



PROGRAMA FORMATIVO

Montador Ajustador de Equipos Electrónicos

DATOS GENERALES DEL CURSO

1. **Familia Profesional:** ELECTRICIDAD Y ELECTRÓNICA

Área Profesional: ELECTRÓNICA
2. **Denominación del curso:** MONTADOR AJUSTADOR DE EQUIPOS ELECTRÓNICOS
3. **Código:** **ELEC30** (ANTIGUO FEEL30)
4. **Curso:** OCUPACIÓN

5. **Objetivo general:**

Al finalizar el curso, el Montador ajustador de equipos electrónicos realizará el montaje y ajuste de componentes, subconjuntos y cuadros electrónicos complejos verificando su funcionamiento, siguiendo las instrucciones indicadas en los documentos técnicos, en condiciones de calidad y seguridad idóneas.

6. **Requisitos del profesorado:**

6.1. Nivel académico:

Titulación universitaria adecuada (Preferentemente Ingeniería Técnica o similar).
Capacitación profesional equivalente a la ocupación del curso.

6.2. Experiencia profesional:

Tres años de experiencia laboral en la ocupación.

6.3. Nivel pedagógico:

Formación metodológica o experiencia docente.

7. **Requisitos de acceso del alumno:**

7.1. Nivel académico o de conocimientos generales:

- C.O.U. o Bachillerato Técnico Industrial.
- E.S.
- F.P.R.: F.P.1 Electricidad / Electrónica o Módulo II.
- F.P.2 Electrónica Industrial o Módulo III.
- F.P.O.: Montador de dispositivos y cuadros Electrónicos.

7.2. Nivel profesional o técnico:

- Tres años de experiencia laboral en el sector con COU., B.T.I., E.S.
- Dos años de experiencia laboral en el sector con FP.1 Electricidad / Electrónica o Módulo II.
- Sin experiencia laboral en el sector con FP.2 Electrónica Industrial o Módulo III, F.P.O. (Montador de dispositivos y cuadros Electrónicos).

7.3. Condiciones físicas:

Destreza manual, destreza digital, discriminación táctil, integridad física, agudeza visual.

8. Número de alumnos:

15.

9. Relación secuencial de bloques de módulos formativos:

- Montaje de componentes electrónicos.
- Realización de operaciones de ajuste.
- Mantenimiento de equipos electrónicos.
- Puesta en marcha de equipos electrónicos.

10. Duración:

Prácticas	255
Conocimientos profesionales	125
Evaluaciones.....	30
Total	410 horas

11. Instalaciones:

11.1. Aula de clases teóricas:

- Superficie: 2 m² por alumno.
- Mobiliario: estará equipada con mobiliario docente para 15 plazas, además de los elementos auxiliares.

11.2. Instalaciones para prácticas:

- Superficie: 100 m².
- Iluminación: natural o artificial 800 a 1000 lux.
- Ventilación: normal, con temperatura ambiente adecuada.
- Mobiliario: el necesario para la realización de las prácticas programadas.
- El acondicionamiento eléctrico deberá cumplir las normas de baja tensión y estar preparado de forma que permita la realización de las prácticas.

11.3. Otras instalaciones:

- Aseos y servicios higiénico-sanitarios en número adecuado a la capacidad del centro.
- Almacén de 20 m², con suelo de hormigón, ventilación natural, y con estanterías metálicas y armarios para herramientas.
- Las aulas y talleres deberán reunir las condiciones higiénicas, acústicas, de habitabilidad y de seguridad, exigidas por la legislación vigente.

12. Equipo y material:

12.1. Equipo:

- 1 Transformador giratorio Sistema variac. Tensión de entrada 220 V. 50 Hz, tensión de salida 0-260 V 5A.
- 1 Fuente de alimentación 400 V. 100 mA. Tensión de salida ajustable 0 a 400 V, corriente de salida ajustable entre 10 y 100 mA, con voltímetro y miliamperímetro.

- 8 Fuentes de alimentación dobles simétricas 0-30 V, 1A. Regulables, estabilizadas, con protección contra sobrecargas, utilizables como fuente independiente, simétrica, serie, paralelo y tracking. Dotadas de voltímetro y amperímetro. Salida ajustable de forma continua entre 0 y 30 V. Corriente de salida ajustable desde 10 mA hasta 1A. Dispondrán de una salida fija de 5V 2A.
- 1 Taladro eléctrico portátil 500 W. Velocidad regulable, con capacidad de broca hasta 10 mm. , alimentación 220 V. 50 Hz, con soporte vertical de columna para sobremesa.
- 1 Taladro eléctrico miniatura. Capacidad de broca hasta 2,5 mm. , fuente de Vcc. variable para control de velocidad, conjunto de brocas miniatura de precisión, soporte vertical.
- 1 Electroesmeriladora de sobremesa. Dos piedras de esmeril de 15 cm. , grano 100 y 40, 2800 r.p.m., 220 V 50 Hz.
- 8 Multímetros analógicos 20000 Ω . Alcances máximos: Vcc. 1000 V, Vca. 2500V, ICC. 5A, Icc. 2,5A. Medida de resistencia: $\times 1$ - $\times 10$ - $\times 100$ - $\times 1000$.
- 8 Milivoltímetros analógicos. Ancho de banda 10 Hz - 10MHz, alcance 1 mV a 300 V r.m.s., impedancia de entrada 1 M Ω .
- 1 Galvanómetro. Escala con cero central, alcance 25 μ A ∇ 5%.
- 8 Multímetros digitales 3 2 dígitos. Autorrango, alcance en DC 1V a 1000V, 100 mA a 10A, en resistencia hasta 10 M Ω , impedancia de entrada > 10 M Ω , medida de diodos e indicación audible de continuidad.
- 8 Entrenadores universales de sobremesa con posibilidad para montaje de circuitos en base a componentes normalizados, utilizables directamente sin soldadura. Dispondrán de dos fuentes de alimentación con salida regulable de 0 a 30V 1A protegidas. Una fuente de salida TTL de 5V 2A. Generador de funciones senoidal, triangular, cuadrada, rampa positiva y negativa.
- 12 Interruptores de fijación de nivel, protegidos contra rebotes. 2 visualizadores de 7 segmentos con decodificador BCD y teclado hexadecimal para introducir datos. Placas de montaje por inserción de componentes.
- 8 Osciloscopios doble trazo 20 MHz. Dispondrán de dos bases de tiempos independientes con posibilidad de disparo externo. Presentación canal A, B, A y B alternado, A y B chopeado, A + B, A - B, X / Y. Disparo manual, automático, exterior y línea. Sensibilidad 5mV/d.
- 2 Contadores frecuencímetros digitales. Dispondrán de dos canales de entrada. Presentación 7 dígitos. Resolución 1 Hz/s. Sensibilidad 25mV. Frecuencia 100 MHz.
- 1 Medidor R. C. L. con arreglo a los siguientes alcances: 1-100 M Ω , 1pF-1000 μ F, 1 μ H-1KH. Presentación de lectura en display. Precisión ∇ 0,25 %.
- 8 Mesas de alumno de medidas 2 x 1 m. de tablero para trabajo y 0,95 m. de altura, con bandeja elevada para colocación de aparatos, dotada de 8 bases monofásicas con toma de tierra lateral e interruptor magnetotérmico, transformador separador. Dispondrán de cajones suficientes para guardar materiales y herramientas.
- 4 Armarios metálicos con bandejas. Dispondrá de cerradura y ajuste de bandejas.
- 15 Soldadores de estaño 35 W, 220 V con soporte.
- 8 Flexos para iluminación. de tablero de dibujo, articulados en dos brazos con lámpara de 100W 220V.
- 8 Lupas gigantes. Tendrán luz incorporada y brazo articulable, para acoplar a la mesa de trabajo.
- 8 Maletas entrenadores del P 8088 con fuente de alimentación.

12.2. Herramientas y utillaje:

- Corta hilos.
- Alicates.
- Pinzas.
- Llaves de montaje.
- Destornillador/atornillador.
- Destornilladores aislantes antiinductivos para ajuste.
- Cutter.
- Pela cables.
- Pistola de enrollar.
- Desoldador de estaño.

- Crisol de estaño.
- Soporte de soldador.
- Cinta métrica.
- Termómetro.
- Comprobador de continuidad.
- Cronómetro.
- Calculadora.
- Simulador para verificación, (circuitos eléctricos y electrónicos).

Se utilizarán los necesarios, y en cantidad suficiente, para ser ejecutadas las prácticas por los alumnos de forma simultánea.

12.3. Material de consumo:

- Estaño.
- Aislantes térmicos y eléctricos.
- Cable de cobre recubierto.
- Material eléctrico.
- Material electrónico.
- Catálogos y manuales.
- Bornes y regletas.
- Relés.
- Placas de circuito impreso.

12.4. Material didáctico:

A los alumnos se les proporcionará los medios didácticos y el material escolar, imprescindibles, para el desarrollo del curso.

12.5. Elementos de protección:

- 15 gafas.
- 15 pares de guantes.

En el desarrollo de las prácticas se utilizarán los medios necesarios de seguridad e higiene en el trabajo y se observarán las normas legales al respecto.

13. Inclusión de nuevas tecnologías:

En este curso no se contempla la impartición de conocimientos en nuevas tecnologías.

DATOS ESPECÍFICOS DEL CURSO

14. Denominación del módulo:

MONTAJE DE COMPONENTES ELECTRÓNICOS.

15. Objetivo del módulo:

Al finalizar el módulo, el alumno analizará los procedimientos técnicos apropiados para realizar el montaje de los componentes y cuadros electrónicos complejos siguiendo las instrucciones indicadas en los documentos técnicos en condiciones de calidad y seguridad idóneas.

16. Duración del módulo:

80 horas.

17. Contenidos formativos del módulo:

A) Prácticas

- Realizar el montaje de todos los componentes de una instalación electrónica, llevando a cabo las siguientes operaciones:
 - Interpretación de todos los esquemas electrónicos del equipo.
 - Identificación de todos los componentes.
 - Realización de un informe-organigrama que refleje las distintas operaciones de montaje que se van a realizar.
 - Identificación real de todos los materiales, componentes, maquinaria y herramientas que intervienen en el montaje.
 - Verificar el funcionamiento de los componentes y materiales de forma individual, dejando por escrito constancia de esta verificación.
 - Verificar el funcionamiento del equipo.
 - Realizar el posicionado, fijado y soldado de circuitos y componentes sobre el soporte correspondiente, siguiendo el organigrama de montaje propuesto.
 - Realizar los cableados e interconexiones aplicando los procedimientos normalizados, asegurando buena sujeción mecánica y conexión eléctrica entre elementos.

B) Contenidos teóricos

- Planos y esquemas electrónicos: Interpretación. Simbología. Diagramas de bloques. Representación gráfica de posicionamiento de los componentes.
- Electrónica analógica: Semiconductores. Diodos de unión. Circuitos de diodos. Teorema Norton. Teorema Thevenin. Transistores de unión. Configuraciones en base. Emisor y colector común. Aplicaciones con señales de baja frecuencia.
- Automatismos. Electroneumáticos. Electro-hidráulicos.
- Utilización de material y herramientas.

C) Contenidos relacionados con la profesionalidad

- Técnicas de organización.
- Técnicas de comunicación.
- Actividades de orientación laboral.
- Métodos de trabajo.
- Medidas de seguridad.
- Técnicas de calidad.

14. Denominación del módulo:

REALIZACIÓN DE OPERACIONES DE AJUSTE.

15. Objetivo del módulo:

Al finalizar el módulo, el alumno analizará los conocimientos técnicos apropiados para realizar las operaciones de ajuste en componentes, cuadros y equipos electrónicos complejos siguiendo las instrucciones indicadas en los documentos técnicos correspondientes bajo condiciones de calidad y seguridad idóneas.

16. Duración del módulo:

50 horas.

17. Contenidos formativos del módulo:

A) Prácticas

- Realizar el ajuste de parámetros de todos los componentes y bloques funcionales que lo requieran de una instalación electrónica llevando a cabo las operaciones siguientes:
 - Análisis detallado de los esquemas electrónicos de la aplicación.
 - Comprobación visual de los documentos que certifican que los instrumentos de medida y verificación están calibrados dentro del período de control.
 - Aplicación de las normas y condiciones de seguridad personal y de equipos y materiales.
 - Realización de un informe donde se reflejen todos y cada uno de los parámetros ajustados.
 - Verificación del funcionamiento de la instalación, comprobando que realiza las operaciones deseadas dentro de los márgenes definidos.

B) Contenidos teóricos

- Planos y esquemas eléctricos y electrónicos. Interpretación.
- Medición de magnitudes eléctricas y electrónicas.
- Aparatos de medida: Téster. Pinza voltamperimétrica. Fasímetro. Osciloscopio.
- Electrónica: Componentes y circuitos elementales utilizados en electrónica analógica y digital. Señales analógicas. Señales digitales. Instrumentación de medida y prueba.

C) Contenidos relacionados con la profesionalidad

- Técnicas de organización.
- Técnicas de comunicación.
- Métodos de trabajo.
- Técnicas de métodos de trabajo.
- Medidas de seguridad.
- Técnicas de calidad.
- Técnicas de orientación laboral.

14. Denominación del módulo:

MANTENIMIENTO DE EQUIPOS ELECTRÓNICOS.

15. Objetivo del módulo:

Al finalizar el módulo, el alumno analizará los conocimientos adquiridos para realizar el mantenimiento de los equipos electrónicos.

16. Duración del módulo:

180 horas.

17. Contenidos formativos del módulo

A) Prácticas

- Simular el mantenimiento de equipos e instalaciones eléctrico-electrónicas, llevando a cabo las siguientes operaciones:
 - Análisis de la documentación técnica para establecer el procedimiento de mantenimiento.
 - Identificar los síntomas de la avería caracterizándola por los efectos que produce en el equipo. Documentarlo.
 - Describir por escrito un plan de intervención en el equipo para determinar las causas que producen la avería.
 - Localizar el elemento responsable de la avería y realizar las operaciones de montaje/desmontaje y/o sustitución de elementos electrónicos utilizando las herramientas adecuadas.
 - Realizar las medidas y ajustes de los parámetros del circuito según las especificaciones de la documentación técnica del equipo, utilizando las herramientas adecuadas.
 - Elaborar un informe - memoria de las actividades desarrolladas y resultados obtenidos.
 - Elaborar un documento que contenga un plan de mantenimiento preventivo para el equipo atendiendo a los elementos que lo componen.

B) Contenidos teóricos

- Metrología: Medida de magnitudes físicas (Frecuencia, tiempo, temperatura, presión, velocidad, posición, desplazamiento...). Instrumentación y procedimiento. El ordenador como instrumento de medida.
- Mantenimiento: Mantenimiento preventivo. Planes de actuación. Mantenimiento correctivo. Procedimientos de intervención. Mantenimiento predictivo. Técnicas y equipos. Técnicas y procedimientos para diagnosis y reparación de averías. Confección de informes. Hoja de proceso de partes de averías y asistencias. Historial de averías. Suministro de repuestos. Control de almacenes.
- Electromagnetismo: Fuerzas electromotrices y electrodinámicas. Fuerza ejercida sobre un conductor y entre dos conductores paralelos. Acción ejercida sobre una bobina. Autoinducción. Sentido de la f.e.m. de autoinducción. Apertura y cierre de circuitos inductivos. Coeficiente de autoinducción de una bobina. Energía almacenada en una bobina.
- Electrónica digital: Circuitos y elementos complementarios en electrónica digital. Características y tipología. Osciladores digitales. Circuitos P.L.L. Dispositivos visualizadores, teclados. Microinterruptores. Motores paso a paso. Matrices programables (PLA, FPLA, GAL, ...). Memorias electrónicas RAM, ROM, PROM, EPROM. Microprocesadores. Arquitectura y funcionamiento. Dispositivos periféricos y auxiliares en los mismos procesadores. El lenguaje ensamblador. Desarrollo de programas.
- Electrónica analógica: Amplificador operacional. Tipología y aplicaciones. Sensores y transductores. Puentes de medida. Atenuadores y filtros. Rectificadores de precisión. Acondicionadores de señal.

C) Contenidos relacionados con la profesionalidad

- Técnicas de organización.
- Técnicas de comunicación.

- Técnicas de motivación.
- Técnicas de orientación laboral.
- Métodos de organización.
- Métodos de trabajo.
- Métodos de protección.
- Técnicas de calidad.

14. Denominación del módulo:

PUESTA EN MARCHA DE EQUIPOS ELECTRÓNICOS.

15. Objetivo del módulo:

Al finalizar el módulo, el alumno aplicará los conocimientos técnicos apropiados para llevar a cabo la puesta en marcha de equipos electrónicos, tanto nuevos como reparados y realizar la verificación de funcionamiento, siguiendo las normas de seguridad e instrucciones recibidas.

16. Duración del módulo:

100 horas.

17. Contenidos formativos del módulo:

A) Prácticas

- Realizar la puesta en marcha de equipos e instalaciones electrónicas, llevando a cabo las siguientes operaciones:
 - Análisis de la documentación técnica del equipo para establecer el procedimiento de puesta en marcha.
 - Describir por escrito el procedimiento a realizar, donde aparezcan reflejados todos los parámetros eléctricos y electrónicos que serán objeto de ajuste de sus valores.
 - Elegir las herramientas apropiadas para el ajuste, comprobando que se encuentran dentro del periodo de control en cuanto a su calibración.
 - Aplicar el procedimiento elegido, llevando a cabo el ajuste real de los componentes descritos.
 - Realizar la comprobación de las prestaciones específicas en la documentación técnica del equipo.
 - Elaborar un informe donde aparezcan todos los resultados obtenidos.

B) Contenidos teóricos

- Metrología: El ordenador como instrumento de medida. Instrumentación virtual. Procesamientos. Buses normalizados de instrumentación.
- Electrónica digital: Arquitectura interna de un microcontrolador. Tipos. Características. Diagramas de conexionado y aplicaciones de los microcontroladores. Periféricos. Microcontroladores RISC. Arquitectura. Aplicaciones. El lenguaje ensamblador. Desarrollo de programas. Programación de memorias y matrices programables.
- Electrónica analógica: Circuitos reguladores de potencia (monofásicos y trifásicos). Fuentes de alimentación conmutadas. Sistemas de alimentación ininterrumpida (S.A.I.). Análisis de disfunciones en los circuitos. Configuración y cálculo de circuitos analógicos de potencia.
- Componentes electrónicos: Búsqueda e interpretación de características en manuales técnicos.
- Normativa de seguridad vigente.

C) Contenidos relacionados con la profesionalidad

- Técnicas de organización.
- Técnicas de comunicación.
- Métodos de trabajo.
- Métodos de protección.
- Técnicas de puesta en marcha.
- Técnicas de calidad.
- Métodos de normalización.