

**I.E.S. "EL ARGAR"
ALMERÍA**

DEPARTAMENTO: Electrónica

Curso/Grupo/Ciclo: 2º Mantenimiento Electrónico

MÓDULO PROFESIONAL: Libre Configuración

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

CURSO: 2017/18

**PROFESORES QUE IMPARTEN LA ASIGNATURA Y
ASUMEN POR TANTO EL CONTENIDO DE ESTA PRO-
GRAMACIÓN**

Francisco Escamilla González

HERRAMIENTA DE EVALUACIÓN	PORCENTAJE EN NOTA DE EVALUACIÓN
Exámenes	70%
Prácticas y/o actividades de carácter práctico	30%
TOTAL	100%

TEMPORALIZACIÓN: 63 Horas (3 horas semanales)

1ª Evaluación: UDD 1 a 6

2ª Evaluación: UDD 7 a 9

1. INTRODUCCIÓN

Breve reseña de la normativa aplicable a la elaboración de los contenidos de la programación didáctica:

- i. Real Decreto 1147/2011, de 29 de julio, por el que se establece la ordenación general de la formación profesional del sistema educativo, fija la estructura de los nuevos títulos de formación profesional, que tendrán como base el Catálogo nacional de las Cualificaciones Profesionales
- ii. Real Decreto 1578/2011, de 4 de noviembre, por el que se establece el título de Técnico Superior en Mantenimiento electrónico y se fijan sus enseñanzas mínimas.
- iii. Orden de 12 de marzo de 2013, por la que se desarrolla el currículo correspondiente al título de Técnico Superior de Mantenimiento electrónico.

Este Módulo se imparte en 2º Curso y tiene una duración de 63 horas, desarrolladas en dos trimestres a razón de 3 horas semanales.

El presente módulo queda adscrito al módulo "Mantenimiento de Equipos de Electrónica Industrial" que se imparte en segundo curso.

Para obtener la nota de tal módulo, "Libre Configuración" tendrá un peso del 30% de la nota y "Mantenimiento de Equipos de Electrónica Industrial" un 70%.

Este módulo pretende profundizar y ampliar los conocimientos adquiridos en el primer curso en el módulo "Equipos Microprogramables", y en parte de los contenidos del módulo profesional "Circuitos Electrónicos analógicos" de forma que el alumno consolide y aumente el conocimiento de los sistemas microprogramables, el uso del instrumental de medida y de los componentes y circuitos para el control de potencia.

Todo ello según el acuerdo tomado por el equipo educativo en la sesión de la evaluación final del pasado curso, tal como se establece en la normativa vigente y consta en el acta correspondiente.

2. OBJETIVOS GENERALES, COMPETENCIAS PROFESIONALES, PERSONALES Y SOCIALES QUE DEBE PERMITIR ALCANZAR EL MÓDULO

NUM	OBJETIVOS GENERALES
1	Interpretar esquemas electrónicos, identificando sus bloques funcionales para configurar circuitos.
2	Medir parámetros utilizando instrumentos de medida o software de control, para verificar el funcionamiento de circuitos analógicos y digitales.
3	Aplicar técnicas de mantenimiento preventivo, utilizando los instrumentos y herramientas apropiados, para ejecutar los procesos de mantenimiento.
4	Aplicar técnicas de mantenimiento correctivo y verificar la compatibilidad de componentes, para ejecutar los procesos de mantenimiento.
5	Ejecutar pruebas de funcionamiento, ajustando equipos y elementos, para poner en servicio los equipos o sistemas.
6	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	Calcular parámetros de circuitos electrónicos analógicos y digitales, identificando los valores de las etapas de entrada-salida y de acondicionamiento y tratamiento de señal.
C	Configurar circuitos electrónicos, reconociendo su estructura en bloques.
D	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.
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	Supervisar y/o ejecutar los procesos de mantenimiento preventivo, correctivo y predictivo, controlando los tiempos y la calidad de los resultados.
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.

3. METODOLOGÍA DIDÁCTICA

Al inicio de cada Unidad Didáctica, se hará una introducción a la misma. A continuación se pasará a explicar los contenidos conceptuales. Al finalizar cada unidad didáctica, se debe proponer a los alumnos la resolución de actividades prácticas, que faciliten la mejor comprensión del tema tratado. Esto podrá ser de forma individual, por parejas o en grupo.

4. MATERIALES Y RECURSOS DIDÁCTICOS

- 1 Ordenador personal por alumno.
- 1 Ordenador personal para el profesor con proyector.
- 1 Pantalla para el retroproyector.
- Software de programación para Arduino
- 1 Placa Arduino por alumno.
- Diversos tipos de sensores y actuadores: Pequeños motores, Relés, Teclados, Indicadores luminosos, Módulos de comunicación, de potencia, con sensores de temperatura, humedad, etc.
- Componentes electrónicos varios: Tiristores, Diacs, Triacs, Transistores, Resistencias...
- 1 Equipo de medida por alumno compuesto de polímetro, osciloscopio, generador de funciones, frecuencímetro, fuente de alimentación y módulos protoboard.
- Soldador y desoldador con soporte (1 por alumno).
- Herramientas básicas: Alicates, destornilladores...
- Material fungible diverso: Estataño, cables...

No se necesita libro de texto. En la plataforma Moodle se pondrá toda la documentación necesaria, así como enlaces a páginas web que disponga de otra información complementaria.

5. CRITERIOS Y ESTRATEGIAS DE EVALUACIÓN

La primera evaluación comprenderá las unidades didácticas 1 a 6 y la segunda evaluación 7 a 9.

5.1. Procedimientos de evaluación.

En cada evaluación parcial se realizarán, dos pruebas escritas, además de un conjunto actividades prácticas de obligada realización.

Para la convocatoria final se realizará un único examen escrito de la materia pendiente, puntuable de 0 a 10, siendo necesario obtener 5 o más puntos para poder aprobar. Si no se han realizado todas las prácticas se realizará, además del examen escrito, otro de tipo práctico que englobe contenidos de las prácticas que no se han realizado.

5.2. Criterios de corrección generales de pruebas y trabajos.

En cada prueba escrita se reflejará el valor de las preguntas (y apartados según el caso) así como los criterios de calificación. Para aprobar la evaluación será imprescindible aprobar cada uno de los controles realizados

5.3. Obtención de la nota de evaluación.

- En las evaluaciones parciales:

Prácticas: Media de las prácticas, actividades, y otros trabajos realizados.	30%
Exámenes: Media de las notas obtenidas en los controles realizados. Imprescindible aprobarlos todos para superar la evaluación.	70%

- En la evaluación final será la media de las evaluaciones parciales.
- En el caso de no aprobar en las evaluaciones parciales, se distinguen dos casos:
 - 1) Si el alumno ha asistido con regularidad y, por tanto, ha realizado las prácticas, en el examen final deberá obtener cinco o más puntos, para aprobar, aplicando para la nota final, los porcentajes de la tabla anterior.
 - 2) Si, como consecuencia de las faltas de asistencia, no ha realizado alguna de las prácticas propuestas, el alumno realizará un examen escrito y otro práctico relativo a los contenidos no realizados. Puntuados ambos sobre 10, para aprobar tendrá que obtener en cada uno de ellos un mínimo de 5 puntos. Aplicando, para la nota final, los mismos criterios del punto anterior.Todo ello teniendo en cuenta lo indicado en el punto 1, por estar asociado al módulo de "Mantenimiento de Equipos de Electrónica Industrial".

5.4. Criterios de Recuperación.

La recuperación de las evaluaciones parciales suspensas, consistirá en un examen, relativo a los contenidos no superados, junto con los trabajos y/o prácticas que se indiquen según cada caso.

Los alumnos que no aprueben el módulo en las evaluaciones parciales, asistirán obligatoriamente a clase, para prepararse para la evaluación final, teniendo como tarea primordial realizar obligatoriamente las actividades prácticas que tengan pendiente, así como repasar los contenidos no superados.

6. ACTIVIDADES DE RECUPERACIÓN DE MÓDULOS PENDIENTES DE EVALUACIÓN POSITIVA DEL CURSO ANTERIOR

No procede en este módulo.

7. 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.

8. ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS Y EXTRAESCOLARES

Visitas técnicas organizadas por el departamento de rama, incluidas en el Plan Anual de Centro.

9. ATENCIÓN A LA DIVERSIDAD Y ADAPTACIONES CURRICULARES

Para aquellos alumnos con ritmo de aprendizaje rápido o con elevado nivel de conocimientos se les propondrá una serie de actividades complementarias de ampliación que los mantenga motivados.

Los alumnos con dificultades en el ritmo de aprendizaje realizarán actividades de refuerzo, además de recibir una atención especial.

En el caso de los alumnos repetidores habrá que analizar las causas que motivaron este hecho para poder poner en práctica acciones concretas, que en algunas situaciones podrán ser similares a las de los casos anteriores.

10. 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. Y en las reuniones del equipo educativo en las juntas de evaluación.

11. BLOQUES TEMÁTICOS Y UNIDADES DIDÁCTICAS SEGÚN BLOQUES TEMÁTICOS Y TEMPORIZACIÓN

11.1. BLOQUES TEMÁTICOS

Bloque	Título
1	Programación de microcontroladores.
2	Componentes y circuitos básicos de Potencia.
3	Instrumentos de medida en electrónica.

11.2. RELACIÓN DE UNIDADES DIDÁCTICAS.

Bloque Te- mático	Unidad Didáctica	Título	Temporización en Horas.
1	1	Introducción a la programación.	3
<u>1</u>	<u>2</u>	Sistemas digitales programables.	3
<u>1</u>	<u>3</u>	La plataforma de hardware abierto ARDUINO.	2
<u>1</u>	<u>4</u>	Introducción al lenguaje C.	9
<u>1</u>	<u>5</u>	El lenguaje de programación de Arduino.	9
<u>1</u>	<u>6</u>	Sensores y actuadores usados con Arduino.	9
<u>2</u>	<u>7</u>	Tiristores, Diacs y Triacs.	9
<u>2</u>	<u>8</u>	Control de potencia con tiristores y triacs.	9
<u>3</u>	<u>9</u>	Manejo del instrumental básico en electrónica.	10

12. UNIDADES DIDÁCTICAS: OBJETIVOS – CONTENIDOS – CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Unidad Didáctica N° 1	Título de la Unidad Didáctica Introducción a la programación.	Nº de horas previstas 3
------------------------------	---	-----------------------------------

CONTENIDOS		
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Fases en el proceso de solución de un problema de programación. ✓ Lenguajes interpretados y lenguajes compilados. ✓ Metodología de la programación: programación modular y programación estructurada ✓ Elementos en la programación: objetos, etiquetas, datos, constantes, variables, operadores, expresiones y sentencias. 		
ACTIVIDADES CONCRETAS A REALIZAR	OBJETIVOS GENERALES TRABAJADOS	COMPETENCIAS ASOCIADAS
Realizar algoritmos correspondientes a enunciados sencillos.		
A partir de un diagrama de flujo de un algoritmo obtener su especificación como pseudocódigo.		

CRITERIOS/ACUERDOS DE		
EVALUACIÓN	CALIFICACIÓN	RECUPERACIÓN
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Distingue las fases del proceso de elaboración de un programa de ordenador. ✓ Diferencia entre programas modulares y programas estructurados. ✓ Especifica algoritmos con ordinogramas y con pseudocódigo. ✓ Construye diagramas de flujo a partir de pseudocódigo y viceversa ✓ Clasifica correctamente los distintos lenguajes de programación. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Descritos en el apartado 5 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Descritos en el apartado 5

Unidad Didáctica N° 2	Título de la Unidad Didáctica Sistemas digitales programables.	Nº de horas previstas 3
------------------------------	--	-----------------------------------

CONTENIDOS		
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Estructura de un sistema microprogramable. ✓ Arquitecturas Von Neumann y Harvard. Diagramas de bloques. Buses. ✓ Microprocesadores y microcontroladores. Juegos de instrucciones CISC y RISC. ✓ Estructura de un microcontrolador típico. Módulos auxiliares. ✓ El microcontrolador ATmega 328p 		
ACTIVIDADES CONCRETAS A REALIZAR	OBJETIVOS GENERALES TRABAJADOS	COMPETENCIAS ASOCIADAS
- Realizar una tabla comparativa con los microcontroladores de ATMEL que incorporan las diferentes placas Arduino.	1	C

CRITERIOS/ACUERDOS DE		
EVALUACIÓN	CALIFICACIÓN	RECUPERACIÓN
<ul style="list-style-type: none"> - Distingue microprocesadores y microcontroladores. - Conoce la relación entre bloques funcionales y buses en las arquitecturas Harvard y Von Neumann. - Describe los diferentes tipos de memoria en los microcontroladores. - Interpreta correctamente las características de uC y uP. 	Descritos en el apartado 5	Descritos en el apartado 5

Unidad Didáctica N° 3	Título de la Unidad Didáctica La plataforma de hardware abierto ARDUINO.	Nº de horas previstas 2
------------------------------	--	-----------------------------------

CONTENIDOS		
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Qué es el proyecto Arduino. ✓ Características de la placa Arduino UNO. ✓ Diferentes placas Arduino. ✓ El IDE de Arduino. Descripción detallada del mismo. 		
ACTIVIDADES CONCRETAS A REALIZAR	OBJETIVOS GENERALES TRABAJADOS	COMPETENCIAS ASOCIADAS
Instalar el IDE de arduino y sus drivers en el PC.	1,5,6	A, D, E, G
Conectar Arduino al ordenador cargando el ejemplo blink.		

CRITERIOS/ACUERDOS DE		
EVALUACIÓN	CALIFICACIÓN	RECUPERACIÓN
<ul style="list-style-type: none"> - Conoce las diversa placas Arduino. - Enumera las características de Arduino UNO. - Instala el IDE y los driver de Arduino. - Conoce las diferentes opciones del IDE. - Compila y carga sketches a la placa Arduino. 	Descritos en el apartado 5	Descritos en el apartado 5

Unidad Didáctica N° 4	Título de la Unidad Didáctica Introducción al lenguaje C.	N° de horas previstas 9
------------------------------	---	-----------------------------------

CONTENIDOS		
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Características particulares del lenguaje C. ✓ La unidad primaria del lenguaje C: las funciones. ✓ Las variables en lenguaje C. ✓ Los identificadores en lenguaje C. ✓ Las sentencias del lenguaje C: identificación, bloques, comentarios y directivas. ✓ El compilado y el linkado de un programa. ✓ Las expresiones numéricas y lógicas en lenguaje C. ✓ Los distintos operadores utilizados en lenguaje C. ✓ Orden de evaluación de las expresiones en lenguaje C ✓ Tipos de sentencias de control: de selección, de iteración, de salto y de etiquetado. ✓ Sentencias de selección: if-else y switch. ✓ Sentencias de generación de bucles: while, do-while y for. ✓ Sentencias de salto : break, continue, return y goto. ✓ Sentencias de etiquetado: case, default y etiquetas. ✓ Tipos de array. Declaración e inicialización de arrays. ✓ Las cadenas de caracteres. Arrays de cadenas de caracteres. ✓ Las funciones en C. 		
ACTIVIDADES CONCRETAS A REALIZAR	OBJETIVOS GENERALES TRABAJADOS	COMPETENCIAS ASOCIADAS
- Codificar, en C, algoritmos sencillos en pseudocódigo y diagramas de flujo.	5	D
- Realizar programas simples en C.		
- Hacer el seguimiento a un programa en C, para conocer si contiene errores y qué hace.		

CRITERIOS/ACUERDOS DE		
EVALUACIÓN	CALIFICACIÓN	RECUPERACIÓN
- Codifica, en C, pseudocódigo y ordinogramas - Maneja correctamente el IDE compilando y depurando programas simples, en C.	Descritos en el apartado 5	Descritos en el apartado 5

Unidad Didáctica N° 5	Título de la Unidad Didáctica El lenguaje de programación de Arduino.	N° de horas previstas 9
------------------------------	---	-----------------------------------

CONTENIDOS		
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Estructura de un programa en Arduino. Sintaxis. Diferencias con otro en C. ✓ El IDE de Arduino. Compilación y grabación en el microprocesador. ✓ Funciones específicas de Arduino para leer y escribir digital y analógico. ✓ Manejo de librerías en Arduino. ✓ Funciones de comunicación de puerto serie e I2C. ✓ Funciones de tiempo y matemáticas. ✓ Las interrupciones en Arduino 		
ACTIVIDADES CONCRETAS A REALIZAR	OBJETIVOS GENERALES TRABAJADOS	COMPETENCIAS ASOCIADAS
Realizar programas que manejen las entradas y salidas analógicas y digitales.	5	D
Realizar programas que manejen los puertos de comunicación serie e I2C		
Realizar programas que manejen interrupciones.		

CRITERIOS/ACUERDOS DE		
EVALUACIÓN	CALIFICACIÓN	RECUPERACIÓN
- A partir de enunciados sencillos, realiza programas para Arduino, siguiendo las fase correctas.	Descritos en el apartado 5	Descritos en el apartado 5

Unidad Didáctica N° 6	Título de la Unidad Didáctica Sensores y actuadores usados con Arduino.	Nº de horas previstas 9
------------------------------	---	-----------------------------------

CONTENIDOS		
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Sensores de temperatura, humedad, luz, de efecto Hall, de posición angular... ✓ Actuadores: Relés, motores de CC y PaP, Indicadores luminosos basados en diodos LED. ✓ Módulos de comunicación: I2C, infrarrojos y bluetooth ✓ Funciones específicas de Arduino para estos dispositivos. 		
ACTIVIDADES CONCRETAS A REALIZAR	OBJETIVOS GENERALES TRABAJADOS	COMPETENCIAS ASOCIADAS
Realizar programas con Arduino en los que interactúen sensores y actuadores.	1, 2	A, D
Realizar programas con Arduino que hagan uso de las comunicaciones por infrarrojos, I2C y bluetooth.		

CRITERIOS/ACUERDOS DE		
EVALUACIÓN	CALIFICACIÓN	RECUPERACIÓN
<ul style="list-style-type: none"> - Distingue entre sensores y actuadores y conoce los distintos tipos. - Describe el protocolo de comunicación I2C. - Instala librerías para los módulos que se conectan en Arduino. - Realiza programas para Arduino controlando sensores, actuadores y módulos de comunicación, mediante funciones de sus librerías. 	Descritos en el apartado 5	Descritos en el apartado 5

Unidad Didáctica N° 7	Título de la Unidad Didáctica Tiristores, Diacs y Triacs	Nº de horas previstas 9
------------------------------	--	-----------------------------------

CONTENIDOS		
<ul style="list-style-type: none"> ✓ El tiristor: estructura, funcionamiento, comprobación y características. ✓ El triac: estructura, funcionamiento, comprobación y características. ✓ El diac: estructura, funcionamiento, comprobación y características. 		
ACTIVIDADES CONCRETAS A REALIZAR	OBJETIVOS GENERALES TRABAJADOS	COMPETENCIAS ASOCIADAS
- Obtener la curva tensión-corriente de un tiristor.	1, 2, 5, 6	A, D, G
- Montar un circuito para el control de potencia de una carga en CA, analizando sus formas de onda. Circuito autónomo y controlado desde Arduino.		
- Comprobar en estado del tiristor, diac y triac.		

CRITERIOS/ACUERDOS DE		
EVALUACIÓN	CALIFICACIÓN	RECUPERACIÓN
<ul style="list-style-type: none"> - Conoce la estructura y función de los pines del tiristor y el triac. - Interpreta correctamente los parámetros de tiristores, diacs y triacs a partir de sus hojas de características. - Determina, con ayuda del instrumental necesario, el estado de tiristores y triacs. - Realiza programas simples, con Arduino, para el control de potencia con tiristores y triacs. 	Descritos en el apartado 5	Descritos en el apartado 5

Unidad Didáctica N° 8	Título de la Unidad Didáctica Control de potencia con tiristores y triacs	Nº de horas previstas 9
------------------------------	---	-----------------------------------

CONTENIDOS		
<ul style="list-style-type: none"> ✓ El tiristor como interruptor en CC. ✓ El tiristor como interruptor en CA. ✓ El tiristor como regulador en CA. ✓ El tiristor en los rectificadores. ✓ Circuitos con triacs. ✓ Disparo de tiristores y triacs. ✓ Aplicaciones con Arduino. 		
ACTIVIDADES CONCRETAS A REALIZAR	OBJETIVOS GENERALES TRABAJADOS	COMPETENCIAS ASOCIADAS
Montar relé de estado sólido, con triac, controlado con Arduino.	1, 2, 5, 6	A, D, G
Montar rectificadores de media y doble onda con controlados por tiristor.		
Montar un circuito para el control de potencia en CA con triac.		

CRITERIOS/ACUERDOS DE		
EVALUACIÓN	CALIFICACIÓN	RECUPERACIÓN
<ul style="list-style-type: none"> - Explica el funcionamiento de circuitos básicos de control de potencia con tiristores y triacs. - Conoce los métodos básicos de disparo de tiristores y triacs. - Monta y comprueba circuitos de control de potencia con tiristores y triacs. - Realiza programas, con Arduino, para el control de potencia con tiristores y triacs. 	Descritos en el apartado 5	Descritos en el apartado 5

Unidad Didáctica N° 9	Título de la Unidad Didáctica Manejo del instrumental básico en electrónica	N° de horas previstas 10
------------------------------	---	------------------------------------

CONTENIDOS		
<ul style="list-style-type: none"> ✓ El polímetro. Tipos. Características. Selección de funciones y alcances. Medidas de R, V e I. ✓ El Osciloscopio. Tipos y características. Medidas de amplitud, frecuencia y fase. ✓ El Generador de funciones. Tipos y características. Obtención de diferentes tensiones. 		
ACTIVIDADES CONCRETAS A REALIZAR	OBJETIVOS GENERALES TRABAJADOS	COMPETENCIAS ASOCIADAS
Realizar medidas con el polímetro de resistencia, tensión e intensidad de CC y CA. Manejar la Fuente de alimentación	1, 2, 6	A, G
Realizar, con el ORC y el generador de funciones medidas de amplitud frecuencia y fase.		

CRITERIOS/ACUERDOS DE		
EVALUACIÓN	CALIFICACIÓN	RECUPERACIÓN
<ul style="list-style-type: none"> - Mide correctamente tensiones resistencias e intensidades de corriente con el polímetro. - Conoce los nombres y función de los mandos del ORC. - Mide correctamente, con el ORC, amplitudes, frecuencias y fase de diferentes señales. - Conoce los controles básicos y los conectores de generador de funciones, obteniendo señales con las características de frecuencia, forma, amplitud y offset, especificadas. 	Descritos en el apartado 5	Descritos en el apartado 5