



PROGRAMA FORMATIVO

Electromecánico de Mantenimiento

DATOS GENERALES DEL CURSO

1. **Familia Profesional:** INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO
- Área Profesional:** MECÁNICA
2. **Denominación del curso:** ELECTROMECAÁNICO DE MANTENIMIENTO
3. **Código:** **IMAN20** (antiguo MRMI20)
4. **Curso:** OCUPACIÓN

5. **Objetivo general:**

Realizar el mantenimiento de sistemas industriales complejos que interrelacionan dispositivos eléctricos, mecánicos, neumáticos e hidráulicos efectuando revisiones sistemáticas y asistemáticas, para localizar averías y anomalías de funcionamiento, proponer las acciones correctoras oportunas, reparar, verificar y poner a punto, organizar el plan de intervención, cumplimentar la documentación exigida y aplicar la normativa vigente, para realizar el trabajo en condiciones de calidad, seguridad y medio ambiente.

6. **Requisitos del profesorado:**

6.1. Nivel académico:

Titulación universitaria o en su defecto capacitación profesional equivalente relacionada con el curso.

6.2. Experiencia profesional:

Deberá tener tres 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:

- EGB: Certificado de escolaridad o equivalente.
- ESO: Certificado de escolaridad o equivalente.
- FPR: FP1 Mecánica y Electricidad.
- FPO: Mecánica y Electricidad.

7.2. Nivel profesional o técnico:

- Acreditar dos años de experiencia laboral en el sector: EGB.
- Acreditar dos años de experiencia laboral en el sector: ESO.
- Un año de experiencia en el sector: FP1 Mecánica y Electricidad.
- Sin experiencia laboral en el sector: FPO Mecánica y Electricidad.

7.3. Condiciones físicas:

Ninguna en especial, salvo aquellas que impidan el normal desarrollo del curso.

8. Número de alumnos:

15 alumnos.

9. Relación secuencial de bloques de módulos formativos:

- Operaciones manuales de mecanizado.
- Reparación de elementos mecánicos.
- Reparación de elementos eléctricos.
- Reparación de elementos hidroneumáticos.
- Localización y análisis de averías mecánicas.
- Localización y análisis de averías eléctricas.
- Localización y análisis de averías en sistemas hidroneumáticos.
- Puesta a punto y verificación de sistemas electromecánicos.
- Fundamentos de Organización del Mantenimiento.

10. Duración:

Prácticas	630
Conocimientos profesionales	420
Evaluaciones.....	40
 Total	 1.090 horas

11. Instalaciones:

11.1. Aula de clases teóricas:

- Superficie: el aula deberá tener una superficie mínima de 30 m² para grupos de 15 alumnos (2 m² por alumno).
- Mobiliario: el aula estará equipada con mobiliario docente para 15 plazas, además de los elementos auxiliares necesarios.

11.2. Instalaciones para prácticas:

- Superficie: Aproximada de 250 m²
- Iluminación: Natural o artificial
- Condiciones ambientales:
 - Atmósfera: Normalmente limpia
 - Condiciones acústicas: Nivel bajo
 - Lugar de trabajo: Interiores
 - Temperatura: Ambiente
- Ventilación: Normal
- Mobiliario: El necesario para la realización de las prácticas programadas.

11.3. Otras instalaciones:

- Áreas y servicios higiénico-sanitarios en número adecuado a la capacidad del Centro.
- Almacén de aproximadamente 20 m².
- Sala de administración del Centro.
- Despachos de dirección del Centro.
- Los centros deberán reunir las condiciones higiénicas, acústicas, de habitabilidad y de seguridad exigidas por la legislación vigente y disponer de licencia municipal de apertura como centro de formación.

12. Equipo y material:

12.1. Equipo:

- 1 Aspiradora Industrial.
- 3 Bancos de pruebas de electricidad.
- 4 Bancos de trabajo.
- 1 Cizalla manual.
- 2 Electroesmeriladoras fijas.
- 2 Generadores de corriente.
- 2 Generadores de frecuencia.
- 1 Lámpara de gas para soldar.
- 1 Máquina de aserrar.
- 1 Máquina de cortar tuberías.
- 1 Máquina de doblar tuberías.
- 4 Motores eléctricos.
- 2 Osciloscopios.
- 3 Paneles de mando eléctrico.
- 2 Paneles electrohidráulicos y electroneumáticos.
- 3 Taladradoras de columna.
- 2 Transformadores de corriente.
- 1 Banco de pruebas de hidráulica.
- 4 Equipos de detección.

12.2. Herramientas y utillaje:

- Bombas de engrase.
- Botadores.
- Busca polos.
- Caudalímetros.
- Cinta métrica.
- Componentes neumáticos e hidráulicos.
- Contactores.
- Contadores de potencia activa y reactiva.
- Cortafríos.
- Electroesmeriladora portátil.
- Engastadores de terminales.
- Escariadores.
- Escuadras.
- Extractores.
- Gramil.
- Granetes.
- Herramientas motorizadas.
- Juego de alicates.
- Juego de atornilladores.
- Juego de brocas.
- Juego de limas.
- Juego de llaves.
- Machos y terrajas para roscado.
- Magnetotérmicos.

- Manómetros.
- Martillo.
- Micrómetro.
- Multímetro.
- Pelacables.
- Pie de rey.
- Pinza amperimétrica.
- Pinzas.
- Pulsadores.
- Puntas de trazar.
- Rasquetas.
- Relés.
- Reloj comparador.
- Soldador de estaño.
- Tacómetro.
- Taladradora portátil.
- Temporizadores.
- Juego de llaves dinamométricas.

12.3. Material de consumo:

- Aceites lubricantes.
- Acero al carbono.
- Aislantes eléctricos.
- Aislantes térmicos.
- Antivibratorios.
- Barnices.
- Bornes.
- Cable de cobre aislado.
- Cable de distribución.
- Cajas de empalmes.
- Cinta para estanqueizar.
- Cobre y sus aleaciones.
- Desoxidantes.
- Esmaltes.
- Hilo de soldadura de estaño.
- Hilo de soldadura de plata.
- Juntas.
- Lacas.
- Latones.
- Lubricantes.
- Material eléctrico diverso.
- Regletas.
- Siliconas.
- Tornillería.
- Tubos de plástico.
- Tubos metálicos.

12.4. Material didáctico:

A los alumnos se le proporcionarán los medios didácticos y el material escolar imprescindibles para el desarrollo del curso.

12.5. Elementos de protección:

- Botas aislantes.
- Botas de protección.
- Casco.
- Gafas.
- Guantes de protección.
- 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:

- Nuevos materiales y equipos de detección.
- Sistemas de regulación en motores eléctricos.
- Válvulas proporcionales hidráulicas y neumáticas.
- Herramientas motorizadas.

DATOS ESPECÍFICOS DEL CURSO

14. Denominación del módulo:

OPERACIONES MANUALES DE MECANIZADO.

15. Objetivo del módulo:

Establecer el proceso de trabajo, para la reconstrucción de piezas o componentes mecánicos deteriorados, utilizando herramientas manuales y utillajes, siguiendo las instrucciones técnicas con calidad y seguridad.

16. Duración del módulo:

200 horas.

17. Contenidos formativos del módulo:

A) Prácticas

- Realizar croquis de las piezas a mecanizar.
- Establecer el proceso operativo a seguir en la construcción con herramientas manuales de piezas, ajustes y acoplamientos.
- Construir un acoplamiento rectangular deslizante.
- Construir un chavetero y su posterior ajuste de un engranaje, acoplamiento de arrastre de bombas, poleas de transmisión, etc...
- Realizar el trazado previo al mecanizado.
- Realizar operaciones de: Limado, rasquetado, taladrado, escariado, roscado.

B) Contenidos teóricos

- Metrología dimensional, aparatos más usuales.
- La representación gráfica, vistas, abatimientos, secciones, acotaciones, proyecciones.
- Trazado, clases de instrumentos más empleados.
- Conocimiento de materiales, aceros comunes, aleados, metales no férricos.
- Herramientas manuales, clases, aplicaciones, precauciones.
- Ajustes y tolerancias.
- Tratamientos térmicos más usuales.

C) Contenidos relacionados con la profesionalidad

- Ser reflexivo y riguroso en la aplicación de documentos y especificaciones técnicas.
- Ser crítico en el análisis dimensional.
- Utilizar las herramientas de forma metódica y precisa.
- Ser crítico en la aplicación de las normas de seguridad.

14. Denominación del módulo:

REPARACIÓN DE ELEMENTOS MECÁNICOS.

15. Objetivo del módulo:

Utilizar las técnicas y destrezas adecuadas en los procesos de organización, desmontaje, reparación y montaje de elementos mecánicos, determinando las sustituciones y/o reparaciones de sus elementos en condiciones de calidad y seguridad.

16. Duración del módulo:

175 horas.

17. Contenidos formativos del módulo:

A) Prácticas

- Desmontaje de un conjunto mecánico.
- Ensamblar piezas, empleando diferentes tipos de unión.
- Operaciones de ajuste de los mecanismos reparados, regulando parámetros.
- Manejo de herramientas manuales.
- Montaje y ajuste de sistemas mecánicos incluyendo las operaciones de:
 - Engrasado previo de las piezas.
 - Galgado de casquillos y rodamientos.
 - Comprobación de cotas.
 - Atornillado y fijado de elementos.
 - Verificación de funcionalidad.

B) Contenidos teóricos

- Interpretación de planos de montaje: despieces, simbología y normalización.
- Lubricación: sistemas, lubricantes y filtros.
- Montaje de sistemas mecánicos: ajustes, acoplamientos, juegos, holguras, alineaciones, etc.
- Sistemas de ajuste ISO.
- Propiedades físicas mecánicas: fuerza, presión, dilataciones, contracciones y deformaciones.
- Herramientas, accesorios y utillaje empleados en el desmontaje, ajuste y montaje.
- Componentes normalizados: rodamientos, tornillos, arandelas, pasadores, bridas, retenes, juntas, racoraje, etc.
- Fichas de registro de mantenimiento.
- Instrumentos de medida y verificación.

C) Contenidos relacionados con la profesionalidad

- Responsabilidad en la veracidad de los informes.
- Ser metódico y riguroso en la interpretación de planos y esquemas.
- Ser crítico en el análisis del resultado de la reparación.
- Adoptar medidas de seguridad en las operaciones de mantenimiento

14. Denominación del módulo:

REPARACIÓN DE ELEMENTOS ELÉCTRICOS.

15. Objetivo del módulo:

Establecer el proceso organizativo, desmontaje, reparación y montaje de elementos y conjuntos eléctricos de máquinas y sistemas electromecánicos, determinando las sustituciones y/o reparaciones de sus elementos en condiciones de calidad y seguridad.

16. Duración del módulo:

200 horas.

17. Contenidos formativos del módulo**A) Prácticas**

- Desmontar y montar motores.
- Desmontar y montar bombas.
- Ensamblar máquina-motor, sincronizando movimientos.
- Montar pequeñas maniobras con automatismos.
- Realizar esquemas de automatismos eléctricos.
- Aplicar variadores de frecuencia en la regulación de la velocidad de motores, regulando y midiendo parámetros.

B) Contenidos teóricos

- Fundamentos de electricidad.
- Interpretación de planos y esquemas eléctricos: Simbología.
- Motores eléctricos.
- Normas UNE aparellaje eléctrico.
- Sistemas de variación de velocidad de motores.
- Elementos de mando y señalización: Clases y utilidad.
- Automatismos.

C) Contenidos relacionados con la profesionalidad

- Ser reflexivo y riguroso en la interpretación de planos, esquemas y documentos técnicos.
- Tener disposición, para intervenciones rápidas.
- Responsabilidad sobre equipos, material y seguridad.
- Actuar con destreza manual y precisión en las operaciones de reconstrucción, montaje y desmontaje.
- Adoptar medidas de seguridad durante la reparación de equipos.

14. Denominación del módulo:

REPARACIÓN DE ELEMENTOS HIDRONEUMÁTICOS.

15. Objetivo del módulo:

Utilizar las técnicas y destrezas adecuadas en los procesos de organización, desmontaje, reparación y montaje de elementos neumáticos e hidráulicos de máquinas y sistemas electromecánicos determinando las sustituciones y/o reparaciones de sus elementos en condiciones de calidad y seguridad.

16. Duración del módulo:

200 horas.

17. Contenidos formativos del módulo:

A) Prácticas

- Desmontar y sustituir las juntas y retenes de un cilindro neumático e hidráulico.
- Cortar y doblar tubos.
- Desmontar y sustituir elementos en válvulas, reductoras, distribuidoras, limitadoras, hidráulicas y neumáticas.
- Sustituir racores y tuberías en instalaciones neumáticas e hidráulicas.
- Montar circuitos electrohidráulicos, electroneumáticos, regulando parámetros.
- Preparar aire comprimido: filtros, lubricantes.
- Medir parámetros de caudal, presión y temperatura.
- Realizar esquemas neumáticos e hidráulicos.

B) Contenidos teóricos

- Generación tratamiento y distribución del aire comprimido.
- Elementos neumáticos.
- Componentes hidroneumáticos y electroneumáticos.
- Válvulas neumáticas y electroneumáticas.
- Sensores neumáticos e hidráulicos
- Reparación de elementos electroneumáticos.
- Principios de la energía oleo-hidráulica.
- Fluidos hidráulicos, (características).
- Válvulas: Direccionales, de presión y caudal.
- Accesorios hidráulicos.
- Bombas y motores oleo-hidráulicos.
- Reparación de elementos oleo-hidráulicos.
- Simbologías neumática e hidráulica.

C) Contenidos relacionados con la profesionalidad

- Ser reflexivo y riguroso en la interpretación de planos, esquemas y documentos técnicos.
- Tener disposición, para intervenciones rápidas.
- Responsabilidad sobre equipos, material y seguridad.
- Actuar con destreza manual y precisión en las operaciones de desmontaje, reconstrucción y montaje.
- Adoptar medidas de seguridad durante la reparación de equipos.

14. Denominación del módulo:

LOCALIZACIÓN Y ANÁLISIS DE AVERÍAS MECÁNICAS.

15. Objetivo del módulo:

Establecer el proceso operativo de mantenimiento mecánico, realizando revisiones periódicas sistemáticas y asistemáticas, localizando averías, seleccionando las herramientas, equipos y utillajes necesarios, para proponer las acciones correctoras oportunas, siguiendo las prescripciones técnicas en condiciones de calidad, funcionalidad y seguridad requerida.

16. Duración del módulo:

100 horas.

17. Contenidos formativos del módulo:

A) Prácticas

- Diseñar un planing del mantenimiento preventivo de una máquina compleja.
- Realizar el planing de las acciones correctoras para el cambio sistemático de rodamientos en bombas, motores eléctricos y otros mecanismos que lo integran.
- Utilizar los equipos e instrumentos de detección y localización de elementos mecánicos deteriorados.
- Realizar revisiones periódicas establecidas por el fabricante.
- Realizar previsiones de elementos a disponer en stocks.

B) Contenidos teóricos

- Matemáticas aplicadas.
- Planos de conjuntos y despiece.
- El mantenimiento preventivo y predictivo.
- Componentes mecánicos normalizados: Clasificación, aplicaciones, vida estimada.
- Documentos técnicos: Utilización, aplicación al mantenimiento, catálogos, especificaciones técnicas.
- Aparatos utilizados para la detección de anomalías en sistemas mecánicos: Aplicaciones, manejo, interpretación de los resultados.
- Ajustes y tolerancias: Interferencias en los ajustes, selección y aplicación.
- Cálculo de tiempos en operaciones de reparación.
- Elementos mecánicos: averías, causas y soluciones.

C) Contenidos relacionados con la profesionalidad

- Ser reflexivo y riguroso en la aplicación de documentos y especificaciones técnicas.
- Ser crítico en el análisis y evaluación de las averías.
- Utilizar las herramientas y equipos de detección de forma metódica, precisa y puntera.
- Disposición al diálogo con los operadores.
- Ser crítico en la aplicación de las normas de seguridad.

14. Denominación del módulo:

LOCALIZACIÓN Y ANÁLISIS DE AVERÍAS ELÉCTRICAS.

15. Objetivo del módulo:

Determinar el proceso operativo de mantenimiento y reparación de sistemas eléctricos, realizando inspecciones sistemáticas y asistemáticas, localizando y analizando averías, proponiendo y planificando acciones correctoras en condiciones de calidad y seguridad.

16. Duración del módulo:

100 horas.

17. Contenidos formativos del módulo:

A) Prácticas

- Aplicar instrumentos para la localización de averías.
- Realizar pruebas en vacío y en carga de máquinas eléctricas.
- Desmontar máquinas.
- Cumplimentar informes y documentación técnica.
- Interpretar planos, esquemas y documentación técnica.

B) Contenidos teóricos

- Componentes eléctricos: Clases y utilidad.
- Aparatos de medida e instrumentos utilizados en la localización de averías eléctricas.
- Magnitudes eléctricas.
- Interpretación de planos y esquemas eléctricos: Simbología.
- Automatismos.
- Técnicas de análisis de averías.
- Autómatas programables.
- Técnicas de análisis de averías.
- Averías más comunes: Causas y soluciones.
- Normas e instrucciones complementarias del Reglamento Electrotécnico de baja tensión.

C) Contenidos relacionados con la profesionalidad

- Reflexivo y riguroso en la interpretación de documentos y especificaciones técnicas.
- Ser crítico en el análisis y evaluación de las averías.
- Utilizar las herramientas.
- Disposición para intervenciones rápidas y eficaces.
- Metódico en la aplicación de técnicas de localización de averías.
- Razonamiento lógico.

14. Denominación del módulo:

LOCALIZACIÓN Y ANÁLISIS DE AVERÍAS EN SISTEMAS HIDRONEUMÁTICOS.

15. Objetivo del módulo:

Establecer el proceso operativo de mantenimiento y reparación de automatismos neumáticos y oleohidráulicos, realizando inspecciones, localizando y analizando averías, proponiendo y planificando acciones correctoras en condiciones de calidad y seguridad.

16. Duración del módulo:

150 horas.

17. Contenidos formativos del módulo:

A) Prácticas

- Diseñar un planing del mantenimiento preventivo de un sistema hidroneumático.
- Organizar las acciones correctoras para el cambio sistemático de los filtros, eliminación de condensados y contaminantes de los líquidos hidráulicos.
- Analizar el comportamiento de un circuito hidráulico y neumático.

B) Contenidos teóricos

- Elementos neumáticos o hidráulicos: Averías, causas y soluciones.
- Influencia de los fluidos en las averías.
- Instrumentos de localización y diagnóstico de averías.
- Mantenimiento preventivo y predictivo.

C) Contenidos relacionados con la profesionalidad

- Ser reflexivo y riguroso en la interpretación de esquemas.
- Ser crítico en el análisis y evaluación de averías.
- Disposición de diálogo con los operadores.
- Ser crítico en la aplicación de las normas de seguridad.
- Sentido de la organización en la aplicación de las pruebas de fiabilidad.

14. Denominación del módulo:

PUESTA A PUNTO Y VERIFICACIÓN DE SISTEMAS ELECTROMECAÑICOS.

15. Objetivo del módulo:

Determinar el proceso de ajuste, puesta a punto y verificación de sistemas electromecánicos, efectuando las operaciones y controles indicados en los manuales técnicos, en condiciones de calidad y seguridad.

16. Duración del módulo:

150 horas.

17. Contenidos formativos del módulo:

A) Prácticas

- Ensamblar piezas, empleando diferentes tipos de unión desmontables.
- Realizar el ajuste y puesta a punto de sistemas electromecánicos, corrigiendo juegos y ajustando elementos.
- Verificación del cableado de mando y fuerza comprobando aislamiento y continuidad.
- Puesta en marcha de una instalación controlada por PLC, según instrucciones técnicas.
- Aplicar instrumentos de medida y control, según manuales técnicas, cumplimentando informe técnico.
- Verificación del funcionamiento de cada bloque funcional dejando constancia de los parámetros sometidos a ajuste y calibración.
- Verificación de las prestaciones de la instalación, comprobando y documentando los resultados obtenidos.

B) Contenidos teóricos

- Herramientas de ajuste y montaje.
- Métodos y tiempos.
- Sistemas de unidades.
- Montaje de sistemas mecánicos: elementos empleados, acoplamientos, juegos, ajustes, alineaciones, análisis y corrección.
- Mecánica: mecanismos y transmisión rígidas y flexibles.
- Electromagnetismo: campos magnéticos corriente alterna y corriente continua.
- Esquemas eléctricos: componentes, simbología e interpretación
- Autómatas programables, estructura interna, lenguajes de programación, control de proceso, pupitres de mando, emergencias, y sistemas de seguridad.
- Metrología, medición de magnitudes y aparatos de medida.
- Control de calidad.
- Resistencia de materiales: Propiedades mecánicas.

C) Contenidos relacionados con la profesionalidad

- Ser responsable en la veracidad de los informes.
- Ser metódico y riguroso en las pruebas de fiabilidad.
- Adoptar medidas de seguridad en el montaje y puesta a punto.
- Sentido analítico y valorativo de las sugerencias aportadas.

14. Denominación del módulo:

FUNDAMENTOS DE ORGANIZACIÓN DEL MANTENIMIENTO.

15. Objetivo del módulo:

Establecer los procedimientos, técnicas y recursos básicos de la organización del Mantenimiento, sus normas de Calidad, así como las de Seguridad e Higiene en el Trabajo y Medioambientales.

16. Duración del módulo:

40 horas.

17. Contenidos formativos del módulo:

A) Prácticas

- Establecer una normativa básica para regular las actividades del equipo.
- Definir varias técnicas de obtención de información para los históricos del Mantenimiento.
- Distinguir la normativa de logística y aprovisionamiento.
- Determinar procesos tecnológicos de intervención en mantenimiento y reparación.
- Confeccionar las fichas estándar del mantenimiento preventivo.
- Establecer los criterios para la elaboración del catálogo de repuestos.
- Identificar la normativa de seguridad e higiene y medioambiental.
- Explicar la Legislación laboral.
- Interpretar un proyecto de mantenimiento de equipos o instalaciones.
- Distinguir planes paliativos de actuación
- Definir los resultados del control de calidad del servicio.
- Deducir el buen estado de conservación de los equipos de seguridad.
- Estimar los resultados del taller de mantenimiento.

B) Contenidos teóricos

- El Mantenimiento: Generalidades.
- Procesos de mantenimiento y reparación.
- Costes e índices de mantenimiento y de fallo.
- Calidad en procesos de mantenimiento y reparación.
- Sistema de información en mantenimiento y reparación.
- Documentación técnica sobre mantenimiento y reparación.
- Logística y Aprovisionamiento.
- Círculos de Calidad.
- Seguridad de equipos e instalaciones.
- Normativa de Seguridad, Higiene y medioambiental.
- Legislación laboral.
- Funciones del taller de mantenimiento y reparación.
- Análisis de fallos y planes de actuación paliativos.
- Gestión de la documentación administrativa en la empresa.

C) Contenidos relacionados con la profesionalidad

- Ser reflexivo y riguroso.
- Ser preciso en los análisis de averías.
- Sentido de la organización y el orden operacional.
- Razonamiento lógico.
- Capacidad de adaptación a nuevas tecnologías.
- Establecer canales de comunicación.