

PROGRAMA DE CURSO DE FORMACIÓN PROFESIONAL OCUPACIONAL

TÉCNICO EN PROTOTIPOS[\[DATOS GENERALES DEL CURSO\]](#)[\[DATOS ESPECÍFICOS DEL CURSO\]](#)**DATOS GENERALES DEL CURSO**

1. FAMILIA PROFESIONAL: INDUSTRIAS DE FABRICACIÓN DE EQUIPOS ELECTROMECAÑICOS

ÁREA PROFESIONAL: MECÁNICA

2. DENOMINACIÓN DEL CURSO: TÉCNICO EN PROTOTIPOS

3. CÓDIGO: FEMI70

4. TIPO: OCUPACIÓN

5. OBJETIVO GENERAL

Al finalizar el curso, el Técnico en prototipos será capaz de realizar operaciones de fabricación, montaje, verificación y comprobación de fiabilidad de prototipos, formados por subconjuntos y conjuntos electromecánicos, planteando posibles modificaciones que faciliten la posterior fabricación y 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

Deberá tener 3 años de experiencia en la ocupación.

6.3. Nivel pedagógico

Será necesario tener formación metodológica o experiencia docente.

7. REQUISITOS DE ACCESO DEL ALUMNO

7.1. Nivel académico o de conocimientos generales

C.O.U., Bachillerato Técnico Industrial o E.S.
F.P.R.: F.P.1 Metal / Mecánica o Módulo II.
F.P.2 Metal / Fabricación mecánica o Módulo III.
F.P.O.: Matricero-Moldista.

7.2. Nivel profesional o técnico

Tres años de experiencia laboral en el sector para C.O.U., Bachillerato Técnico Industrial, E.S.
Dos años de experiencia laboral en el sector para F.P.1 Metal / Mecánica o Módulo II.
Un año de experiencia laboral en el sector para F.P.2 Metal / Fabricación mecánica o

Módulo III.

Sin experiencia laboral en el sector para F.P.O. (Matricero-Moldista).

7.3. Condiciones físicas

Agudeza auditiva y visual, destreza manual, discriminación táctil, integridad física.

8. NÚMERO DE ALUMNOS

15.

9. RELACIÓN SECUENCIAL DE MÓDULOS FORMATIVOS

- Estudio de la viabilidad del prototipo.
- Preparación de maquinaria y utillaje
- Realización de las piezas de los subconjuntos y prototipos.
- Realización de ensayos.

10. DURACIÓN

Prácticas 400 horas
Contenidos teóricos 160 horas
Evaluaciones 40 horas
Duración total 600 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: 200 m².
- Iluminación: natural o artificial 300 a 500 lux.
- Ventilación: normal, con temperatura ambiente adecuada.
- Suelo antideslizante
- Toma de agua y de aire comprimido.
- 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 Máquina de electroerosión de sobremesa con visualizador de cotas a tres ejes y resolución de 0.005 mm de 350 x 250 mm. aprox. de dimensiones de mesa, y dotada de

los útiles y accesorios comunes de ésta máquina.

1 Rectificadora cilíndrica universal con capacidad de trabajo aprox. de 500 mm de curso de mesa y desplazamiento angular de la misma entre 8° y 10°. Altura de puntos entre 100 y 150 mm., dotada del equipo de utillaje y accesorios comunes propios de la misma.

1 Torno de cilindrar y roscar paralelo; con escote, de 750 mm. entre puntos. Con plato de garras incorporado de 160 mm. aprox. de ϕ y potencia aprox. del motor principal de 3-4 C.V., dotado de sus accesorios, útiles y herramientas propias de la máquina.

1 Fresadora universal-copiadora, con cabezal vertical universal incorporado. Superficie aprox. de la mesa 1.200 x 300 mm. , potencia del motor principal 4 C.V. aprox., dotada de ciclos automáticos en sus tres ejes y de los útiles, accesorios y herramientas propias de la fresadora.

1 Fresa frontal de planear con ángulo de posición a 75°, con alojamientos para plaquitas de sujeción mecánica (sistema de palanca) y de 80 mm. ϕ . dotada con un juego completo de piezas y plaquitas de repuesto.

1 Porta_herramientas para exteriores, con alojamiento para montar plaquitas de forma triangular, mediante sujeción mecánica, dotado con un juego de plaquitas.

1 Taladro de columna, con capacidad de broca 32 mm. Potencia del motor 2 C.V. aprox. dotado de sus accesorios y útiles normales.

1 Taladro de sobremesa (de cabezal desplazable) con capacidad de broca 12 mm., potencia del motor 1 C.V. aprox., dotado con sus útiles y accesorios comunes.

1 Rectificadora de superficies planas de eje horizontal y movimientos automáticos en sus dos ejes, con equipo "Diaform" montado para el perfilado de muelas. Superficie aprox. de mesa 600 x 300 mm., dotada de sus útiles y accesorios comunes y de un plato magnético adaptado a la superficie de la mesa.

2 Electro-esmeriladora fija con pedestal. Capacidad de muela 200 mm., dotada de coraza protectora y accesorios comunes.

1 Sierra alternativa para corte de metales de 14 pulgadas.

1 Sierra de cinta para metales, con soldador de hojas incorporado y dotada de los accesorios y útiles normales.

1 Taladro eléctrico portátil de 2 velocidades.

1 Proyector de perfiles con pantalla de ϕ 300 mm., con aplicaciones desde 5x hasta 50x y con dispositivo fotográfico.

1 Máquina para verificación de engranajes, para comprobar el perfil de la envolvente, ángulo de la hélice, división del dentado, etc.; con trazador de diagrama.

1 Máquina de medir por coordenadas con tres ejes con resolución de 0,001 mm. con mesa de medición 600x450 mm. aprox. de superficie de trabajo y visualizador de cotas.

7 Ordenadores PC con 16 Mb de memoria R.A.M. y disco duro de 400 Mb. Los equipos deben estar provistos del software de C.A.D. y C.A.E. que se va a emplear en el curso. Se recomienda como mínimo programas de dibujo 2D y 3D, programas de modelizado de cuerpos 3D y programa de análisis y cálculo por elementos finitos.

1 Fotocopiadora.

1 Ampliadora de planos.

4 Impresoras Laser.

2 Plotter de tamaño máximo A0.

1 Durómetro con escala múltiple para medición universal con su equipo de accesorios necesarios.

1 Durómetro digital manual portátil.

1 Horno eléctrico de mufla con control automático de temperatura hasta 1200°.

1 Grupo de soldadura eléctrica al arco, con todos los elementos necesarios para soldar con electrodos de hasta 5 mm. ϕ .

1 Mesa para soldadura eléctrica.

7 Bancos de trabajo con cajón y tornillo de banco.

1 Equipo de soldadura oxiacétilénica y oxicorte completo.

2 Pantallas biombo para aislar puesto de trabajo.

1 Mesa de soldadura oxiacetilénica.

- 1 Mesa de oxicorte.
- 2 Banquetas metálicas para soldadura.
- 1 Máquina de ensayos universal, para ensayos de tracción, compresión y flexión.
- 1 Péndulo charpy para ensayos de resiliencia.
- 1 Máquina de ensayos de dureza Rockwell.
- 1 Máquina de ensayos de dureza Brinell.
- 1 Negatoscopio para verificación de radiografías.
- 1 Máquina portátil de ultrasonidos, para verificación de soldaduras.
- 1 Máquina para ensayos con partículas magnéticas.
- 1 Juego de herramientas de corte para torno.
- 1 Juego de M-H portátil eléctricas y neumáticas, con sus accesorios.
- 1 Equipo de Rayos X, portátil.
- 1 Prensa hidráulica.

12.2. Herramientas y utillaje

- Juego de limas de formas.
- Juego limas de relojero (plana - media - caña).
- Juego de rasquetas.
- Transportador universal de ángulos.
- Calibres pie de rey digital.
- Bloque galgas patrón calidad.
- Mazas.
- Alicates.
- Llaves de montaje.
- Destornillador.
- Martillo.
- Pistola de aire comprimido.
- Taladro.
- Rasquetas.
- Disco de pulido / cortado.
- Tijeras.
- Sierra.
- Cinta aislante.
- Pelacables.
- Extractores.
- Cizalla manual.
- Sargento.
- Mandril.
- Cinceles.
- Llaves dinamométricas.
- Herramienta para cilindrar (exteriores).
- Herramienta de mandrinar (interiores).
- Herramienta de ranurar (exteriores / interiores).
- Herramienta de roscar (interiores / exteriores).
- Herramienta de torno para madera.
- Fresa cilíndrica.
- Fresa frontal (planear, refrentar, chaflanar).
- Fresa con plaqueta de metal duro (plato, planear, refrentar).
- Brocas de acero rápido.
- Brocas de widia.
- Machos de rosca.
- Escariadorres.
- Mandrinos.
- Muelas.
- Electrodo.

- Bloques y varillas patrón.
- Cinta métrica.
- Goniómetro
- Escuadras y reglas.
- Niveles.
- Téster.
- Termómetro.
- Tacómetro.
- Cronómetro.
- Calculadora.
- Mirafondo.
- Micrómetro.
- Utillaje de manejo de prensa.

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

12.3. Material de consumo

- Partículas magnéticas.
- Líquidos penetrantes.
- Lubricantes y refrigerantes.
- Material radiográfico.
- Material informático.
- Material de dibujo.
- Acero al carbono.
- Acero aleado.
- Aceros inoxidable.
- Fundición gris.
- Chapa galvanizada.
- Aluminio.
- Duraluminio.
- Cobre.
- Latón.
- Bronce.
- Madera.
- Cartón.
- Fibras vegetales y tejidos.
- Papel.
- Polietileno.
- Metacrilato.
- Poliamidas.
- Poliacetales.
- Polímeros fluorados (teflón).
- Poliuretanos.
- Poliésteres.
- Resina epoxi.
- Caucho natural.
- Caucho sintético.
- Siliconas.
- Ferritas.
- Pinturas.
- Sellantes y materiales para juntas.
- Aislantes térmicos y eléctricos.
- Adhesivos, pegamentos y colas.
- Materiales para fricción.
- Cable de cobre recubierto.

- Cable de acero.
- Yeso.

12.4. Material didáctico

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

12.5. Elementos de protección

- 15 Gafas.
- 15 Pares de guantes.
- 15 Caretas.
- 15 Polainas.
- 15 Mandiles.

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

Durante el curso se impartirán conocimientos sobre nuevas herramientas informáticas de C.A.D. y C.A.E.

DATOS ESPECÍFICOS DEL CURSO

14. DENOMINACIÓN DEL MÓDULO:

ESTUDIO DE LA VIABILIDAD DEL PROTOTIPO

15. OBJETIVO DEL MÓDULO:

Al Finalizar el módulo, el alumno analizará y elaborará procesos de mecanizado, estableciendo la secuencia de fases y las operaciones.

16. DURACIÓN DEL MÓDULO:

250 Horas

17. CONTENIDO FORMATIVO DEL MÓDULO.

A) Prácticas

- Realizar despieces de planos de conjunto, croquizado piezas, dando vistas, cortes y secciones, acotando e indicando tolerancias y signos superficiales para la completa definición de la pieza, utilizando herramientas informáticas de CAD.
- Realizar los croquis de cada operación ampliando los detalles constructivos que mejoren su interpretación y asignando la máquina correspondiente, diseñando los útiles y herramientas necesarias y calculando las condiciones de mecanizado.
- Hacer un documento final que recoja toda la información elaborada.

B) Contenidos teóricos

- Magnitudes acústicas: Decibelios.

- Magnitudes eléctricas: Intensidad. Tensión. Resistencia.
- Electromagnetismo: Campos magnéticos creados por conductores, un conductor, dos paralelos, una espira. Solenoide y bobina.
- Esquemas eléctricos: Símbolos. Descripción de los componentes de una instalación. Esquemas unifilares.
- Posiciones de las tolerancias con respecto a la medida nominal, tablas de tolerancia. Herramientas de CAD.
- Curvadoras. Lapeadoras. Bruñidoras. Máquina de conformación de plásticos. Dobladora. Soldadora por arco y de estaño.
- Conocimiento de materiales: Productos ferreos, aceros, fundiciones. Aleaciones de cobre. Aleaciones ligeras, aluminio y sus aleaciones. Antifricción. Sintetizados. Resinas. Acetatos. Poliestirenos. Teflón.
- Herramientas informáticas: Diseño asistido por ordenador (CAD). Fabricación asistida por ordenador (CAM). Ingeniería asistida por ordenador (CAE)
- Piezas suplementarias. Normalización.
- Refrigerantes: Clases. Empleo.
- Gestión de proyectos. Planificación de tareas, tiempos y recursos. Diagramas Gantt y PERT. Estructura de descomposición de trabajos (WBS). Análisis de costes. Viabilidad económica.

C) Contenidos relacionados con la profesionalidad

- Métodos de trabajo.
- Técnicas de organización.
- Técnicas de comunicación.
- Técnicas de calidad.
- Técnicas de fabricación.
- Medidas de seguridad.
- Medios de trabajo.
- Técnicas de motivación.

14. DENOMINACIÓN DEL MÓDULO:

PREPARACIÓN DE MAQUINARIA Y UTILLAJE

15. OBJETIVO DEL MÓDULO:

Al finalizar el módulo, el alumno establecerá la preparación de máquinas y utillajes que faciliten la realización de piezas.

16. DURACIÓN DEL MÓDULO:

100 Horas.

17. CONTENIDO FORMATIVO DEL MÓDULO.

A) Prácticas

- Seleccionar las herramientas y útiles adecuados conforme al programa a ejecutar, y posicionarlo en la máquina, efectuando el ajuste de los parámetros y montando los soportes de fijación de la pieza, realizando las pruebas y comprobaciones previas de fijación del soporte y piezas.
- Efectuar las pruebas en vacío necesarias de comprobación: Situación del punto cero, recorrido del cabezal y herramienta, salida herramienta, parada, etc...

B) Contenidos teóricos

- Máquinas: Torno paralelo. Fresadora universal, punteadora. Mandrinadora horizontal. Máquina de electroerosión. Curvadoras. Dobladoras. Máquina de conformación de plásticos. Rectificadora. Lapeadoras.
- Herramientas de corte para máquinas-herramienta.
- Accesorios empleados en las máquinas-herramienta.

C) Contenidos relacionados con la profesionalidad

- Técnicas de calidad.
- Técnicas de fabricación.
- Métodos de trabajo.
- Medidas de seguridad.
- Medios de trabajo.
- Técnicas de motivación y comunicación.

14. DENOMINACIÓN DEL MÓDULO:

REALIZACIÓN DE LAS PIEZAS

15. OBJETIVO DEL MÓDULO:

Al finalizar el módulo, el alumno estará capacitado para fabricar las piezas que componen el prototipo desarrollado, efectuando el montaje en caso necesario.

16. DURACIÓN DEL MÓDULO:

150 Horas

17. CONTENIDO FORMATIVO DEL MÓDULO.

A) Prácticas

Fabricar piezas y componentes de un mismo conjunto que requieran las operaciones de mecanizado siguientes:

- Torneado, fresado, escariado, etc., corrigiendo las referencias y las herramientas para mejorar el producto.
- Montaje de piezas, en caso necesario.
- Aplicación de los tratamientos térmicos y termoquímicos a piezas de forma variada en función de las propiedades mecánicas a obtener, describiendo las transformaciones que se producen en los tratamientos.
- Construcción de electrodos y realización de mecanizados con máquina de electroerosión, detectando desviaciones de forma o dimensiones de la pieza y partiendo de un proceso definido y de los planes de fabricación.

B) Contenidos teóricos

- Mecanizado: Velocidad de corte, cálculo. Avance. Profundidad de pasado. Fuerza de corte y fuerza específica de corte. Interpretaciones. Tiempos de mecanizado.
- Soldadura eléctrica: Equipos de soldadura. Regulación. Variables de soldadura. Simbología. Normas UNE. Punteado. Deformaciones y tensiones. Defectología.
- Tratamientos térmicos: Metalografía. Tratamientos superficiales. Temperaturas. Control. Influencia en los aceros de los distintos elementos. Constituyentes estructurales. Tratamientos termo-químicos.
- Unión de piezas mecánicas: Remachado, soldadura, adhesivos, pernos o tornillos, chavetas, pasadores, ejes nervados, guías, uniones forzadas.
- Cojinetes y soportes: Montaje y ajuste de los rodamientos. Lubricación y mantenimiento. Soportes de rodamientos.

- Resortes o muelles.
- Transmisiones con correas y poleas: Relación de transmisión. Correas trapeciales. Correas dentadas.

C) Contenidos relacionados con la profesionalidad

- Técnicas de calidad.
- Técnicas de fabricación.
- Métodos de trabajo.
- Medidas de seguridad.
- Medios de trabajo.
- Técnicas de motivación y comunicación.
- Técnicas de organización.

14. DENOMINACIÓN DEL MÓDULO:

REALIZACIÓN DE ENSAYOS

15. OBJETIVO DEL MÓDULO:

Al finalizar el módulo, el alumno establecerá los ensayos más adecuados a las características de los productos contemplados.

16. DURACIÓN DEL MÓDULO:

100 Horas.

17. CONTENIDO FORMATIVO DEL MÓDULO.

A) Prácticas

- A partir de las especificaciones de control y de los medios disponibles, preparar los materiales necesarios para realizar ensayos destructivos que permitan establecer características como: fatiga, envejecimiento, y durabilidad, definiendo también las normas de seguridad a considerar en cada caso.
- Realización de ensayos, teniendo en cuenta en cada caso las normas y especificaciones, utilizando los útiles y accesorios adecuados a cada una de las pruebas que se realizan: líquidos penetrantes, partículas magnéticas, ultrasonidos, y radiográficas.
- Teniendo en cuenta un proceso de mecanizado y montaje determinado, generar la documentación técnica y los resultados de los ensayos realizados, identificando las desviaciones producidas, sus causas y proponer las correcciones necesarias para obtener las especificaciones de calidad pedidas.

B) Contenidos teóricos

- Propiedades mecánicas de los metales: Cohesión. Elasticidad. Plasticidad. Dureza. Tenacidad. Fragilidad. Fatiga. Resiliencia.
- Ensayo de tracción: Forma y dimensiones de la probeta. Máquina. Diagrama del ensayo, límite de proporcionalidad, límite de elasticidad, límite de influencia, carga unitaria de rotura, alargamiento, módulo de elasticidad o de Young.
- Ensayo de compresión: Dimensiones de la probeta. Diagrama de compresión. Máquina.
- Ensayo de cizalladura: Diagrama esfuerzo-deformación. Probetas. Máquinas.
- Ensayo de dureza: Dureza Brinell. Rockwell. Shore.
- Ensayo de resiliencia: Forma y dimensiones de la probeta. Máquina.
- Ensayo de fatiga: Flexión rotativa. Torsión.
- Ensayos tecnológicos: Plegado. Embutición. Forjabilidad. Platinado. Recalado. Mandrinado. Soldabilidad.

- Ensayos no destructivos: Magnéticos. Líquidos penetrantes. Eléctricos. Rayos X. Ultrasonido.
- Control de las piezas fabricadas: A pie de máquina. Montaje de los subconjuntos y conjunto. Ensayos mecánicos de las piezas terminadas. Control del funcionamiento, vacío, carga.
- Informática: Control estadístico de la calidad.

C) Contenidos relacionados con la profesionalidad

- Técnicas de calidad.
- Técnicas de fabricación.
- Medidas de seguridad.
- Medios de trabajo.
- Métodos de trabajo.
- Técnicas de organización.
- Técnicas de motivación.
- Técnicas de comunicación.

