		
Visualización de material audiovisual.		
Realización de ejercicios en la pizarra.		
Propuesta y corrección de relaciones de ejercicios.		
Realización de una práctica de montaje de circuitos combinacionales.		

**Criterios de evaluación:**

<b>Resultado de aprendizaje</b>	<b>Criterios de evaluación</b>	<b>Actividades</b>	<b>Instrumento de evaluación</b>	<b>Técnicas</b>
1 2 6	1a, 1d, 1e 2a, 2b, 2c, 2f 6c	Práctica  Examen	Informe de prácticas.  Hoja del examen compuesta por ejercicios a resolver.	Visto bueno del docente.  Prueba escrita.

**Nota:** los RA y CE en la tabla anterior, salvo que se indique lo contrario en los enunciados de las propias actividades (enunciado del examen o guion de prácticas) se aplican a todas las actividades evaluables de la UD.

**Criterios de corrección:** Los generales aplicados en todo el MP, expuestos en el punto 6.2 de la PD.

**Criterios de recuperación:** Los generales aplicados en todo el MP, expuestos en el punto 6.4 de la PD.

Temas transversales
---------------------

(Se puede especificar algunos de los temas transversales sobre los que se va a tratar)

<b>UD 2</b>	Circuitos digitales: del transistor a la FPGA	<b>Nº horas previstas</b> 18
-------------	---	---------------------------------

**Contenidos:**

**Bloque 1:**

Circuitos integrados que contienen puertas lógicas. Familias lógicas. Características, comparativa y precauciones con los circuitos.

**Bloque 2:**

Parámetros característicos de las familias lógicas de electrónica digital. TTL, CMOS, ECL y otros. Comparativa entre las familias lógicas. Herramientas, sonda lógica y analizador lógico.

Características técnicas. Documentación. Hojas de características (databook).

**Bloque 3:**

Equipos de medida específicos en sistemas digitales secuenciales. Sonda lógica, inyector lógico, analizador lógico, entre otros.

**Bloque 4:**

Dispositivos de entrada y salida. Teclados. Visualizadores. Displays. LCD. Otros. Parámetros de funcionamiento. Clasificación, función, tipología y características.

**Bloque 5:**

PAL. Nomenclatura. Estructura de las entradas y salidas. PLD. Tipos. Otros.

**Bloque 6:**

Instrumentación de laboratorio utilizada en la reparación de averías en circuitos digitales y microprogramables. Equipos de medida, analizador lógico, inyector y sonda lógica entre otros.

Prevención de daños por descargas electrostáticas. Normas de seguridad personal y de los dispositivos.

**Actividades concretas a realizar:**

<u>Actividades</u>	<u>Objetivos generales trabajados</u>	<u>Competencias asociadas</u>
Explicaciones de teoría.		
Visualización de material audiovisual.		
Instalación de software		
Realizar una práctica mediante el uso de CPLDs		

**Criterios de evaluación:**

Resultado de aprendizaje	Criterios de evaluación	Actividades	Instrumento de evaluación	Técnicas
1 2 5	1b, 1e 2b, 2f 5e	Práctica  Examen	Informe de prácticas.  Hoja del examen compuesta por ejercicios a resolver.	Visto bueno del docente.  Prueba escrita.

**Nota:** los RA y CE en la tabla anterior, salvo que se indique lo contrario en los enunciados de las propias actividades (enunciado del examen o guion de prácticas) se aplican a todas las actividades evaluables de la UD.

**Criterios de corrección:** Los generales aplicados en todo el MP, expuestos en el punto 6.2 de la PD.

**Criterios de recuperación:** Los generales aplicados en todo el MP, expuestos en el punto 6.4 de la PD.

Temas transversales
---------------------

(Se puede especificar algunos de los temas transversales sobre los que se va a tratar)

<b>UD 3</b>	Circuitos combinacionales basados en dispositivos MSI	<b>Nº horas previstas</b> 30
-------------	---	---------------------------------

**Contenidos:**

**Bloque 1:**

Codificadores. Decodificadores. Multiplexadores. Comparadores. Demultiplexadores. Otros. Unidad aritmético-lógica.  
Tipos de circuitos combinacionales, función y aplicación.

**Bloque 2:**

Montaje de circuitos combinacionales. Sumadores. Restadores. ALU. Simuladores software.  
Aplicaciones de los circuitos electrónicos combinacionales. Codificadores, decodificadores, multiplexadores, demultiplexadores entre otros.  
Aplicaciones en equipos electrónicos de los integrados digitales.

**Bloque 4:**

Memorias. Tipos. RAM estáticas y dinámicas. ROM, PROM, EPROM y EEPROM entre otras. Clasificación. Características. Estructura y organización. Señales de control. Tiempos y cronogramas. Programación de memorias. Expansión de memorias. Mapa de memoria.

**Actividades concretas a realizar:**

<u>Actividades</u>	<u>Objetivos generales trabajados</u>	<u>Competencias asociadas</u>
Explicaciones de teoría.		
Visualización de material audiovisual.		
Realización de ejercicios en la pizarra.		
Propuesta y corrección de relaciones de ejercicios.		
Realización de una práctica basada en dispositivos MSI		
Realización de una práctica con una ALU		
Realización de una práctica utilizando memorias		

**Criterios de evaluación:**

<b>Resultado de aprendizaje</b>	<b>Criterios de evaluación</b>	<b>Actividades</b>	<b>Instrumento de evaluación</b>	<b>Técnicas</b>
1 2	1a, 1c, 1d, 1e 2a, 2b, 2c, 2e, 2f	Prácticas	Informes de prácticas.	Visto bueno del docente.
5	5e	Examen	Hoja del examen compuesta por ejercicios a resolver.	Prueba escrita.



**Nota:** los RA y CE en la tabla anterior, salvo que se indique lo contrario en los enunciados de las propias actividades (enunciado del examen o guion de prácticas) se aplican a todas las actividades evaluables de la UD.

**Criterios de corrección:** Los generales aplicados en todo el MP, expuestos en el punto 6.2 de la PD.

**Criterios de recuperación:** Los generales aplicados en todo el MP, expuestos en el punto 6.4 de la PD.

Temas transversales
---------------------

(Se puede especificar algunos de los temas transversales sobre los que se va a tratar)

<b>UD 4</b>	Circuitos secuenciales basados en biestables	<b>Nº horas previstas</b> 24
-------------	--	---------------------------------

**Contenidos:**

**Bloque 1:**

Circuitos digitales secuenciales. Funcionamiento, tipos y características. Biestables, contadores, registros, entre otros.

**Bloque 3:**

Lógica secuencial. Concepto de estados lógicos. Realimentación en circuitos digitales. Circuitos secuenciales básicos. Biestables. Funcionamiento. Tipos, RS, JK, D y T. Características. Señales preset y clear.

Contadores. Funcionamiento. Tipos. Contadores síncronos y asíncronos. Circuitos típicos de aplicación.

Secuencias lógicas de funcionamiento. Seguimiento de señales.

Montaje de circuitos secuenciales. Simulación de circuitos. Interpretación de esquemas.

Software de verificación y simulación.

Registros. Funcionamiento. Tipos de registros. Registros de desplazamiento y de almacenamiento entre otros.

Software de simulación. Interpretación de esquemas.

Verificación del funcionamiento de circuitos secuenciales. Tablas de verdad. Cronogramas. Diagramas de estado. Herramientas de aplicación.

Aplicaciones de circuitos secuenciales. Temporizadores. Contadores. Otros.

**Actividades concretas a realizar:**

<u>Actividades</u>	<u>Objetivos generales trabajados</u>	<u>Competencias asociadas</u>
Explicaciones de teoría.		
Visualización de material audiovisual.		
Realización de ejercicios en la pizarra.		
Propuesta y corrección de relaciones de ejercicios.		
Realización de una práctica de contadores		
Realización de una práctica de divisores de frecuencia		

**Criterios de evaluación:**

<b>Resultado de aprendizaje</b>	<b>Criterios de evaluación</b>	<b>Actividades</b>	<b>Instrumento de evaluación</b>	<b>Técnicas</b>
1	1e, 1f	Prácticas	Informes de prácticas.	Visto bueno del docente.
2	2b, 2f			
3	3a, 3b, 3c, 3d, 3e, 3f	Examen	Hoja del examen compuesta por ejercicios a resolver.	Prueba escrita.
4	4a			

**Nota:** los RA y CE en la tabla anterior, salvo que se indique lo contrario en los enunciados de las propias actividades (enunciado del examen o guion de prácticas) se aplican a todas las actividades evaluables de la UD.

**Criterios de corrección:** Los generales aplicados en todo el MP, expuestos en el punto 6.2 de la PD.

**Criterios de recuperación:** Los generales aplicados en todo el MP, expuestos en el punto 6.4 de la PD.

Temas transversales
---------------------

(Se puede especificar algunos de los temas transversales sobre los que se va a tratar)

<b>UD 5</b>	Circuitos secuenciales integrados	<b>Nº horas previstas</b> 12
-------------	-----------------------------------	---------------------------------

**Contenidos:**

**Bloque 3:**

Montaje de contadores con los integrados 7476, 7490, 7493, 74190, 74191, 74192, entre otros.

Montaje de contadores con los integrados 7474, 7475, 7491, entre otros.

**Bloque 4:**

Multivibradores. Circuitos osciladores y temporizadores. Circuitos PLL. Tipos. Características. Parámetros de funcionamiento.

**Actividades concretas a realizar:**

<u>Actividades</u>	<u>Objetivos generales trabajados</u>	<u>Competencias asociadas</u>
Explicaciones de teoría.		
Visualización de material audiovisual.		
Realización de ejercicios en la pizarra.		
Propuesta y corrección de relaciones de ejercicios.		
Realización de una práctica de osciladores		
Realización de una práctica con contadores integrados		
Realización de una exposición sobre la práctica anterior		

**Criterios de evaluación:**

<b>Resultado de aprendizaje</b>	<b>Criterios de evaluación</b>	<b>Actividades</b>	<b>Instrumento de evaluación</b>	<b>Técnicas</b>
1	1c, 1f	Prácticas	Informes de prácticas.	Visto bueno del docente.
2	2b	Exposición	Presentación oral	Valoración mediante rúbrica.
3	3a, 3b, 3c, 3d, 3e, 3f			
4	4ª, 4c, 4e	Examen	Hoja del examen compuesta por ejercicios a resolver.	Prueba escrita.
6	6d			

**Nota:** los RA y CE en la tabla anterior, salvo que se indique lo contrario en los enunciados de las propias actividades (enunciado del examen o guion de prácticas) se aplican a todas las actividades evaluables de la UD.

**Criterios de corrección:** Los generales aplicados en todo el MP, expuestos en el punto 6.2 de la PD.

**Criterios de recuperación:** Los generales aplicados en todo el MP, expuestos en el punto 6.4 de la PD.

Temas transversales
---------------------

(Se puede especificar algunos de los temas transversales sobre los que se va a tratar)

<b>UD 6</b>	Teoría de CPUs, MCUs, comunicaciones y periféricos.	<b>Nº horas previstas</b> 10
-------------	---	---------------------------------

**Contenidos:**

**Bloque 2:**

Convertidores de datos D/A y A/D.

**Bloque 4:**

Bloques funcionales de dispositivos periféricos y auxiliares en sistemas microprocesados. Esquemas eléctricos. Interpretación. Simbología.

Convertidores de datos (DAC-ADC). Clasificación, tipología, función y características. Señales analógicas y digitales. Muestreo, cuantificación y codificación. Circuitos de muestreo y retención. Análisis de entradas y salidas en conversores DAC-ADC. Componentes asociados a un DAC-ADC. Parámetros de funcionamiento. Criterios y procedimientos utilizados para el diseño.

Puertos de comunicaciones. Controladores de bus. Buses. Tipos. RS232. RS485. Centronics. USB. Firewire. Otros. Características.

Parámetros de funcionamiento. Configuración de teclados. Configuración de displays. Otros.

**Bloque 5:**

Arquitectura de microprocesadores. Clasificación, función, tipología y características.

Unidad de control, Unidad Aritmético-lógica (ALU), registros internos, memoria, buses e interrupciones, periféricos.

Microcontroladores. Clasificación, función, tipología y características. Bloques. Juego de instrucciones. Documentación técnica.

Tipos de circuitos microprogramables. PIC. Arquitectura. Programación. Características. Circuitos integrados microprocesados 6502, 6800, 8085 entre otros. Unidades de entrada/salida comerciales VIA, PIC entre otras.

**Actividades concretas a realizar:**

<u>Actividades</u>	<u>Objetivos generales trabajados</u>	<u>Competencias asociadas</u>
Explicaciones de teoría.		
Visualización de material audiovisual.		
Realización de una práctica con ADC y/o DAC		

**Criterios de evaluación:**

Resultado de aprendizaje	Criterios de evaluación	Actividades	Instrumento de evaluación	Técnicas
4 5	4d, 4g 5a, 5b	Práctica  Examen	Informe de prácticas.  Hoja del examen compuesta por ejercicios a resolver.	Visto bueno del docente.  Prueba escrita.

**Nota:** los RA y CE en la tabla anterior, salvo que se indique lo contrario en los enunciados de las propias actividades (enunciado del examen o guion de prácticas) se aplican a todas las actividades evaluables de la UD.

**Criterios de corrección:** Los generales aplicados en todo el MP, expuestos en el punto 6.2 de la PD.

**Criterios de recuperación:** Los generales aplicados en todo el MP, expuestos en el punto 6.4 de la PD.

Temas transversales
---------------------

(Se puede especificar algunos de los temas transversales sobre los que se va a tratar)

<b>UD 7</b>	Circuitos digitales prácticos	<b>Nº horas previstas</b> 20
-------------	-------------------------------	---------------------------------

**Contenidos:**

Bloque 1, 2, 3, 4, 5, 6:

En esta UD no se tratan contenidos concretos sino que se plantea como un espacio para poner en práctica todo lo aprendido en las UD anteriores de forma transversal. Además el alumnado tendrá este espacio para afianzar conocimientos, preguntar dudas y que el docente pueda profundizar más aun en todo lo expuesto hasta ese momento.

Esto tiene su justificación ya que cuando se estudian los circuitos combinacionales se hace por separado, y después los secuenciales. A menudo se estudian estos circuitos de forma aislada ya que cuando se están adquiriendo los conocimientos, al alumnado se les proponen ejercicios y supuestos sencillos y que se basan “únicamente” en un tipo de circuito.

Esta UD viene a servir como espacio para realizar actividades que mezclen todo lo aprendido anteriormente y que el alumnado pueda, así, acercarse más a circuitos digitales complejos y más realistas, además de tener un espacio en el que crear circuitos algo más complejos, ahora ya con cierto conocimiento y experiencia, que en UD's anteriores en las que su esfuerzo se centraba en alcanzar a entender el funcionamiento básico de los circuitos que se estaban estudiando.

**Actividades concretas a realizar:**

<u>Actividades</u>	<u>Objetivos generales trabajados</u>	<u>Competencias asociadas</u>
Explicaciones de teoría.		
Visualización de material audiovisual.		
Realización de dos proyectos de electrónica digital		
Realización de una exposición de los proyectos		

En esta UD se propondrán diferentes proyectos para que el alumnado pueda escoger y desarrollar un prototipo de su interés y así poner en práctica todo lo aprendido hasta ese momento. También podrán realizar más proyectos si les da tiempo y serán tenidos en cuenta, o un proyecto de tal entidad que pueda homologarse por los dos proyectos en cuyo supuesto prevalecerá el criterio del docente.

**Criterios de evaluación:**

<b>Resultado de aprendizaje</b>	<b>Criterios de evaluación</b>	<b>Actividades</b>	<b>Instrumento de evaluación</b>	<b>Técnicas</b>
1 2 3	1c, 1f 2b, 2e, 2f 3b, 3f	Prácticas	Informes de prácticas.	Visto bueno del docente.
5 6	5e, 5g 6c	Exposición	Presentación oral.	Valoración mediante rúbrica.



--	--	--	--	--

**Nota:** los RA y CE en la tabla anterior, salvo que se indique lo contrario en los enunciados de las propias actividades (enunciado del examen o guion de prácticas) se aplican a todas las actividades evaluables de la UD.

**Criterios de corrección:** Los generales aplicados en todo el MP, expuestos en el punto 6.2 de la PD.

**Criterios de recuperación:** Los generales aplicados en todo el MP, expuestos en el punto 6.4 de la PD.

Temas transversales
---------------------

(Se puede especificar algunos de los temas transversales sobre los que se va a tratar)

<b>UD 8</b>	Mantenimiento de circuitos electrónicos digitales	<b>Nº horas previstas</b> 4
-------------	---	--------------------------------

**Contenidos:**

**Bloque 6:**

Tipología de averías en circuitos electrónicos digitales y microprogramables. Diagnóstico y localización de averías en sistemas y circuitos electrónicos digitales realizados con dispositivos programables. Fallos de comunicación. Bloqueos de programa. Ausencia de señales de salida.

Localización de averías en circuitos electrónicos digitales y microprogramables. Documentación de los circuitos. Tipología y características de las averías. Técnicas y procedimientos empleados. Esquemas para la localización de averías. Estadísticas de averías. Pruebas, desmontaje y análisis. Control de puertos. Alimentación. Fallos de programa. Pruebas, medidas y procedimientos. Fallos en el software y fallos en el hardware.

Localización de averías en circuitos electrónicos combinacionales y secuenciales. Alimentación. Pruebas, medidas y procedimientos. Averías físicas y lógicas. Localización de los bloques operativos. Verificación de entradas y salidas. Estudio de las causas de la avería. Programas emuladores, simuladores, depuradores y otros. Técnicas de diagnóstico de averías en el código de programa de circuitos microprogramables.

Análisis de entradas y salidas en equipos con circuitos de electrónica digital microprogramable. Seguimiento e inyección de señales. Métodos de particiones, histórico, de sustitución, de patrón, entre otros.

Herramientas software para la elaboración de informes. Software de gestión del mantenimiento asistido por ordenador (GMAO). Documentos de registro de intervenciones.

**Actividades concretas a realizar:**

<u>Actividades</u>	<u>Objetivos generales trabajados</u>	<u>Competencias asociadas</u>
Explicaciones de teoría.		
Visualización de material audiovisual.		
Realización de una práctica de diagnóstico de averías y reparación		

**Criterios de evaluación:**

<b>Resultado de aprendizaje</b>	<b>Criterios de evaluación</b>	<b>Actividades</b>	<b>Instrumento de evaluación</b>	<b>Técnicas</b>
2 4 6	2c, 2d, 2f 4e 6a, 6b, 6c, 6d, 6e, 6f	Examen práctico	Placa electrónica con una avería a diagnosticar y/o reparar.	Visto bueno del docente.

**Nota:** los RA y CE en la tabla anterior, salvo que se indique lo contrario en los enunciados de las propias actividades (enunciado del examen o guion de prácticas) se aplican a todas las actividades evaluables de la UD.

**Criterios de corrección:** Los generales aplicados en todo el MP, expuestos en el punto 6.2 de la PD.

**Criterios de recuperación:** Los generales aplicados en todo el MP, expuestos en el punto 6.4 de la PD.

Temas transversales
---------------------

(Se puede especificar algunos de los temas transversales sobre los que se va a tratar)

<b>UD 9</b>	Programación de MCUs.	<b>Nº horas previstas</b> 22
-------------	-----------------------	---------------------------------

**Contenidos:**

**Bloque 5:**

Técnicas de carga de programas en circuitos microprogramables. Sistemas de grabación física de datos. Sistemas de borrado de datos. Volcado de programas por puerto de comunicaciones.

Entornos de edición y análisis del código de programa. Proceso de programación. Fases del proceso de programación. Software de programación de microprocesadores. Repertorio de instrucciones. Modos de direccionamiento. Programas ensambladores. Verificación y simulación de circuitos microprogramables. Elaboración de programas.

Montaje de circuitos microprogramables. Conexión a periféricos. Circuitos de entrada/salida. Proceso de comunicación entre el interior y el exterior del sistema. Precauciones en el manejo de componentes. Recomendaciones del fabricante. Circuitos de aplicación.

Verificación de circuitos microprogramables. Herramientas de análisis y verificación. Analizador lógico. Sistemas de medición automática. Software de aplicación.

Herramientas de depuración. Depuradores (Debugger).

**Actividades concretas a realizar:**

<u>Actividades</u>	<u>Objetivos generales trabajados</u>	<u>Competencias asociadas</u>
Explicaciones de teoría.		
Visualización de material audiovisual.		
Programación de ejemplos guiados por el profesor.		
Realización de 3 prácticas sencillas con MCU.		
Realización de un proyecto con MCU.		
Realización de una exposición del proyecto.		

**Criterios de evaluación:**

<b>Resultado de aprendizaje</b>	<b>Criterios de evaluación</b>	<b>Actividades</b>	<b>Instrumento de evaluación</b>	<b>Técnicas</b>
1	1e	Prácticas	Informes de prácticas.	Visto bueno del docente.
2	2f			
4	4e, 4f, 4g			
5	5b, 5c, 5d 5e, 5f, 5g, 5h	Examen	Hoja del examen compuesta por ejercicios a resolver.	Prueba escrita.
6	6ª, 6b, 6d, 6g	Exposición	Presentación oral	Valoración mediante rúbrica

**Nota:** los RA y CE en la tabla anterior, salvo que se indique lo contrario en los enunciados de las propias actividades (enunciado del examen o guion de prácticas) se aplican a todas las actividades evaluables de la UD.

**Criterios de corrección:** Los generales aplicados en todo el MP, expuestos en el punto 6.2 de la PD.

**Criterios de recuperación:** Los generales aplicados en todo el MP, expuestos en el punto 6.4 de la PD.

Temas transversales
---------------------

(Se puede especificar algunos de los temas transversales sobre los que se va a tratar)