

I. COMUNIDAD DE MADRID

A) Disposiciones Generales

Consejería de Educación y Empleo

- 4 *DECRETO 90/2012, de 30 de agosto, del Consejo de Gobierno, por el que se establece para la Comunidad de Madrid el plan de estudios del ciclo formativo de grado superior correspondiente al título de Técnico Superior en Mantenimiento Electrónico.*

La Ley Orgánica 5/2002, de 19 de junio, de las Cualificaciones y de la Formación Profesional, define la Formación Profesional como el conjunto de las acciones formativas que capacitan para el desempeño cualificado de las diversas profesiones, el acceso al empleo y la participación activa en la vida social, cultural y económica. Asimismo, establece que la Administración General del Estado, de conformidad con lo que se dispone en el artículo 149.1.30.^a y 7.^a de la Constitución española y previa consulta al Consejo General de la Formación Profesional, determinará los títulos de Formación Profesional y los certificados de profesionalidad que constituirán las ofertas de Formación Profesional referidas al Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales creado por la propia Ley, cuyos contenidos podrán ampliar las Administraciones educativas en el ámbito de sus competencias.

La Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación, dispone en el artículo 39 que el Gobierno de la Nación, previa consulta a las Comunidades Autónomas, establecerá las titulaciones correspondientes a los estudios de Formación Profesional, así como los aspectos básicos del currículo de cada una de ellas.

El Real Decreto 1147/2011, de 29 de julio, por el que se establece la ordenación de la Formación Profesional del sistema educativo, en el artículo 8, dispone que sean las Administraciones educativas las que, respetando lo previsto en dicha norma y en las que regulen los títulos respectivos, establezcan los currículos correspondientes a las enseñanzas de Formación Profesional.

El Gobierno de la Nación ha aprobado el 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. El currículo del ciclo formativo de grado superior de Mantenimiento Electrónico, que se establece por el Consejo de Gobierno de la Comunidad de Madrid en este Decreto, pretende dar respuesta a las necesidades generales de cualificación de los recursos humanos para su incorporación a la estructura productiva. Dicho currículo requiere una posterior concreción en las programaciones didácticas que los equipos docentes deben elaborar, las cuales han de incorporar el diseño de actividades de aprendizaje y el desarrollo de actuaciones flexibles que, en el marco de la normativa que regula la organización de los centros, posibiliten adecuaciones particulares del currículo en cada centro docente de acuerdo con los recursos disponibles, sin que, en ningún caso, suponga la supresión de objetivos que afecten a la competencia general del título.

En el proceso de elaboración de este Decreto, ha emitido dictamen el Consejo Escolar de la Comunidad de Madrid, de acuerdo con el artículo 2.1.b) de la Ley 12/1999, de 29 de abril, de creación del Consejo Escolar de la Comunidad de Madrid, modificada por el artículo 29 de la Ley 9/2010, de 23 de diciembre.

En virtud de todo lo anterior, a propuesta de la Consejera de Educación y Empleo, y previa deliberación del Consejo de Gobierno en su reunión del día 30 de agosto de 2012,

DISPONE

Artículo 1

Objeto

El presente Decreto establece el currículo de las enseñanzas de Formación Profesional correspondientes al título de Técnico Superior en Mantenimiento Electrónico para su aplicación en el ámbito territorial de la Comunidad de Madrid.

Artículo 2

Referentes de la formación

Los aspectos relativos a la identificación del título, el perfil y el entorno profesionales, las competencias, la prospectiva del título en el sector, los objetivos generales, los accesos y vinculación con otros estudios, la correspondencia de módulos profesionales con las unidades de competencia incluidas en el título y las titulaciones equivalentes a efectos académicos, profesionales y de docencia, son los que se definen en el Real Decreto 1578/2011, de 4 de noviembre, por el que se establece el título y se fijan sus enseñanzas mínimas.

Artículo 3

Módulos profesionales del ciclo formativo

Los módulos profesionales que constituyen el ciclo formativo son los siguientes:

1. Los incluidos en el Real Decreto 1578/2011, de 4 de noviembre, es decir:
 - a) Circuitos electrónicos analógicos.
 - b) Equipos microprogramables.
 - c) Formación y orientación laboral.
 - d) Mantenimiento de equipos de electrónica industrial.
 - e) Técnicas y procesos de montaje y mantenimiento de equipos electrónicos.
 - f) Empresa e iniciativa emprendedora.
 - g) Infraestructuras y desarrollo del mantenimiento electrónico.
 - h) Mantenimiento de equipos de audio.
 - i) Mantenimiento de equipos de radiocomunicaciones.
 - j) Mantenimiento de equipos de vídeo.
 - k) Mantenimiento de equipos de voz y datos.
 - l) Proyecto de equipos electrónicos.
 - m) Formación en centros de trabajo.
2. El siguiente módulo profesional propio de la Comunidad de Madrid:
 - Inglés técnico para grado superior.

Artículo 4

Currículo

1. La contribución a la competencia general y a las competencias profesionales, personales y sociales, los objetivos expresados en términos de resultados de aprendizaje, los criterios de evaluación y las orientaciones pedagógicas del currículo del ciclo formativo para los módulos profesionales relacionados en el artículo 3.1 son los definidos en el Real Decreto 1578/2011, de 4 de noviembre.

2. Los contenidos de los módulos profesionales “Circuitos electrónicos analógicos”, “Equipos microprogramables”, “Formación y orientación laboral”, “Mantenimiento de equipos de electrónica industrial”, “Técnicas y procesos de montaje y mantenimiento de equipos electrónicos”, “Empresa e iniciativa emprendedora”, “Infraestructuras y desarrollo del mantenimiento electrónico”, “Mantenimiento de equipos de audio”, “Mantenimiento de equipos de radiocomunicaciones”, “Mantenimiento de equipos de vídeo” y “Mantenimiento de equipos de voz y datos”, se incluyen en el Anexo I de este Decreto.

3. Los objetivos expresados en términos de resultados de aprendizaje, los criterios de evaluación, los contenidos y las orientaciones pedagógicas del módulo profesional relacionado en el artículo 3.2, son los que se especifican en el Anexo II de este Decreto.

Artículo 5

Organización y distribución horaria

Los módulos profesionales de este ciclo formativo se organizarán en dos cursos académicos. La distribución en cada uno de ellos, su duración y la asignación horaria semanal se concretan en el Anexo III de este Decreto.

Artículo 6

Profesorado

1. Las especialidades del profesorado de los Cuerpos de Catedráticos de Enseñanza Secundaria, de Profesores de Enseñanza Secundaria y de Profesores Técnicos de Formación Profesional, según proceda, con atribución docente en los módulos profesionales relacionados en

el artículo 3.1 son las establecidas en el Anexo III A) del Real Decreto 1578/2011, de 4 de noviembre. Las titulaciones requeridas al profesorado de los centros de titularidad privada o de titularidad pública de otras administraciones distintas de las educativas para impartir dichos módulos, son las que se concretan en el Anexo III C) del referido Real Decreto. En todo caso, se estará a lo dispuesto en el artículo 12.3 de dicha norma.

2. Las especialidades y, en su caso, las titulaciones del profesorado con atribución docente en el módulo profesional incluido en el artículo 3.2 son las que se determinan en el Anexo IV de este Decreto.

Artículo 7

Definición de espacios

Los espacios necesarios para el desarrollo de las enseñanzas de este ciclo formativo son los que se definen en el artículo 11 del Real Decreto 1578/2011, de 4 de noviembre.

DISPOSICIÓN FINAL PRIMERA

Evaluación, promoción y acreditación

La evaluación, promoción y acreditación de la formación establecida en este Decreto se atenderá a las normas dictadas al efecto por la Consejería competente en materia de educación.

DISPOSICIÓN FINAL SEGUNDA

Normas de desarrollo

Se autoriza a la Consejería competente en materia de educación para dictar las disposiciones que sean precisas para la aplicación de lo dispuesto en este Decreto.

DISPOSICIÓN FINAL TERCERA

Calendario de aplicación

En cumplimiento de lo establecido en la disposición final segunda del Real Decreto 1578/2011, de 4 de noviembre, por el que se establece el título de Técnico Superior en Mantenimiento Electrónico y se fijan las enseñanzas mínimas, en el año académico 2012-2013 se implantarán las enseñanzas correspondientes al curso primero del currículo que se determina en el presente Decreto, y en el año 2013-2014 las del segundo curso. Paralelamente, en los mismos años académicos, dejarán de impartirse las correspondientes al primero y segundo cursos de las enseñanzas establecidas en el Real Decreto 193/1996, de 9 de febrero, que definió el currículo del ciclo formativo de grado superior correspondiente al título de Técnico Superior en Desarrollo de Productos Electrónicos.

DISPOSICIÓN FINAL CUARTA

Entrada en vigor

El presente Decreto entrará en vigor el día siguiente al de su publicación en el BOLETÍN OFICIAL DE LA COMUNIDAD DE MADRID.

Dado en Madrid, a 30 de agosto de 2012.

La Consejera de Educación y Empleo
LUCÍA FIGAR DE LA CALLE

La Presidenta,
ESPERANZA AGUIRRE GIL DE BIEDMA

ANEXO I

RELACIÓN DE LOS CONTENIDOS Y DURACIÓN DE LOS MÓDULOS PROFESIONALES DEL CURRÍCULO**Módulo Profesional 01: Circuitos electrónicos analógicos (código: 1051)***Contenidos (duración 275 horas)*

Análisis de circuitos:

- Magnitudes eléctricas y leyes fundamentales: definición, tipos y unidades:
 - Corriente eléctrica, cantidad de electricidad e intensidad de corriente.
 - Diferencia de potencial.
 - Resistencia eléctrica: resistividad. Resistencia de un conductor. Variable de temperatura. Ley de Ohm.
 - Capacidad e inductancia.
 - Reactancia e impedancia. Fenómenos de resonancia.
 - Potencia y Energía. Efecto Joule.
- Circuito eléctrico. Simbología utilizada:
 - Circuitos simples: resistencias-serie, divisor de tensión. Resistencias paralelo, divisor de corriente
 - Circuitos mixtos.
- Leyes de Kirchhoff. Análisis de circuitos por el método de las mallas, nodal y de superposición.
- Redes equivalentes. Teorema de Kennelly. Teoremas de Thevenin y Norton.
- Generadores eléctricos. Clasificación y características. Acoplamiento de generadores.
- Fenómenos transitorios.

Caracterización de componentes electrónicos:

- Componentes electrónicos pasivos: Clasificación funcional:
 - Resistores lineales: tipos, características y aplicaciones.
 - Resistores no lineales: termistores y varactores. Otros resistores.
 - Condensadores: lineales y polarizados.
 - Inductores: bobinas.
 - Otros componentes: resonadores y relés, entre otros.
 - Valores nominales y tolerancias.
- Componentes electrónicos activos:
 - Diodo semiconductor: tipos y aplicaciones. Diodo Zener. Diodo túnel. Diodo varicaps. Diodos especiales.
 - Transistores unipolares: constitución. Tipos y curvas características. Transistores MOS.
 - Transistores bipolares: generalidades. Funcionamiento. Configuración y curvas características. Parámetros del transistor. Ecuaciones prácticas y circuitos equivalentes. El transistor como amplificador y en conmutación.
 - Semiconductores integrados.
 - Clasificación de componentes por montaje: inserción y superficial o SMD.
- Métodos de comprobación con señal continua y alterna. Medida de parámetros básicos de componentes electrónicos.
- Técnicas de comprobación de componentes. Precauciones.

Aplicación de técnicas de medida y visualización de señales eléctricas analógicas:

- Funcionamiento y aplicaciones de los generadores de señales eléctricas básicas. Fuente de alimentación y generador de funciones.
- Equipos de medida de ondas eléctricas: instrumentos analógicos y digitales, puentes de medida, polímetro y osciloscopio.
- Técnicas de medida. Errores sistemáticos y errores accidentales.
- Medidas de magnitudes eléctricas básicas. Medidas de tensión. Medidas de corriente. Medidas de resistencias.

- Criterios de calidad y seguridad en los procesos de medida. Precauciones en el manejo de equipos de medida.
- Relación entre medidas eléctricas y fenómenos físicos. Tipos de señales eléctricas y electrónicas. Parámetros y características de señales eléctricas. Amplitud, frecuencia y fase.

Determinación de la estructura de circuitos analógicos:

- Bloques funcionales de circuitos electrónicos.
- Rectificadores y circuitos de alimentación:
 - Rectificador de media onda.
 - Rectificador de onda completa.
 - Rectificador en puente.
 - Filtros.
 - Regulación y estabilización.
- Fuentes de alimentación lineales y conmutadas. Convertidores c.c./c.c. Convertidores c.c./c.a. Aplicaciones. Funcionamiento. Proceso de señales.
- Circuitos dobladores, recortadores y fijadores de nivel.
- Amplificadores:
 - Configuraciones básicas con transistor de unión bipolar (BJT) y transistores de efecto de campo de puerta aislada (FET-MOS).
 - Recta de carga y punto de funcionamiento en reposo o punto Q.
 - Clases de amplificación (A, B, C y AB, entre otros).
 - Polarización.
 - Efecto de la temperatura en el transistor.
 - Estabilización térmica.
 - Amplificadores de pequeña señal. Amplificadores de varias etapas. Amplificadores selectivos. Circuito equivalente. Acoplamiento entre etapas.
 - Amplificadores de gran señal. Distorsión. Tipos. Amplificadores en contrafase.
 - Respuesta en frecuencia.
 - Realimentación.
- Osciladores. Tipos. Características:
 - Estabilidad de los osciladores-Estabilidad en frecuencia.
 - Osciladores senoidales de baja frecuencia.
 - Osciladores senoidales de alta frecuencia. Oscilador Colpitts. Oscilador Hartley. Oscilador de cristal.
- Multivibradores.
- Circuitos con amplificadores operacionales. Funcionamiento y características. Parámetros:
 - Estructuras en corriente continua. Lazo abierto. Lazo cerrado o retroalimentado.
 - Estructuras en corriente alterna. Configuraciones: Amplificador inversor. Amplificador no inversor.
 - Aplicaciones de los amplificadores operacionales. Sumador. Diferencial (restador). Derivador e integrador. Exponencial y logarítmico. Multiplicador y divisor. Potenciación y radicación. Comparador de tensión. Comparador regenerativo (Báscula de Schmitt).
 - Convertidores. Corriente a Voltaje. Voltaje a corriente. Analógico a digital. Digital a analógico.
 - Rectificadores de precisión de onda.
 - Filtros. Tipos de filtros según su respuesta en frecuencia. Filtros activos y pasivos.
- Manipulación de circuitos electrónicos. Medidas de protección.
- Montaje rápido de circuitos electrónicos. Simulación. Software específico de simulación.
- Medidas en circuitos electrónicos. Tensiones de polarización. Parámetros de funcionamiento de amplificadores. Ganancia. Ancho de banda. Parámetros de funcionamiento de filtros. Ancho de banda, atenuación y factor de calidad.
- Generadores de señal. Temporizadores. Tipos. Estructuras típicas, funcionamiento, características y aplicaciones. Constante de tiempo.
- Otros circuitos electrónicos.

Propuesta de soluciones con circuitos electrónicos analógicos:

- Técnicas de selección de circuitos electrónicos. Identificación de características. Tipos y funciones características.
- Criterios de diseño de circuitos analógicos. Identificación de características clave. Elección del tipo de montaje en función de las características exigidas.
- Métodos de representación de circuitos electrónicos.
- Cálculos básicos de circuitos electrónicos. Selección de materiales y componentes. Diseño de circuitos electrónicos analógicos.
- Programas informáticos de diseño y simulación de circuitos analógicos. Captura de esquemas. Instrumentación virtual.
- Optimización de circuitos electrónicos mediante virtualización. Diseño de prototipos básicos.

Verificación del funcionamiento de circuitos electrónicos analógicos:

- Documentación técnica de componentes electrónicos. Hojas de características. Manuales. Libro de datos (Databook).
- Análisis del funcionamiento de circuitos electrónicos a través de su documentación técnica. Estudio de bloques, seguimiento del esquema eléctrico, comprobación de tensiones.
- Comprobación de circuitos electrónicos analógicos. División funcional del circuito. Definición de puntos de control. Medida de tensiones y comprobación de señales con el osciloscopio.
- Selección de equipos y técnicas de medida según la tipología de los circuitos electrónicos. Técnicas de ajuste.
- Medición de parámetros. Tensión de salida. Corriente máxima. Componente de rizado. Ganancia. Ancho de banda. Niveles de distorsión. Otros parámetros.
- Ajuste de circuitos electrónicos analógicos. Identificación de los puntos de ajuste. Secuencia de ajuste. Verificación de funcionamiento.

Elaboración de documentación de circuitos electrónicos:

- Simbología normalizada en electrónica.
- Documentación escrita de circuitos electrónicos. Manual de servicio. Descripción del funcionamiento. Diagrama de bloques. Proceso de ajuste. Relación de materiales.
- Planos y esquemas. Diagramas de conexionado y de montaje.
- Documentación gráfica de circuitos electrónicos. Bibliotecas de componentes.
- Software de representación de circuitos electrónicos, diseño y simulación.

Módulo Profesional 02: Equipos microprogramables (código: 1052)

Contenidos (duración 275 horas)

Identificación de componentes de electrónica digital:

- Magnitudes analógicas y digitales. Dígitos binarios, niveles lógicos y formas de onda digitales.
- Funciones lógicas. Puertas lógicas NOT, AND, OR, NAND NOR y OR-Exclusiva.
- Algebra Boole y Simplificación Lógica. Operaciones y expresiones booleanas. Análisis booleano de los circuitos lógicos. Simplificación mediante algebra de Boole. Formas booleanas y tablas de verdad. Simplificación por mapas de Karnaugh. Implementación de circuitos con puertas lógicas.
- Sistemas numéricos de codificación. Sistema binario, octal, decimal y hexadecimal. Códigos BCD (decimal codificado en binario), BCD-exceso, Gray, Aiken, ASCII, y otros códigos.
- Circuitos combinacionales. Codificadores. Decodificadores binarios, decodificadores BCD-7 segmentos. Multiplexores, Comparadores. Generadores de Paridad. Otros elementos.
- Lógica aritmética: sumadores paralelos binarios, sumadores con acarreo adelantado, restador binario por complemento a-1, restador binario por complemento a-2. Circuito sumador/restador binario. Sumador BCD. Restador BCD. La unidad aritmética lógica (ALU).
- Optoelectrónica. Emisores, receptores, visualizadores, optoacopladores.
- Simbología de componentes de electrónica digital. Esquemas eléctricos.
- Tipos de circuitos combinacionales: función y aplicación.
- Interpretación de esquemas.
- Funcionamiento de los circuitos digitales secuenciales.

Montaje de circuitos digitales combinacionales:

- Parámetros característicos de las familias lógicas de electrónica digital. TTL (lógica transistor a transistor), CMOS (Complementary metal-oxide-semiconductor), otros. Herramientas. Técnicas de medida con instrumentación de laboratorio: Polímetro, osciloscopio, sonda lógica, generador de palabras, analizador lógico, fuente de alimentación y generador de funciones y otros. Software de simulación.
- Montaje de circuitos combinacionales. Codificadores. Decodificadores. Multiplexores. Comparadores. Generadores de Paridad. Sumadores. Restadores. ALU. Simuladores software.
- Montaje de circuitos con elementos de optoelectrónica. Emisores. Receptores. Visualizadores. Optoacopladores.
- Características técnicas. Documentación. Hojas de características.
- Aplicaciones de los circuitos electrónicos combinacionales. Codificadores. Decodificadores. Multiplexores. Comparadores. Generadores de Paridad. Sumadores. Restadores. ALU y otros circuitos.
- Aplicaciones en equipos electrónicos de los integrados digitales. Circuitos digitales básicos.

Montaje de circuitos digitales secuenciales:

- Lógica secuencial. Concepto de estado lógico. Circuitos secuenciales básicos. Biestables: RS, JK, D y T. Funcionamiento. Tablas de transición y excitación, cronogramas. Características.
- Contadores asíncronos. Tipos. Funcionamiento. Circuitos típicos de aplicación.
- Contadores síncronos. Tipos. Funcionamiento. Circuitos típicos de aplicación.
- Secuencias lógicas de funcionamiento. Diagramas de estados. Cronogramas. Análisis de señales.
- Montaje de circuitos secuenciales. Simulación de circuitos. Interpretación de esquemas.
- Registros. Funcionamiento. Tipos de registros: Almacenamiento y Desplazamiento: serie-serie, serie-paralelo, paralelo serie y paralelo-paralelo. Software de simulación.
- Verificación del funcionamiento de circuitos secuenciales. Análisis de estados. Tablas de verdad. Cronogramas. Diagramas de estados.
- Aplicaciones de circuitos secuenciales. Máquinas de estados, divisores de frecuencia, otras aplicaciones.

Configuración de dispositivos y periféricos y auxiliares:

- Bloques funcionales de dispositivos periféricos y auxiliares en sistemas microprocesados. Esquemas eléctricos. Interpretación. Simbología.
- Memorias. Tipos: RAM (memoria de acceso aleatorio), ROM (memoria de solo lectura), PROM (ROM programable), EPROM (ROM programable y borrable), EEPROM (ROM programable y borrable eléctricamente). Señales de control. Programación de memorias. Mapas de memoria.
- Multivibradores: Monoestables y Astables. Temporizadores. Retardadores. Circuitos PLL (Lazo de seguimiento de fase). Tipos. Características. Parámetros de funcionamiento.
- Convertidores de datos (DAC-ADC). Circuitos de Muestreo y retención. Análisis de entradas y salidas en convertidores DAC-ADC. Parámetros de funcionamiento.
- Dispositivos de entrada y salida. Teclados. Sensores. Relojes en tiempo real. Visualizadores. Drivers de corriente. Otros. Parámetros de funcionamiento.
- Puertos de comunicaciones. Controladores de bus. Buses. Tipos: I2C, SPI, RS232, RS232, RS485, USB, otros tipos de puertos. Características.
- Parámetros de funcionamiento. Configuración de periféricos, teclados, displays, otros parámetros.

Configuración de circuitos digitales microprogramables:

- Tipos de circuitos microprogramables y sus aplicaciones. Arquitectura. Características:
 - Sistemas basados en microcontroladores PIC (controlador de interfaz periférico).
 - Sistemas basados en dispositivos programables PAL (matriz lógica programable), PLD (dispositivos lógicos programables).
 - Otros sistemas.

- Arquitectura de sistemas basados en microprocesadores. Características, constitución, bloques y funcionamiento. Unidad de control, registros internos, buses, interrupciones, mapas de memoria, etcétera. Microcontroladores. Periféricos integrados. Puertos de E/S, memorias, timers, convertidor A/D, USAR, módulos CCP (Captura/Comparación/modulación por ancho de pulsos), otros. Juego de instrucciones de sistemas basados en microprocesadores y microcontroladores.
- Lenguajes de programación para sistemas basados en microprocesadores y microcontroladores. Conceptos generales de programación. Representación gráfica de algoritmos. Elementos y técnicas de programación.
- Lenguaje ensamblador de programación. Elementos básicos. Tipos de instrucciones, modos de direccionamiento, Set de instrucciones.
- Lenguaje de programación de alto nivel. Operadores y expresiones, estructuras de selección, estructuras de control: bucles, funciones, arrays (listas y tablas), estructuras y uniones, cadenas.
- Software de programación de sistemas basados en microprocesadores y microcontroladores:
 - Entorno de edición y análisis del código de programa.
 - Elaboración de programas.
 - Compilado y carga de programas.
 - Depuración. Visualización de componentes del sistema.
- Técnicas de carga de programas en circuitos microprogramables. Carga de programas en zócalos programadores, programación en circuito. Utilización de bootloa-der (gestor de arranque).
- Dispositivos lógicos programables PLD, CPLDs (Dispositivos Lógicos Programables Complejos), FPGA (matriz de puertas de campo programable), PSPS (Programa Simulador de Pequeños Sistemas). Principios de constitución y constitución de los PLD. Tipos y características de los diferentes PLD.
- Lenguaje de programación de dispositivos lógicos programables, esquemático y HDL (lenguaje de descripción de hardware). Software de programación. Herramientas de implementación, simulación carga y depuración de sistemas basados en PLD.
- Montaje de circuitos microprogramables. Conexión a periféricos. Circuitos de aplicación.
- Verificación de circuitos microprogramables. Herramientas de análisis y verificación:
 - Analizador lógico.
 - Analizador de protocolos.
 - Sistemas de medición automática.
 - Software de simulación.
- Herramientas de simulación y depuración. Depuradores (Debugger).

Mantenimiento de circuitos electrónicos digitales:

- Tipología de averías en circuitos electrónicos digitales y microprogramables. Técnicas de localización de averías.
- Identificación de los fallos de la avería: fallos de comunicación, bloqueo de programas, ausencia de señal de salida entre otros.
- Localización de averías en circuitos electrónicos combinatoriales y secuenciales.
- Localización de averías en circuitos electrónicos microprogramables:
 - Control de puertos.
 - Alimentación, fallo de programa, entre otras averías.
- Instrumentación y herramientas hardware y software de laboratorio utilizadas en la reparación de averías en circuitos digitales y microprogramables.
- Programas emuladores, simuladores, depuradores y otros. Técnicas de programación de circuitos microprogramables.
- Análisis de entradas y salidas en equipos con circuitos de electrónica digital microprogramable.
- Prevención de daños por descargas electrostáticas.
- Herramientas software para la elaboración de informes de las labores propias de mantenimiento. Documentos de registro de intervenciones.

Módulo Profesional 03: Formación y orientación laboral (código: 1061)*Contenidos (duración 90 horas)*

Orientación profesional y búsqueda activa de empleo:

- El ciclo formativo: normativa reguladora, nivel académico y profesional.
- Identificación de itinerarios formativos relacionados con el título del ciclo formativo: acceso, convalidaciones y exenciones. Formación profesional del sistema educativo y formación profesional para el empleo.
- La formación permanente para la trayectoria laboral y profesional del titulado: valoración de su importancia.
- Opciones profesionales: definición y análisis del sector profesional del título del ciclo formativo.
- Empleadores en el sector: empleadores públicos, empleadores privados y posibilidad de autoempleo.
- Proceso, técnicas e instrumentos de búsqueda de empleo y selección de personal en empresas pequeñas, medianas y grandes del sector.
- Sistema de acceso al empleo público en puestos idóneos para los titulados del ciclo formativo.
- Oportunidades de aprendizaje y empleo en Europa.
- Recursos de Internet en el ámbito de la orientación.
- Carrera profesional en función del análisis de los intereses, aptitudes y motivaciones personales: autoconocimiento y potencial profesional.
- El proceso de toma de decisiones: definición y fases.
- Asociaciones Profesionales del sector.

Gestión del conflicto y equipos de trabajo:

- Equipos de trabajo: concepto, características y fases del trabajo en equipo.
- La comunicación en los equipos de trabajo: escucha activa, asertividad y escucha interactiva (feedback).
- La inteligencia emocional.
- Ventajas e inconvenientes del trabajo en equipo para la eficacia de la organización.
- Equipos de trabajo en el sector en el que se ubica el ciclo formativo según las funciones que desempeñan. Características de eficacia de un equipo de trabajo.
- La participación en el equipo de trabajo: los roles grupales.
- Dinámicas de trabajo en equipo.
- Conflicto: características, fuentes y etapas.
- Tipos de conflicto.
- Métodos para la resolución o supresión del conflicto: conciliación, mediación, negociación y arbitraje.
- La negociación como medio de superación del conflicto: tácticas, pautas y fases.

Contrato de trabajo y relaciones laborales:

- El derecho del trabajo: fuentes y principios.
- Análisis y requisitos de la relación laboral individual.
- Derechos y deberes derivados de la relación laboral.
- El contrato de trabajo: concepto, capacidad para contratar, forma y validez del contrato.
- Modalidades de contrato de trabajo y medidas de fomento de la contratación. El fraude de ley en la contratación laboral.
- El período de prueba, el tiempo de trabajo y otros aspectos relevantes: análisis en el convenio colectivo aplicable al ámbito profesional del título del ciclo formativo.
- La nómina. Condiciones económicas establecidas en el convenio colectivo aplicable al sector del título.
- Modificación, suspensión y extinción del contrato de trabajo: causas y efectos.
- Medidas establecidas por la legislación vigente para la conciliación de la vida laboral y familiar.
- Beneficios para los trabajadores en las nuevas organizaciones: flexibilidad y beneficios sociales, entre otros.
- Representación de los trabajadores: unitaria y sindical.

- Derecho procesal social:
 - Plazos de las acciones.
 - Conciliación y reclamación previa.
 - Órganos jurisdiccionales.
 - La demanda y el juicio oral.
- Gestiones a través de Internet en el ámbito laboral.
- Seguridad Social, empleo y desempleo:
 - Estructura del Sistema de la Seguridad Social: modalidades y regímenes de la Seguridad Social.
 - Principales obligaciones de empresarios y trabajadores en materia de Seguridad Social: afiliación, altas, bajas y cotización.
 - Acción protectora de la Seguridad Social: Introducción sobre contingencias, prestaciones económicas y servicios.
 - La protección por desempleo: situación legal de desempleo, prestación y subsidio por desempleo.
- Conceptos básicos sobre seguridad y salud en el trabajo:
 - Valoración de la relación entre trabajo y salud.
 - Análisis de factores de riesgo.
 - Determinación de los posibles daños a la salud del trabajador que pueden derivarse de las situaciones de riesgo detectadas: accidentes de trabajo, enfermedades profesionales, otras patologías derivadas del trabajo.
 - Marco normativo básico de la prevención: derechos y deberes en materia de prevención de riesgos laborales.
 - Principios y técnicas de prevención de riesgos laborales.
 - Responsabilidades y sanciones.
- Evaluación de riesgos profesionales: riesgos generales y riesgos específicos:
 - La evaluación de riesgos en la empresa como elemento básico de la actividad preventiva.
 - Los riesgos generales:
 - Análisis de riesgos ligados a las condiciones de seguridad.
 - Análisis de riesgos ligados a las condiciones ambientales.
 - Análisis de riesgos ligados a las condiciones ergonómicas y psicosociales.
 - Los riesgos específicos:
 - Riesgos específicos en el sector profesional en el que se ubica el título.
 - Consideración de los posibles daños a la salud del trabajador que pueden derivarse de los riesgos específicos del sector profesional.
- Aplicación de medidas de prevención y protección en la empresa:
 - Aplicación de las medidas de prevención.
 - Medidas de protección:
 - Medidas de protección colectiva. La señalización de seguridad.
 - Medidas de protección individual. Los equipos de protección individual.
 - Especial protección a colectivos específicos: maternidad, lactancia, trabajadores de una empresa de trabajo temporal, trabajadores temporales.
- Planificación de la prevención de riesgos en la empresa:
 - El Plan de prevención de riesgos laborales:
 - Evaluación de riesgos.
 - Organización y planificación de la prevención en la empresa:
 - El control de la salud de los trabajadores.
 - El Plan de autoprotección: Plan de emergencia y de evacuación en entornos de trabajo.
 - Elaboración de un plan de emergencia en una pyme.
 - Protocolo de actuación ante una situación de emergencia.
 - Elementos básicos de la gestión de la prevención en la empresa:
 - La gestión de la prevención en la empresa: definición conceptual.
 - Organismos públicos relacionados con la prevención de riesgos laborales.
 - Representación de los trabajadores en materia preventiva.
 - Funciones del prevencionista de nivel básico.

Primeros auxilios:

- Urgencia médica y primeros auxilios: conceptos básicos.
- Clasificación de los heridos según su gravedad.
- Aplicación de las técnicas de primeros auxilios según el tipo de lesión del accidentado.

**Módulo profesional 04: Mantenimiento de equipos de electrónica industrial
(código: 1055)**

Contenidos (duración 165 horas)

Identificación del funcionamiento de equipos de electrónica industrial:

- Equipos industriales. Control de máquinas eléctricas. Variador de velocidad. Servoaccionamientos. Tipología y características. Mecánicos. Hidráulicos. Neumáticos. Eléctrico-electrónicos. Sistemas electrónicos de potencia. Equipos y cuadros de control.
- Componentes y elementos empleados en la automatización. Motores y acoplamientos.
- Sistemas de control programados. PLC (Controlador Lógico Programable).
- Redes locales industriales. Tipos y aplicaciones. Protocolos de comunicación.
- Robotización industrial. Robots y manipuladores industriales.
- Elementos auxiliares en equipos industriales. Fuentes conmutadas industriales. Sistemas de alimentación ininterrumpidas. Interferencias. Filtros. Temporizadores. Sensores. Actuadores. Elementos de protección. Compatibilidad electromagnética.

Determinación de los bloques en equipos de potencia y control:

- Componentes electrónicos. Diodos de potencia. Transistores de Potencia. Transistores MOS-FET (transistor de efecto de campo metal-óxido-semiconductor). Tiristores. Triac. IGBT (Transistor Bipolar de Puerta Aislada). Tiristor GTO (Tiristores de Apagado por Puerta). Componentes de control: Diac, SUS (Interruptor Unilateral de Silicio), SBS (Interruptor Bilateral de Silicio), PUT (Transistor Uniunión Programable). Transistor UJT (Transistor Uniunión). Características. Encapsulado y tipos.
- Dispositivos electrónicos de potencia. Transformadores. Configuración de los sistemas electrónicos de potencia. Conmutadores de potencia. Rectificadores. Reguladores c.a. Inversores. Convertidores. Técnicas de conmutación forzada.
- Medida de parámetros de los dispositivos de potencia. Instrumentos y procedimientos de medida.
- Principios de la regulación automática. Variables del proceso. Grados de automatización del proceso. Control en bucle abierto. Control en bucle cerrado: predictivo y realimentado. Proceso secuencial. Adquisición y tratamiento de datos. Transductores y captadores: Tipos y características. Aplicaciones. Sistemas multilazo de control. Tipos y características.
- Técnicas y regulación de velocidad de motores. Sistemas de posicionamiento en motores paso a paso.
- Parámetros fundamentales de equipos industriales de potencia. Interferencias y armónicos. Filtros. Compatibilidad Electromagnética.
- Medida de señales en sensores y transductores. Encoder (codificador) absolutos y relativos.
- Condiciones de trabajo de equipos industriales. Efecto de la temperatura y disipadores de calor. Protección de dispositivos y circuitos. Normativa.

Caracterización de los bloques funcionales de los sistemas lógicos programables:

- Estructura general del autómatas. Configuración interna y externa. Diagrama de bloques. Autómatas programables. Arquitectura de un autómatas programable. CPU (unidad central de procesamiento). Memoria. Organización de la memoria. Sistemas de E/S. Convertidores AD/DA. Sistemas secuenciales de control. Sistemas de control programados. Características. Aplicaciones del autómatas.
- Sistemas de alimentación conmutada en PLC (Controlador lógico programable). Características. Tipos.
- Módulos analógicos de entrada. Módulos de salida. Características. Módulos de comunicación. Módulos de pulsos. Módulos de E/S BCD. Módulos auxiliares. Pantallas. Teclados.

- Medidas de las señales de entrada. Acoplamiento directo, equipos, instrumentos de medida y medios técnicos auxiliares. Acondicionamiento de señales.
- Procedimientos de medida en las comunicaciones del autómatas con su entorno. Buses de comunicación.
- Unidades de programación. Tipos. Lenguajes de programación. Tipos: nemónico, diagrama de contactos, Grafcet (Gráfica de Control de Etapas de Transición), organigramas. Estructuras de programación.
- Técnicas de carga de programas en autómatas programables. Puertos de comunicaciones. Consolas. Carga Remota.

Identificación de bloques y elementos de equipos de redes de comunicaciones:

- Transmisión de datos. Analógica y digital. Características. Perturbaciones. Canal de transmisión. Medios de transmisión. Tipos de transmisión. Arquitectura y protocolos.
- Comunicaciones industriales. Estructura jerárquica de las Comunicaciones Industriales. Redes locales industriales. Fundamentos. Arquitectura y tipología.
- Equipos industriales de transmisión. Tipos. Características. Repetidores.
- Redes industriales inalámbricas.
- Buses de campo. Evolución. Fundamentos y características. Ventajas. Estructura de capas. Comunicación en el Bus de Campo. Buses de comunicación industriales. Tipos. Profibus. CAN. DeviceNet. COMPOBUS. CANopen. EIB (Bus de Instalación Europeo).
- Elementos de protección activos y pasivos de buses industriales. Fiabilidad y seguridad en instalaciones.
- Instrumentos de medida y control. Parámetros de comunicación. Modelo OSI (interconexión de sistemas abiertos). Protocolos. Estándares de comunicación. Características.

Distinción de sistemas integrados industriales:

- Tipos de manipuladores y robots. Manipuladores. Tipos y características. Grados de libertad. Sistemas CAD-CAM-CAE (Diseño asistido por ordenador-Fabricación asistida por ordenador-Ingeniería asistida por ordenador). Automatización de procesos industriales.
- Robots industriales. Morfología de un robot industrial. Componentes mecánicos. Componentes electrónicos. PIC. Tipos. Características. Micro Robots. Comunicación entre robots y su entorno. Control a distancia.
- Bloques y elementos utilizados por robots y manipuladores. Sensores, actuadores y sistemas de control para robots y manipuladores. Características
- Sistemas de programación de manipuladores y robots. Tipos. Características. Lenguajes de programación.
- Técnicas de comprobación del funcionamiento de elementos y dispositivos.
- Características de trabajo de los sistemas robóticos.

Detección de averías y disfunciones en equipos industriales:

- Averías típicas en sistemas de potencia y control industriales. Etapas de salida. Rectificación. Síntomas. Diagnóstico.
- Averías típicas en equipos industriales y redes locales de comunicación industrial. Buses. Transmisión de datos. Síntomas. Diagnóstico.
- Averías típicas en automatismos industriales. Diagnóstico de averías de tipo físico y/o lógico. Captadores. Sensores. Síntomas. Diagnóstico.
- Criterios de comprobación del conexionado de elementos en los equipos industriales. Verificación de medidas y señales.
- Técnicas de localización de averías. Equipos y herramientas. Algoritmos de reparación. Inspección visual. Utilización de Planos y Esquemas.
- Herramientas software para la elaboración de informes.

Reparación de equipos industriales:

- Procedimientos y secuencia de desmontaje y montaje de las partes mecánicas. Planos y circuitos. Tipología de averías en sistemas industriales. Protocolos de actuación.
- Sustitución de módulos y componentes. Compatibilidad y equivalencias. Data-book Manuales.
- Actualización de circuitos y elementos físicos y/o lógicos. Actualización de software y tarjetas de comunicación.

- Técnicas de ajuste de módulos y elementos industriales. Reprogramación de PLC. Manuales técnicos. Hojas de características.
- Metodología para la verificación y comprobación de funcionalidades de los sistemas industriales. Protocolos de verificación.
- Normativa y reglamentación específica. Reglamento electrotécnico de BT e instrucciones complementarias. Seguridad Eléctrica.
- Herramientas software para la elaboración del histórico de averías.

Cumplimiento de las normas de prevención de riesgos laborales y ambientales en la reparación de equipos de electrónica industrial:

- Normas de prevención de riesgos.
- Normativa de seguridad en la utilización de máquinas, útiles y herramientas de corte, soldadura y montaje de equipos de electrónica industrial.
- Elementos de seguridad implícitos en las máquinas de corte, soldadura y montaje de equipos de electrónica industrial.
- Elementos externos de seguridad: guantes metálicos, gafas y otros.
- Normas de seguridad en las operaciones con adhesivos.
- Condiciones de seguridad del puesto de trabajo.
- Ergonomía en la realización de las diferentes operaciones.
- Limpieza y conservación de las máquinas y del puesto de trabajo.
- Tratamiento de residuos en el proceso de reparación y montaje.
- Normas de seguridad individual y medioambiental en la utilización de productos químicos y componentes electrónicos.

Módulo profesional 05: Técnicas y procesos de montaje y mantenimiento de equipos electrónicos (código: 1058)

Contenidos (duración 195 horas)

Dibujo de esquemas de circuito electrónicos:

- Interpretación de esquemas, planos y especificaciones de diseño.
- Dibujo de esquemas eléctricos. Símbología, líneas y puntos de unión.
- Manejo de programas de CAD (diseño asistido por ordenador) electrónico:
 - Creación de proyectos de diseño de circuitos electrónicos.
 - Líneas y buses de conexión. Puntos de unión.
 - Librerías de símbolos de componentes electrónicos. Utilización y edición de librerías.
 - Creación de componentes personalizados.
 - Edición de componentes. Campos de valores.
 - Jerarquías. Esquemas jerárquicos.
 - Verificación de violaciones eléctricas (Electrical Rules Check).
 - Anotación automática de componentes.
 - Creación de lista de materiales (Bill Of Materials).
- Creación del fichero de redes de conexiones o netlist.
- Asignación automática de encapsulado para cada componente.
- Impresión de esquemas y trazado de planos.

Simulación del funcionamiento de circuitos electrónicos:

- Simulaciones informáticas. Verificación de resultados:
 - Régimen transitorio y régimen permanente.
 - Simulación de condiciones extremas. Estudio del peor caso
 - Comportamiento en corriente continua. Polarización.
 - Valores de consumo de corriente, potencia, señal. Otros valores.
- Montajes en placas de inserción rápida:
 - Necesidades de Alimentación, picos de funcionamiento.
 - Disipación de potencia. Calentamiento de componentes:
 - Encapsulados normalizados de componentes.
 - Equivalencias entre componentes.
 - Comportamiento real del prototipo.
 - Medidas y contrastación de los resultados con las simulaciones.

- Instrumentación básica de Laboratorio:
 - Polímetro y Fuente de Alimentación.
 - Generador de señales, Osciloscopio y Analizador Lógico.
 - Frecuencímetro y Contador.
- Equipos de medida de señales de baja frecuencia:
 - Analizador de espectros de audio.
 - Sonómetro.
 - Generadores de ruido blanco y rosa.
- Técnicas de ajuste y calibración de los equipos. Valores mínimo, máximo y promedio en RMS (raíz media cuadrada) del voltaje y la corriente.
- Equipos de visualización de señales.
 - Osciloscopio analógico y digital.
 - Analizador Lógico.
- Instrumentación de medida para comunicaciones ópticas.
- Equipos de medida de señales de radiofrecuencia.
 - Medidor de campo.
 - Analizador de espectros.
- Verificación y contrastación de resultados. Consecuencias.
- Propuestas de modificaciones.
- Elaboración de esquemas finales.
- Obtención de placas de circuito impreso:
 - Diseño manual de placas de circuito impreso. Métodos de transferencia de pistas a la placa de cobre. Atacado de placas por medios químicos. Taladrado manual.
 - Utilización de herramientas y programas informáticos de diseño, captura, edición y trazado asistida por ordenador.
 - Asociación manual o automática de módulos a los componentes de un esquema eléctrico.
 - Librerías de módulos para los encapsulados:
 - Edición y creación de módulos personalizados.
 - Módulos de inserción y de módulos montaje superficial (SMD).
 - Pines, isletas y taladros de los módulos.
 - Creación de librerías personalizadas de módulos de componentes.
 - Importación y exportación de módulos a las librerías.
 - Estrategias de diseño de placas de circuito impreso:
 - Colocación manual y autocolocación de módulos.
 - Elección del número de caras de la placa. Estrategias de diseño:
 - Ancho de pistas, isletas y taladros.
 - Zonas ruteables y zonas prohibidas.
 - Condiciones especiales de algunos componentes.
 - Utilización de ficheros de conexiones netlist:
 - Trazado o ruteo automático y manual de las pistas.
 - Creación de zonas y planos de masa.
 - Chequeo de reglas de diseño Design Rules Check.
 - Exportación de módulos a una biblioteca del proyecto.
 - Gestión de ficheros. Tipos de ficheros de producción:
 - Máscara de pistas y soldaduras.
 - Máscara de serigrafía de componentes.
 - Ficheros de taladrado y fresado mediante CNC (control numérico computarizado).
 - Ficheros de lista de materiales (BOM) y colocación de módulos.
 - Documentación técnica necesaria para la realización de la placa:
 - Esquema eléctrico.
 - Dimensiones. Tipo de placa.
 - Planos de montaje de los componentes del circuito.
 - Máscara de serigrafía de los componentes.

- Composición física de los sustratos. Baquelita, fibra de vidrio, doble cara, entre otras.
 - Técnicas de obtención de fotolito. Materiales fotosensibles. Técnicas de revelado.
 - Materiales fotosensibles para circuitos impresos:
 - Características de los materiales empleados.
 - Máquinas para el insolado.
 - Tiempos de exposición a la luz.
 - Tipos de luz. Luz ultravioleta.
 - Técnicas de insolado. Insolado y revelados del negativo y del positivo.
 - Uso de placas de fibra de vidrio presensibilizadas con material fotosensible.
 - Precauciones y medidas de seguridad en el uso luz ultravioleta.
 - Fotograbado mediante fotomecánica y grabado químico.
 - Metalizado de placas de doble cara. Tiempos de metalizado. Cálculo de la intensidad necesaria para el metalizado.
 - Atacado de la placa:
 - Atacado por medios químicos.
 - Fresado y atacado por laser.
 - Extracción de gases. Técnicas de cortado de placas. Guillotina y Fresa.
 - Impresión serigráfica con tintas resistentes al grabado. Estañado y máscara anti-soldante. Impresión en material termosensible.
 - Técnicas y utilidades de chequeo y diagnóstico de verificación de la fiabilidad de la placa:
 - Inspección visual.
 - Técnicas de comprobación de la continuidad y/o aislamiento entre pistas. Ausencia de cortocircuitos.
 - Utilización de polímetro y comprobador de continuidad.
 - Medidas de seguridad en la manipulación de productos químicos. Equipos de protección individual.
- Construcción de circuitos electrónicos:
- Interpretación de esquemas y planos. Características físicas de los componentes Lectura de planos. Escalas normalizadas, simbología, leyendas, rotulación, información complementaria.
 - Tecnologías de montaje de placas de circuito impreso:
 - Componentes de inserción axiales y radiales.
 - Componentes SMD de montaje superficial.
 - Técnicas automatizadas de inserción y montaje de componentes.
 - Técnicas de soldadura y desoldadura. Convencionales, mixtas y tecnología de montaje superficial:
 - Soldador de lápiz. Potencias de calentamiento.
 - Soldadura por ola de estaño.
 - Desoldador por chupón y estación desoldadora por vacío.
 - Pinzas de soldadura y desoldadura para componentes SMD.
 - Tipos de conectores utilizados en circuitos electrónicos:
 - Para alimentación: espadines y jumpers. Conectores molex.
 - De Audio y Vídeo: RCA, DIN, de tipo Jack y balanceados XLR.
 - De datos: tipo DB, RJ11 y RJ45, USB y USB mini.
 - Para fibra óptica: FC, FDDI, LC-MT, SC, SC-Dúplex y ST.
 - Para aplicaciones industriales.
 - Herramientas de montaje de conectores y empalme de líneas. Herramientas de engastado.
 - Herramientas de montaje de conectores de fibra óptica:
 - Crimpadoras. Tijeras para kevlar. Discos de pulido. Cortadoras de precisión.
 - Microscopio. Lupa. Pegamento.
 - Herramientas de empalme por fusión. Fusionadoras.
 - Máquinas herramientas de taladrado y fresado para circuitos impresos. Herramientas de corte: brocas y fresas, entre otras.

- Técnicas de fijación de componentes y elementos auxiliares de la placa.
- Técnicas de verificación de estándares de mecanizado. Acabados en condiciones de seguridad y calidad. Rebaba, cantos vivos, aristas cortantes, entre otros.
- Medios de protección contra descargas electrostáticas.
- Técnicas y utilidades del chequeo y diagnóstico de verificación de la fiabilidad de la placa:
 - Inspección visual de pistas y soldaduras.
 - Comprobaciones de continuidad, cortocircuito y aislamiento.
 - Técnicas industriales de chequeo y control de calidad de placas de circuito impreso.

Puesta a punto de circuitos electrónicos:

- Métodos y procedimientos de carga de parámetros. Métodos de configuración:
 - Diagrama de funcionamiento. Diagramas de bloques.
 - Tensiones de alimentación y polarización de placas, etapas, bloques y componentes.
 - Carga de programas y datos en etapas microcontroladas.
 - Señales aplicadas en entradas y/o elementos sensores y captadores.
- Verificación de los parámetros. Ajustes de valores de alimentación. Visualización de señales:
 - Equipos de medida y análisis. Polímetro.
 - Equipos de visualización de señales. Osciloscopios analógicos y digitales.
 - Analizadores de espectros. Medidores de magnitudes eléctricas varias.
 - Aplicaciones software para medida simulación, análisis y comparación de resultados.
- Sistemas globales de valoración. Métodos de evaluación:
 - Inspección visual de funcionamiento.
 - Interpretación de síntomas:
 - Calentamiento de componentes.
 - Ruido y distorsión de señales.
 - Fallos intermitentes de funcionamiento.
 - Consumos excesivos de corriente.
 - Errores en la ejecución de los programas.
 - Programas de autocomprobación de los parámetros de funcionamiento.
 - Testeo de sensores y elementos de entradas y salidas.
- Pruebas de hipótesis. Fiabilidad de componentes y microcircuitos.
- Técnicas de verificación del funcionamiento y fiabilidad de prototipos.
- Utilidades de chequeo. Verificación de las prestaciones del prototipo.
- Documentación de la puesta a punto: procedimientos utilizados y resultados obtenidos:
 - Documentación de características técnicas.
 - Valores máximos y mínimos y de las magnitudes eléctricas y físicas del circuito.
 - Elaboración de un manual de uso correcto del circuito.

Cumplimiento de las normas de prevención de riesgos laborales y ambientales en la reparación de equipos electrónicos:

- Normas de prevención de riesgos. Estatales, autonómicas, municipales.
- Normativa de seguridad en la utilización de máquinas, útiles y herramientas de corte, soldadura y montaje de equipos electrónicos:
 - Utilización de soldadores eléctricos y elementos con producción de calor.
 - Uso de soportes de soldador.
 - Normas de uso de alicates, alicates de corte, peladores de cable y destornilladores.
 - Eliminación de residuos
- Elementos de seguridad implícitos en las máquinas de corte, soldadura y montaje de equipos electrónicos. Normas de seguridad en uso de taladradoras, cizallas y sierras de corte.
- Elementos externos de seguridad: guantes metálicos, gafas y otros elementos.
- Normas de seguridad en las operaciones con adhesivos.

- Condiciones de seguridad del puesto de trabajo:
 - Normativa de seguridad eléctrica.
 - Normativas de compatibilidad electromagnética.
 - Eliminación de residuos.
- Ergonomía en la realización de las diferentes operaciones:
 - Recintos y aulas especiales para productos químicos de atacado de placas.
 - Niveles de ruido de taladradoras fresadoras y máquinas de control numérico CNC.
 - Eliminación de luz directa para materiales fotosensibles.
 - Adecuación del puesto y las herramientas de trabajo a las operaciones de soldadura y montaje de placas de circuito impreso.
- Limpieza y conservación de las máquinas y del puesto de trabajo:
 - Mantenimiento de taladradoras, fresadoras y CNC.
 - Niveles de iluminación para la conservación de materiales fotosensibles.
 - Normativa existente sobre horas de utilización de brocas, fresas y demás materiales de corte y taladrado.
 - Limpieza del puesto de trabajo.
- Tratamiento de residuos en el proceso de reparación y montaje:
 - Eliminación de residuos de materiales químicos sobrantes del proceso de atacado de placas de circuito impreso.
 - Eliminación de materiales fotosensibles sobrantes del proceso de grabado de placas de circuito impreso.
 - Tratamiento de los residuos de los electrolitos sobrantes del proceso de metalizado de las placas de cobre.
 - Eliminación de plásticos y adhesivos sobrantes.
 - Tratamiento de componentes electrónicos defectuosos en el proceso de reparación y montaje.
 - Normas de eliminación de pilas y baterías.
- Normas de seguridad individual y medioambiental en la utilización de productos químicos y componentes electrónicos.

Módulo profesional 06: Empresa e iniciativa emprendedora (código: 1062)

Contenidos (duración 65 horas)

Iniciativa emprendedora:

- Innovación y desarrollo económico. Principales características de la innovación en el sector del ciclo formativo.
- Factores claves de los emprendedores: iniciativa, creatividad y formación.
- La actuación de los emprendedores como empresarios y empleados de una pyme del sector en que se enmarca el ciclo formativo.
- El empresario. Requisitos para el ejercicio de la actividad empresarial.
- La estrategia de la empresa, los objetivos y la ventaja competitiva.
- Plan de empresa: la idea de negocio en el ámbito del sector del ciclo formativo.

La empresa y su entorno:

- Funciones básicas de la empresa.
- La empresa como sistema.
- Análisis del entorno general y específico de una pyme del sector del ciclo formativo.
- Relaciones de una pyme del sector del ciclo formativo con su entorno y con el conjunto de la sociedad.
- Cultura empresarial e imagen corporativa.
- Concepto y elementos del Balance Social de la empresa: empleo, remuneraciones, medio ambiente y programa de acción social.

Creación y puesta en marcha de una empresa:

- Tipos de empresa.
- La fiscalidad en las empresas.
- Elección de la forma jurídica.

- Trámites administrativos para la constitución de una empresa: en Hacienda, en la Seguridad Social, en los Ayuntamientos, en el Notario, en el Registro Mercantil y en otros organismos.
- Apartados del plan de empresa:
 - Presentación de los promotores.
 - Estrategia, ventaja competitiva y análisis de las debilidades, amenazas, fortalezas y oportunidades (DAFO) en la creación de una empresa.
 - Forma jurídica.
 - Análisis del mercado.
 - Organización de la producción de los bienes y servicios.
 - Organización de los Recursos Humanos.
 - Plan de marketing.
 - Análisis económico y financiero de la viabilidad de la empresa.
 - Gestión de ayuda y subvenciones.
 - Documentación de apertura y puesta en marcha.

Función Económico-administrativa:

- Concepto de contabilidad y nociones básicas. Las cuentas anuales.
- Análisis de la información contable.
- Obligaciones fiscales de las empresas. El calendario fiscal.
- Gestión administrativa de una empresa del sector del ciclo formativo.
- Aplicación del análisis de la viabilidad económica y financiera a una pyme del sector del ciclo formativo.

Función comercial:

- Concepto de Mercado. Oferta. Demanda.
- Análisis del Mercado en el sector en que se enmarca el ciclo formativo.
- Marketing mix: precio, producto, promoción y distribución.

Los Recursos Humanos en la empresa:

- Categorías profesionales en las pymes del sector del ciclo formativo de acuerdo con lo establecido en el convenio colectivo correspondiente.
- Necesidades de personal en las pymes del sector del ciclo formativo. Organigrama.
- El coste del personal de acuerdo con los salarios de mercado en el sector en que se enmarca el ciclo formativo.
- Liderazgo y motivación. La comunicación en las empresas del sector.

Módulo profesional 07: Infraestructuras y desarrollo del mantenimiento electrónico (código: 1059)

Contenidos (duración 65 horas)

Realización de planes de mantenimiento de equipos y sistemas electrónicos:

- Características de las especificaciones técnicas de equipos y sistemas electrónicos. Lectura y aplicación. Normativa y permisos administrativos
- Planificación del mantenimiento. Fases. Períodos. Frecuencia. Procedimientos. Calendario de actividades.
- Estimación de tiempos.
- Diagramas de programación y control. Gantt, Pert y CPM. Cálculo de tiempo y holguras. Calendario de ejecución.
- Control de avance del mantenimiento. Procedimientos para el seguimiento y control. Registros. Optimización de recursos
- Protocolos de puesta en servicio. Ensayos y pruebas de las instalaciones.
- Software informático de planificación, programación y control de mantenimiento y reparación.

Gestión de las operaciones de mantenimiento de equipos y sistemas:

- Mantenimiento. Tipos de mantenimiento. Mantenimiento preventivo. Mantenimiento predictivo. Mantenimiento correctivo. Puntos críticos. Previsión de averías, inspecciones y revisiones periódicas. Protocolos de pruebas.
- Gamas de mantenimiento.
- Recursos en el mantenimiento. Humanos. Técnicos.

- Control del plan de mantenimiento. Normas de utilización de los equipos, material e instalaciones.
- Gestión de mantenimiento asistido por ordenador (GMAO).
- Informes técnicos de mantenimiento. Herramientas software de elaboración de documentación.

Programación del aprovisionamiento:

- Gestión del aprovisionamiento. Previsión de demanda.
- Proceso de compras. Ciclo de compras. Marco legal y normas Mercantiles.
- Proveedores. Homologación y clasificación. Inspección. Tramitación de compras. Trazabilidad.
- Almacenamiento. Sistemas de organización. Gestión de existencias. Métodos de determinación de pedidos. Características físicas. Almacenes de obra. Características.
- Gestión de herramientas, instrumentos y utillaje. Programas informáticos de aprovisionamiento y almacenamiento. Instalación y funcionamiento.

Gestión de recursos humanos para el mantenimiento:

- Estructura del departamento de mantenimiento. Organigrama. Planificación, organización y control.
- Funciones de las unidades de mantenimiento. Organización.
- El trabajo en equipo. Relaciones en la empresa.
- Funciones del personal de planificación. Planificación y control. Métodos de previsión. Inspección técnica.
- Relaciones entre operación y mantenimiento. Coordinación.
- Gestión de la formación. Organización de cursos de actualización. Necesidad de la formación continua.
- Círculos de calidad. Fases de implantación. Funciones y objetivos.

Gestión del taller de mantenimiento:

- El taller de mantenimiento. Definiciones. Áreas del taller de mantenimiento y reparación. Normativa. Seguridad e higiene.
- Ejecución de trabajos. Tipos de intervención. Especificaciones técnicas.
- Condiciones ambientales de trabajo. Espacio físico. Iluminación. Ruido. Instrumentos de reparación. Tipos y características. Equipos de protección personal. Ergonomía.
- Reparaciones en el taller de mantenimiento. Recepción. Presupuesto. Reparación. Garantía.
- Gestión de manuales y hojas técnicas. Gestión de clientes. Gestión administrativa de la empresa.
- Software de gestión.

Aplicación de planes de calidad en el control del mantenimiento:

- Normalización y certificación. Normas de gestión de la calidad. ISO 9000. Normas de gestión medioambiental. ISO 14001. Normas de prevención y seguridad laboral. OHSAS 18000. Normativa Nacional, Autonómica y Local.
- Plan de la calidad. Gestión de la calidad. Productividad. Planificación, organización y control. Procedimientos.
- Instrumentos de control de la calidad. Indicadores. Técnicas básicas. Análisis de fallos. Estadística aplicada a la calidad. Herramientas avanzadas de calidad. Costes de calidad evitables e inevitables.
- Plan de gestión medioambiental. Gestión de residuos. Tipos.
- Plan de prevención de riesgos profesionales. Gestión de prevención y seguridad laboral aplicada al mantenimiento electrónico.
- Auditorías. Internas y externas. Calidad del servicio.
- Aplicaciones informáticas de gestión integral en el mantenimiento.

Módulo profesional 09: Mantenimiento de equipos de audio (código: 1056)

Contenidos (duración 95 horas)

Distinción de los bloques funcionales de equipos de audio:

- Formas de onda y características de las señales de audio. Parámetros fundamentales del sonido. Duración, Intensidad, tono (altura) y timbre. Características fisiológicas del oído humano. Escala logarítmica.

- Función de los módulos de audio. Módulo de entrada. Módulos de tratamiento de señal:
 - Ecuación.
 - Tonalidad.
 - Filtros.
 - Módulo de salida.
 - Amplificación.
 - Circuitos de protección. Limitación de corriente. Sobretensiones. Temperatura.
 - Otros módulos.
 - Características de los bloques funcionales de audio: alimentación, nivel de ruido, impedancia de entrada e impedancia de salida.
 - Funcionamiento de los bloques de audio. Técnicas de comprobación. Señales. Tipos. Comportamiento con señales parásitas. Ruidos y zumbidos. Señales con acentuación y atenuación.
 - Equipos y técnicas de medida en baja frecuencia. Parámetros principales de los módulos de audio: ganancia, atenuación, distorsión, relación señal/ruido e impedancia.
 - Análisis e interpretación de señales, parámetros, valores y magnitudes:
 - Respuesta en frecuencia.
 - Ancho de banda.
 - Curvas características.
 - Preénfasis.
 - Impedancias de entrada y salida.
 - Valores máximos y mínimos.
- Verificación del funcionamiento de equipos de preamplificación (previos) y mezclas:
- Circuitos preamplificadores de tensión. Mezcladores. Mesas de mezclas analógicas y digitales:
 - Estructura interna.
 - Tipos de entradas: de micrófono, de línea y auxiliares.
 - Impedancia de entrada.
 - Elementos de captación de sonido. Micrófonos. Tipos de micrófonos: dinámicos, de condensador, inalámbricos. Otros tipos de micrófonos.
 - Características de los elementos captadores de sonido:
 - Directividad. Micrófonos unidireccionales y omnidireccionales.
 - Impedancia. Sensibilidad.
 - Respuesta en frecuencia.
 - Otras características.
 - Aplicaciones y usos de los elementos captadores.
 - Características técnicas de previos y mezcladores. Tipos de preamplificadores y mesas de mezcla. Alta fidelidad. Monofónicos y estereofónicos. Parámetros de las entradas. Aplicaciones y usos. Manuales de servicio.
 - Parámetros de los previos. Interconexión de etapas. Ajuste de impedancias:
 - Distorsión.
 - Nivel de ruido.
 - Nivel de amplificación.
 - Control automático de ganancia.
 - Métodos de obtención de curvas características. Equipos de medida de audiofrecuencia. Osciloscopio y Analizador de espectros. Técnicas de análisis. Ancho de banda. Respuesta en frecuencia.
 - Ganancia de las entradas de previos y mezcladores. Niveles de entrada máximos y mínimos. Software de generación de señal de audio, visualización y medida.
 - Parámetros de las mesas de mezcla:
 - Entradas. Tipos de entradas: de micrófono y de líneas, balanceadas y no balanceadas.
 - Mandos de ajuste de amplificación y atenuación.
 - Monitorización de canales. Niveles máximos y mínimos.
 - Control de tonos.
 - Curvas de respuesta.
 - Técnicas de medida. Vu-meter.
 - Alimentación para accesorios exteriores.

- Mesas de mezcla digitales. Módulo de procesamiento de señal DSP. Asignación de grupos. Buses internos. Función de preselección de ajustes (presets). Bandas de equalización. Panorámica. Conmutadores de fase y conmutadores de filtro. Manuales de servicio.
 - Configuración de mesas de mezcla analógicas y digitales. Audio digital. Características. Proceso de conversión A/D y D/A. Tarjetas de adquisición de datos procesadas DSP:
 - Niveles de adquisición de señal.
 - Interconexión para grabación software.
 - Configuración de salidas.
 - Salidas analógicas y digitales de las mesas de mezcla. Controles master. Características. Software de configuración.
 - Módulos de control en mesas digitales. Módulos de interconexión con otros equipos. Buses. Conversores de medios. Fibra óptica. Coaxial. Otros. Manuales de servicio.
- Comprobación del funcionamiento de equipos de procesado, distribución y amplificación:
- Características técnicas de los equipos de procesado:
 - Limitadores.
 - Compresores y expansores.
 - Puertas de ruido.
 - Filtro de bajos.
 - Características técnicas de los equipos de distribución y amplificación de audio. Aplicaciones y usos. Manuales de servicio.
 - Dinámica de compresores y expansores automáticos de ganancia:
 - Rangos y Configuración.
 - Compresores y expansores.
 - Enfatizadores de voz.
 - Realces de frecuencia.
 - Cambiadores de voz.
 - Ecuilibradores de bajos y fase.
 - Inyector de armónicos.
 - Limitadores. Puertas de ruido.
 - Técnicas de medida de señales de salida de los procesadores. Software de generación de señales de audiofrecuencia. Análisis de señales:
 - Osciloscopios digitales.
 - Software de visualización y medida.
 - Analizadores de espectros.
 - Distribuidores de audio. Entradas y salidas. Velocidad y dinámica de conmutación. Transición de la señal. Tipos de conmutadores. Curvas de respuesta. Controles de nivel de entrada y salida. Configuración.
 - Amplificadores-mezcladores. Alimentación. Entradas. Tipos. Niveles de entrada. Sensibilidad. Relación señal/ruido. Control de tonos. Circuitos de realce (loudness). Potencia de salida. Impedancia de salida.
 - Etapas amplificadoras de potencia:
 - Nivel de la señal de entrada.
 - Impedancia de entrada.
 - Impedancia de salida.
 - Cargas ficticias.
 - Tipos de potencia de salida: nominal, media y potencia RMS, musical y potencia de pico.
 - Técnicas de medida de la potencia de salida.
 - Circuitos de protección en las etapas de potencia. Sistemas de disipación de temperatura:
 - Protección contra cortocircuitos y circuito abierto.
 - Protección térmica para sobrecalentamiento.
 - Protección contra tensión continua.
 - Protección por sobrecargas.
 - Protección contra transitorios de encendido.
 - Otras protecciones.

Detección de averías y disfunciones en equipos y sistemas de audio:

- Fases, tareas y procesos de mantenimiento en equipos y sistemas de audio:
 - Equipos y herramientas específicas.
 - Tareas de inspección.
 - Señales patrón.
 - Limpieza de sistemas de ventilación.
 - Otros procesos.
 - Medidas en las fuentes de alimentación y en las fuentes de señal de audio:
 - Rizado de la alimentación. Señal de rizado. Factor de rizado.
 - Ruidos y zumbidos. Acoplamientos. Ruido blanco, ruido rosa.
 - Visualización de la señal con herramientas virtuales.
 - Criterios de comprobación del conexionado de módulos en los equipos de audio, preamplificadores, mezcladores, filtros, entre otros:
 - Calidades de cables y conectores interiores.
 - Comprobación de masas y aislamientos entre módulos.
 - Medidas a realizar, y pérdidas de señales.
 - Esquemas de conexionado entre módulos.
 - Criterios de comprobación del conexionado de equipos en sistemas de audio, mesas de mezcla, procesadores, etapas, entre otros:
 - Conexionado de lectores y reproductores de audio digital.
 - Tipos de cables y conectores. Calidades normalizadas en los conectores. Impedancia característica de cables. Ancho de banda de cables de conexión.
 - Aislamiento eléctrico de equipos y etapas.
 - Manuales de servicio de los sistemas empleados.
 - Medida de señales en amplificadores y etapas de potencia:
 - Medida y visualización de la amplitud y de la frecuencia.
 - Medidas de distorsión.
 - Comprobación de las impedancias de entrada y salida.
 - Software de visualización, conversión y medida de señales de audio digital. Calidad de la señal obtenida. Niveles en mV y dB.
 - Técnicas de contraste de medidas y parámetros de audio. Planes de mantenimiento de equipos de audio:
 - Pasos a seguir para la localización de disfunciones:
 - Contraste de situaciones reales con resultados de software de simulación.
 - Software de simulación de averías.
 - Elaboración de planes de mantenimiento preventivo.
 - Procedimientos de actuación para restablecer el funcionamiento correcto.
 - Técnicas de localización de módulos averiados:
 - Esquemas de bloques funcionales.
 - Técnica de seguimiento de señales: de atrás hacia adelante (salida a entrada) y de adelante hacia atrás (entrada a salida).
 - Uso de software de simulación de averías.
 - Análisis del espectro de audio con herramientas software. Técnicas de análisis. Simulaciones de casos extremos. Extrapolación de resultados.
 - Herramientas software de elaboración de informes. Partes de trabajo. Estimación de tiempos empleados. Valoración económica.
 - Elaboración de presupuestos de reparación de equipos de audio. Informes de mantenimiento preventivo y predictivo. Histórico de averías.
- #### Reparación de averías en equipos de audio y dispositivos electroacústicos:
- Proceso de ensamblado y desensamblado del equipo y componentes. Herramientas y medios técnicos y materiales:
 - Planos de montaje y desmontaje de las partes mecánicas.
 - Planos de montaje y desmontaje de los circuitos electrónicos.
 - Protocolos de actuación en el montaje y desmontaje de los equipos.

- Herramientas y útiles especiales para el ensamblado y desensamblado de equipos de audio y dispositivos electroacústicos.
- Manuales de servicio de los equipos.
- Averías típicas en equipos de audio:
 - Distorsiones.
 - Falta de señales de salida.
- Averías asociadas a cableados y conectores. Sintomatología típica. Técnicas de asociación y contraste de síntomas de averías:
 - Diagrama de trabajo para determinar la causa de la avería.
 - Proceso de sustitución de componentes electrónicos.
 - Herramientas específicas.
 - Soldado y desoldado de componentes de inserción y SMD.
 - Medidas de seguridad en las reparaciones de equipos de sonido.
- Compatibilidad de elementos, componentes, módulos de audio y equipos. Técnicas de análisis:
 - Normalización de los componentes electrónicos:
 - Sistema proelectron.
 - Sistema JEDEC.
 - Sistema JIS.
 - Hojas de características técnicas.
 - Manuales y data sheet.
- Proceso de comprobación del funcionamiento de los equipos de audio. Análisis de su respuesta:
 - Potencia.
 - Ancho de banda.
 - Valores de tensión.
 - Otros parámetros.
- Dispositivos electroacústicos. Altavoces. Características. Accesorios. Kits de reparación de diafragmas. Controladores. Auriculares. Bafles pasivos y autoamplificados. Tipos: bass-réflex, con radiador pasivo, baffle abierto y laberinto acústico. Otros tipos.
- Filtros pasivos. Hojas de características.
- Técnicas de medida de presión electroacústica. Sonómetro. Técnicas de análisis de respuesta en frecuencia de bafles y altavoces. Software de análisis espectral.
- Documentación del plan de calidad. Valoración de tiempos y materiales. Herramientas software de elaboración de documentación.

Cumplimiento de las normas de prevención de riesgos laborales y ambientales en la reparación de equipos de audio:

- Normas de prevención de riesgos: Estatales, Autonómicas y Locales.
- Normativa de seguridad en la utilización de máquinas, útiles y herramientas de corte, soldadura y montaje de equipos electrónicos:
 - Utilización de soldadores eléctricos y elementos con producción de calor.
 - Uso de soportes de soldador.
 - Normas de uso de alicates, alicates de corte, peladores de cable y destornilladores.
 - Eliminación de residuos.
- Elementos de seguridad implícitos en las máquinas de corte, soldadura y montaje de equipos electrónicos. Normas de seguridad en uso de taladradoras, cizallas y sierras de corte.
- Elementos externos de seguridad: guantes metálicos, gafas y otros.
- Normas de seguridad en las operaciones con adhesivos.
- Condiciones de seguridad del puesto de trabajo:
 - Normativa de seguridad eléctrica.
 - Normativas de compatibilidad electromagnética.
 - Eliminación de residuos.

- Ergonomía en la realización de las diferentes operaciones:
 - Colocación adecuada de herramientas en el banco y silla de trabajo.
 - Ergonomía en el ensamblado y desensamblado de equipos de sonido.
 - Utilización de herramientas y útiles adecuados en lugar de las manos.
- Limpieza y conservación de las máquinas y del puesto de trabajo:
 - Mantenimiento de taladradoras, fresadoras y CNC.
 - Niveles de iluminación correctos.
 - Normativa existente sobre horas de utilización de brocas, fresas y demás materiales de corte y taladrado.
 - Limpieza del puesto de trabajo.
- Tratamiento de residuos en el proceso de reparación y montaje:
 - Eliminación adecuada de residuos en el proceso de reparación de equipos de sonido.
 - Eliminación de materiales sobrantes en el proceso de reparación de equipos de sonido.
 - Eliminación de materiales metálicos, plásticos y adhesivos sobrantes.
 - Tratamiento de componentes electrónicos defectuosos en el proceso de reparación y montaje.
 - Normas de eliminación de pilas y baterías.
- Normas de seguridad individual y medioambiental en la utilización de productos químicos y componentes electrónicos.

Módulo profesional 10: Mantenimiento de equipos de radiocomunicaciones (código: 1053)

Contenidos (duración 120 horas)

Determinación de los bloques constructivos de los equipos de radiocomunicaciones:

- Bloques de equipos de radiocomunicaciones.
- Tipos de receptores: Amplificadores de RF y Superheterodinos
- Módulos de entrada de audiofrecuencia y radiofrecuencia. Amplificadores de frecuencia intermedia. Mezcladores. Oscilador Local. Conversores. Otros.
- Modulación. Necesidad de la modulación.
- Modulación de amplitud. Índice de modulación. Representación en el dominio del tiempo y de la frecuencia. Doble banda lateral. Banda lateral única. Banda lateral vestigial. Banda base.
- Modulación angular. Modulación de frecuencia. Modulación de fase. Índice de modulación. Regla de Carson.
- Señales moduladas digitalmente:
 - Modulación por desplazamiento: de amplitud (ASK); de frecuencia (FSK): coherente y no-coherente, de fase (PSK), de fase diferencial (DPSK).
 - Modulación multi-PSK (MPSK)
 - Modulaciones complejas:
 - Modulación de amplitud en cuadratura (QAM).
 - Modulación de fase en cuadratura (QPM).
 - Modulación de fase y amplitud en cuadratura (QAPM).
 - Otras modulaciones.
- Conversión A/D y D/A:
 - Conversión A/D:
 - Muestreo, retención, cuantificación y codificación.
 - Conversor con red R-2R en escalera invertida.
 - Parámetros y tipos de errores.
 - Conversión A/D:
 - Conversor simultáneo (ADC flash).
 - Parámetros y tipos de errores.
 - Codificación de adaptación al medio.

- Equipos y técnicas de medida de módulos de radiocomunicaciones. Equipos de autodiagnóstico.
- Análisis e interpretación de señales, parámetros, valores y magnitudes.
- Características de los módulos de radiofrecuencia. Ganancia. Ancho de banda. Moduladores y demoduladores. Filtros. Adaptación de impedancias. Amplificadores de radiofrecuencia. Otros.

Verificación del funcionamiento de equipos de radiocomunicaciones:

- Estructura de los sistemas de radiocomunicaciones. Composición.
- Naturaleza de las ondas electromagnéticas. Espectro radioeléctrico.
- Propagación:
 - Efectos que sufre la propagación: difracción, refracción, reflexión y dispersión.
 - Ondas troposféricas e ionosférica.
- Equipos de radiocomunicaciones. Tipología. Documentación de equipos de radiocomunicaciones analógicos y digitales. Manuales. Simbología.
- Equipos de radiodifusión:
 - La radio (AM, FM y FM estéreo, Sistema RDS y Sistema DAB).
 - TV. Evolución. Analógica. Digital. Sistemas TVC: NTSC, PAL y SECAM. Diagramas de bloques de emisores y receptores. Módulos PLL. Excitadores. Detectores. Discriminadores. Otros. Estándar DVB-T, DVB-C, DVB-S y DVB-IPTV.
- Antenas y sistemas radiantes. Tipos y características.
- Accesorios. Cables. Conectores. Duplexores.
- Comunicaciones terrestres de corto alcance (microfonía e intercomunicación inalámbrica) y largo alcance. Equipos analógicos (banda ancha y espectro expandido, entre otros) y digitales. Radares. Tipos y características. Radionavegación. Servicios específicos. Características propias. Microondas. Guía-ondas. Modos de trabajo. Dúplex. Semi-dúplex. Full-dúplex. Otros.
- Comunicaciones vía satélite. Equipos. Interconexión. Aplicaciones y formas de trabajo. Cables y conectores. Posicionamiento global (GEO, HEO, MEO y LEO). Coberturas. Constelaciones de satélites. Control remoto e interconexión redundante. Interfaces de acceso remoto.
- Herramientas software de seguimiento. Software de visualización de señales. Equipos.

Optimización del funcionamiento de equipos de radiocomunicaciones:

- Ampliación de equipos. Posibilidades y necesidades de la ampliación. Comprobación de la compatibilidad de los elementos hardware. Módulos de control remoto. Mantenimiento preventivo.
- Técnicas de carga de software y firmware, local y remota.
- Enlaces por medios guiados: par trenzado, cable coaxial y fibra óptica.
- Enlaces no guiados. Radio vía terrestre y vía satélite.
- Herramientas de ajuste y reconfiguración mediante accesos remotos y locales. Procedimientos específicos de ajuste y reconfiguración en equipos analógicos y digitales: Emisores. Receptores. Radioenlaces. Repetidores. Equipos de telecontrol.
- Técnicas de verificación de funcionalidades. Clasificación. Interacción con el sistema.
- Optimización e integración de funcionalidades.
- Normativa de prevención en la verificación de la funcionalidad. Niveles de radiación. Compatibilidad electromagnética.
- Documentación del plan de calidad. Mantenimiento preventivo y predictivo. Informes. Medidas. Herramientas software de elaboración de documentación. Histórico de software. Versiones.

Prevención de disfunciones en equipos y módulos:

- Conexión de equipos de estaciones base, de radiodifusión y de repetidores. Accesorios. Elementos de conexión: líneas y conectores. Interfaces. Características estructurales y funcionales de los equipos de radio analógica, digital y vía satélite. Antenas: tipos y características. Estaciones base. Repetidores fijos. Repetidores móviles. Radares. Otros.

- Medición de parámetros de radiofrecuencia. Magnitudes. Métodos de contraste de medidas. Tablas. Particularidades de aplicación de equipos de medida de parámetros de radiocomunicaciones.
- Valores de potencia reflejada (ROE) en antena y en líneas de transmisión.
- Medida de frecuencias de trabajo, potencia y armónicos, entre otros. Generadores sintetizados de RF.
- Modos de trabajo. Comunicación semiduplex y dúplex. Dispositivos de control remoto. Otros modos de trabajo.
- Ejecución de operaciones de mantenimiento preventivo ante averías y disfunciones. Organización temporal de controles y medidas. Ajustes. Redacción de manuales de mantenimiento.
- Documentación del plan de calidad. Informes. Parte de preventivo. Herramientas software de elaboración de documentación.

Detección de averías en equipos y sistemas:

- Método de detección de averías. Análisis sobre el diagrama de bloques. Asociación y contraste de síntomas de averías en equipos de radiocomunicaciones.
- Métodos de comprobación de averías en equipos de radiocomunicaciones analógicos y digitales. Síntomas. Utilización de manuales de servicio. Algoritmos de verificación de averías. Sistemas de alimentación.
- Métodos de medida en equipos de radiocomunicaciones celulares, de alta frecuencia y digitales, entre otros. Analizadores de espectro, medidores de potencia, analizadores analógicos y digitales. Generadores de señal. Osciloscopio. Herramientas software. Accesorios.
- Herramientas software y hardware de diagnóstico. Software de visualización.
- Averías típicas en equipos de radiodifusión, repetidores, equipos de estaciones base del estándar tetra, radioenlaces, voz y datos, telemetría y radares, entre otros. Análisis de los módulos de entrada, audio, vídeo, datos, interfaces radio y salida, entre otros. Averías en equipos de medida de radiofrecuencia. Algoritmos para la detección. Analizadores. Polímetros. Otros. Ajustes. Verificación final.
- Protección frente a descargas electrostáticas. Prevención de riesgos. Equipos y medios. Protección personal.
- Herramientas software de elaboración de documentación. Informes. Presupuestos

Restitución del funcionamiento de equipos de radiocomunicaciones:

- Secuencias de montaje de componentes electrónicos en equipos de radiocomunicaciones. Herramientas específicas de calibración.
- Módulos de sustitución. Características físicas y técnicas.
- Sustitución de elementos y módulos. Recintos de comprobación de equipos. Protección contra interferencias. Cámaras semianecoicas. Verificación del proceso.
- Medidores de señales analógicas y digitales (analog and digital radio test set). Monitores y visualizadores de señal. Medidores de potencia. Ajustes de calibración. Radares. Equipos de radiodifusión terrestre y vía satélite. Analizadores ROE. Equipos de telefonía GSM/UMTS y de datos. Equipos celulares privados de estándar tetra. Módulos y etapas. Controlador local, equipos máster y unidades de RF.
- Ajustes en módulos de entrada, PLL, tratamiento de señal y salida, entre otros. Herramientas software de ajuste local y remoto.
- Estándares de señalización: CTCSS, DCS, DTMF y otros. Pruebas funcionales de equipos de RF. Módulos de entrada. Etapas de radiofrecuencia.
- Integración del equipo en el sistema. Método de comprobación del sistema. Métodos de contraste de especificaciones técnicas. Equipos de medida. Utilización e interpretación de señales y parámetros.
- Documentación del plan de calidad. Informe parámetros y medidas de puesta en marcha. Pruebas de aceptación. Documentación de reparación y mantenimiento

Módulo profesional 11: Mantenimiento de equipos de vídeo (código: 1057)

Contenidos (duración 95 horas)

Verificación del funcionamiento de equipos de vídeo:

- Señales de vídeo analógicas y digitales. Técnicas de medida.
- Características y parámetros fundamentales. Generadores y medidores de señales de vídeo.

- Equipos de vídeo. Tipos, prestaciones y características técnicas:
 - Cámaras de vídeo.
 - Receptores de televisión y monitores de ordenador.
 - Proyector de vídeo.
 - Grabadores y reproductores de vídeo.
 - Distribuidores y conmutadores.
- Estructura interna y funcionamiento de equipos de vídeo. Diagramas de bloques.
- Esquemas eléctricos típicos:
 - Circuitos de alimentación.
 - Circuitos de control.
 - Circuitos de temporización y sincronismos.
 - Sistemas mecánicos y servomecanismos.
 - Procesadores de señal de vídeo.
- Documentación técnica de equipos de vídeo. Memoria de funcionamiento. Planos y esquemas. Otros documentos técnicos:
 - Métodos de ajuste.
 - Oscilogramas de señal.
 - Hojas de especificaciones técnicas.
 - Guía de resolución de problemas.

Mantenimiento de equipos de captación de vídeo:

- Plan de mantenimiento preventivo de cámaras de vídeo. Elementos y criterios de comprobación. Periodos de mantenimiento preventivo.
 - Herramientas y materiales específicos para el mantenimiento de las partes:
 - Ópticas: limpieza y mantenimiento de las lentes.
 - Mecánica: ajuste y limpieza de servomecanismos.
 - Electrónica: cartas de comprobación visual y expansores de cableado.
 - Técnicas de Inspección visual de los equipos.
 - Limpieza general de equipos.
 - Limpieza de elementos mecánicos y eléctricos.
 - Limpieza de lentes y elementos optoelectrónicos.
 - Limpieza y comprobación de conectores y contactos eléctricos.
 - Equipos y medidas en mantenimiento de equipos de vídeo. Puntos de comprobación. Valores de referencia:
 - Distorsión lineal y no lineal.
 - Niveles de luminancia y crominancia.
 - Distorsiones ópticas y aberraciones cromáticas.
 - Técnicas de medida:
 - Señales de test.
 - Niveles de calidad.
 - Calibración de equipos de medida.
 - Técnicas de mantenimiento preventivo de equipos de audio y vídeo.
 - Ajustes de servicio en equipos de audio y vídeo:
 - Diagramas de ajuste de equipos.
 - Manuales de servicio de fabricantes.
 - Puntos y técnicas de ajuste de equipos.
 - Documentación del mantenimiento preventivo. Informe de intervención. Parte de trabajo.
- #### Puesta en servicio de equipos averiados de captación de vídeo:
- Averías típicas en cámaras de vídeo. Averías en los procesos de señal, de alimentación y de control:
 - Averías de los circuitos electrónicos.
 - Averías de los sistemas electromecánicos.
 - Averías y disfunciones en el sistema óptico.

- Averías asociadas a cableados, contactos y conexiones. Averías en elementos ópticos y optoelectrónicos. Síntomas típicos.
 - Técnicas de localización de averías:
 - Inspección visual del equipo.
 - Localización por aproximaciones sucesivas.
 - Montaje y desmontaje de cámaras de vídeo.
 - Diagramas de localización de averías.
 - Modos de servicio y autodiagnóstico.
 - Despieces de componentes.
 - Medidas de señales para la localización de averías.
 - Expansores de conexiones.
 - Investigación de causas. Hipótesis e investigación excluyente. Interpretación de síntomas:
 - Verificación de causas.
 - Localización de bloques y componentes defectuosos.
 - Elaboración de históricos de averías por tipo de componentes.
 - Métodos de reparación de averías. Sustitución de componentes. Sustitución de módulos y placas:
 - Normalización estandarizada de componentes.
 - Elementos y bloques funcionales originales y equivalentes.
 - Componentes electrónicos, mecánicos y ópticos compatibles.
 - Técnicas de sustitución de componentes. Información de servicio técnico:
 - Soldadura y desoldadura de componentes de inserción y SMD.
 - Diagramas y guías de montaje y desmontaje de equipos.
 - Herramientas y útiles específicos.
 - Pruebas y ajustes asociadas a la reparación de averías:
 - Programas y software específico del equipo para su autodiagnóstico.
 - Señales de test y señales patrón.
 - Ajustes de calidades de señal eléctrica e imagen.
 - Documentación del mantenimiento correctivo. Parte de trabajo. Informe de reparación. Histórico de averías. Diagramas de síntoma, causa y solución.
- Mantenimiento de equipos de grabación y almacenamiento de vídeo:
- Plan de mantenimiento preventivo de equipos de grabación y almacenamiento de vídeo:
 - Elementos a comprobar y mantener: bloques electromecánicos, elementos optoelectrónicos y circuitos y conexiones electrónicas.
 - Acciones a realizar para el mantenimiento preventivo de las partes mecánicas, y electrónicas de los equipos de grabación y almacenamiento de vídeo.
 - Períodos de mantenimiento preventivo.
 - Herramientas y materiales específicos para:
 - Bloques electromecánicos: extractores de discos portacabezales, líquidos y materiales de limpieza y engrase.
 - Elementos optoelectrónicos: discos y cintas limpiadoras de lentes, discos y cintas patrón, cinta hueca para el mantenimiento de magnetoscopios.
 - Circuitos electrónicos: soldadores de puntas finas, desoldadores de chupón y de vacío, sprays para limpieza de contactos.
 - Mantenimiento preventivo de magnetoscopios. Limpieza del recorrido de la cinta: de guías, polos y otras piezas magnéticas, de componentes optoelectrónicos, de filtros y conductos de refrigeración y de contactos mecánicos y eléctricos.
 - Engrase de poleas, ejes y engranajes. Detección de desgastes en elementos mecánicos. Limpieza de rodillos y poleas de goma y de cabezas de grabación y reproducción.
 - Operaciones de mantenimiento de equipos de grabación de vídeo. Puntos de comprobación. Comprobación de desgaste de elementos mecánicos.

- Medida de señales y parámetros clave del equipo:
 - Técnicas e instrumentos de medida.
 - Valores de referencia de las magnitudes.
- Ajustes de servicio en equipos de vídeo. Puntos de ajuste. Técnicas de ajuste:
 - Ajuste de guías de cinta y cabezas de grabación y reproducción.
 - Ajustes mecánicos y ajustes eléctricos.
 - Herramientas y útiles específicos.
- Documentación del mantenimiento preventivo. Informe de intervención. Parte de trabajo.

Reparación de equipos de grabación y almacenamiento de vídeo:

- Averías típicas en equipos de grabación de vídeo:
 - Disfunciones y averías asociadas a cableados, contactos y conexiones entre bloques y equipos de grabación.
 - Averías en el proceso de tratamiento de la señal de vídeo.
 - Averías y fallos producidos en los módulos de control de la señal.
 - Averías de los sistemas de alimentación de bloques funcionales y equipos.
- Averías por fallo mecánico. Averías en elementos mecánicos y servosistemas. Averías en discos duros y sus controladoras. Síntomas típicos.
- Localización de averías en magnetoscopios. Comprobación del estado de la mecánica:
 - Accionamiento manual de los elementos mecánicos con mal funcionamiento:
 - Motores y servomecanismos.
 - Engranajes, juntas y poleas asociados a los motores.
 - Guías de recorrido de la cinta.
 - Autotesteo mecánico de los elementos.
- Localización de averías eléctricas. Árboles de seguimiento y localización de averías. Investigación de síntomas y causas.
- Herramientas y materiales específicos. Extractores de cabezas. Discos patrón.
- Reparación de averías en magnetoscopios:
 - Sustitución de componentes, módulos y placas dañadas:
 - Técnicas de soldadura y desoldadura de componentes.
 - Módulos y componentes originales, equivalentes y compatibles.
 - Pruebas y ajustes asociados a la reparación de las averías:
 - Ajustes eléctricos de la señal.
 - Comprobación de la desaparición de los síntomas de la avería.
- Precauciones en la reparación de averías. Riesgos para el personal y los equipos. Elementos y técnicas de protección y prevención.

Mantenimiento de equipos de visualización de vídeo:

- Mantenimiento de equipos de visualización de vídeo. Mantenimiento de monitores y receptores de televisión. Mantenimiento de proyectores de vídeo. Limpieza de placas. Limpieza de contactos. Limpieza de filtros y conductos de refrigeración. Limpieza de ventiladores. Limpieza de filtros ópticos y paneles LCD.
- Operaciones de mantenimiento visualizadores de vídeo. Puntos de comprobación:
 - Utilización de esquemas y manuales de servicio.
 - Comprobación visual de desgaste de elementos mecánicos.
 - Sustitución de lámparas y tubos CCFL.
- Medida de señales y parámetros clave del equipo. Valores de referencia. Técnicas de medida.
- Ajustes de servicio en equipos de audio y vídeo. Puntos y técnicas de ajuste.
- Necesidad de actualización de equipos. Identificación de puntos críticos:
 - Avance de las técnicas de grabación y reproducción de vídeo.
 - Versiones mejoradas del equipo con resolución de fallos de diseño.
 - Ampliación de las prestaciones técnicas de los equipos.

- Actualización de circuitos y elementos físicos. Sustitución de módulos y componentes. Ajustes tras la actualización:
 - Ampliación de prestaciones sobre la versión básica del equipo.
 - Instalación de bloques y componentes complementarios.
 - Reconfiguración con los nuevos elementos.
 - Reajuste de los módulos que los requieran para las nuevas prestaciones.
 - Actualización de programas y elementos lógicos. Actualización de firmware. Ajustes de servicio mediante el mando a distancia:
 - Ampliación de memorias y re-programación de los procesadores.
 - Actualizaciones software del fabricante sobre un modelo determinado.
 - Nuevas funcionalidades y ampliación de las existentes.
 - Reconfiguración software con nuevas versiones, si es el caso.
 - Manual de servicio. Ajuste y valores de fabricante. Procedimiento de desmontaje y montaje.
 - Documentación técnica. Ajuste y pruebas de puesta en servicio.
- Reparación de averías en equipos de visualización de vídeo:
- Averías típicas en monitores y proyectores de vídeo:
 - Averías propias de cada tipo de visualizador. Disfunciones propias de los monitores y averías y fallos típicos de los proyectores de vídeo.
 - Averías de los módulos de alimentación y control de la señal.
 - Averías en el proceso de tratamiento de la señal de vídeo.
 - Averías y fallos producidos en los módulos de sincronización y deflexión.
 - Averías asociadas a cableados, contactos y conexiones.
 - Síntomas típicos de las averías.
 - Causas y enunciados que expresan la evidencia y las hipótesis de una avería. Técnicas y procedimientos empleados en la diagnosis:
 - Averías que provocan la evidencia de que no funciona nada.
 - Averías que causan un mal funcionamiento.
 - Averías por sobrecalentamiento.
 - Síntomas típicos de las principales averías.
 - Cuadro de síntoma, posible causa, posible solución.
 - Histórico de averías.
 - Localización de averías en visualizadores de vídeo. Investigación de síntomas y causas:
 - Hipótesis de causa de la avería. Ensayo de soluciones.
 - Empleo de software de simulación. Pruebas de soluciones.
 - Simulación de averías destructivas.
 - Árboles de seguimiento y localización de averías.
 - Recurrencia de averías. Determinación de tiempos de espera. Test para verificar una determinada configuración:
 - Planes de intervención para solucionar la avería.
 - Bancos y test de pruebas reales y simuladas.
 - Elaboración de históricos de averías por equipo y modelo.
 - Elaboración de guías de reparación de averías típicas.
 - Reparación de averías en monitores y proyectores de vídeo:
 - Sustitución de componentes, módulos y placas.
 - Pruebas y ajustes asociadas a la reparación de averías de componentes.
 - Pruebas y ajustes asociadas a la sustitución de módulos y placas completas.
 - Reajuste y reprogramación de equipos, si fuese necesario.
 - Precauciones en la reparación de averías:
 - Riesgos para el personal y los equipos.
 - Precauciones especiales para trabajos con tensiones elevadas.
 - Aislamientos de equipos y útiles empleados.
 - Elementos y técnicas de protección y prevención.

Módulo profesional 12: Mantenimiento de equipos de voz y datos (código: 1054)*Contenidos (duración 120 horas)*

Identificación de equipos de voz y datos:

- Bloques funcionales de centralitas hardware. Interfaces físicos:
 - Procesado de señales.
 - Parámetros y características.
 - Fuentes de alimentación específicas.
- Bloques de las centralitas inalámbricas DECT:
 - Interface radio.
 - Repetidores.
 - Terminales. Tipos de terminales.
- Bloques de los enlaces y generadores de GSM.
- Bloques de equipos de transmisión de redes ópticas, redes cableadas e inalámbricas. Características y tipos:
 - Interfaces. Conversión de medio.
 - Multiplexores y demultiplexores ópticos.
 - Puntos de acceso inalámbricos.
 - Unidad de control multipunto (MCU-MIP).
 - Amplificadores.
 - Routers y switches.
- Parámetros de las centralitas telefónicas. Parámetros de equipos de transmisión: voltajes de línea, potencia de entrada y salida, ganancia, factor de ruido, frecuencias de tonos y llamada, impedancias de entrada y salida, impedancia de bucle, consumos de corriente y potencia.
- Bloques funcionales y módulos de los equipos de datos. Características y tipos: procesador, memoria de datos, entradas y salidas, disco duro e interfaces, placa base y fabricantes.
- Periféricos. Tipos:
 - De entrada. Características. Teclado, escáner, ratón, lápiz óptico, cámara web, lector de código de barras, otros.
 - De comunicación. Módem, tarjeta ethernet, módulo bluetooth, wi-fi, otros.
 - De salida. Características. Monitor, impresora, tarjeta de sonido, otros.
- Equipos y dispositivos de almacenamiento de datos: Características. Tipos: disco duro, CD-ROM, DVD, Blue-ray disk, memorias USB, memoria flash, cintas magnéticas. otros.

Verificación del funcionamiento de equipos de transmisión, voz y datos:

- Introducción a los sistemas de telefonía. Características técnicas. Tipos de líneas. Analógicas. Digitales. ADSL. Adaptadores. Centralitas PBX y centralitas híbridas IP. Características. Puertos. Técnicas de conexión de centralitas a las redes de operadores. Conexión con redes de usuario. Elementos y equipos de interconexión. Cableados. Conexión de terminales telefónicos, fax, equipos informáticos, etc.
- Configuración de la centralita telefónica:
 - Asignación de módulos. Terminales IP. Configuración de módulos IP.
 - Asignaciones en centralitas híbridas. Claves de activación.
 - Software de configuración. Programación.
- Centralitas telefónicas inalámbricas. Características. Conexión con redes de operadores. Conexión con centralitas híbridas:
 - Configuración.
 - Antenas y repetidores.
 - Terminales inalámbricos portátiles.
- Parámetros característicos de centralitas telefónicas. Nivel y calidad de la señal. Equipos y técnicas de medidas.
- Equipos de transmisión en redes de datos. Tipos. Características:
 - Enrutadores.
 - Conmutadores.
 - Concentradores.
 - Amplificadores.

- Configuración de equipos de transmisión. Módulos. Procesamiento. Interfaces. Carga de sistema operativo. Routers, switches. Instrucciones de configuración de enrutamiento.
 - Tipos de redes. Estándares. Características:
 - Redes PAN, LAN, VLAN, CAN, MAN, WAN. Otras redes.
 - Protocolos de red. Modelo OSI. Modelo TCP/IP.
 - Parámetros eléctricos y ópticos de los equipos de transmisión. Instrucciones de conectividad:
 - Potencias de emisión y recepción.
 - Tramas de datos. Ganancia y atenuación de señal.
 - Software de monitorización. Interpretación de datos.
 - Conexión https, ssh. Administración remota. VPN.
 - Servidores. Configuración. Equipos de almacenamiento en red. Configuración:
 - Tecnologías de almacenamiento directo. Conexiones de redes de áreas de almacenamiento. Características de redes. Topologías. Subdivisiones. Interfaces de conexión. Seguridad.
 - Equipos y técnicas de medida de módulos de transmisión, voz y datos:
 - Visualización de señales.
 - Análisis e interpretación de señales, valores y magnitudes.
 - Herramientas de autodiagnóstico.
 - Utilización de manuales de servicio.
- Realización del mantenimiento preventivo en equipos y módulos:
- Principales parámetros según los tipos de líneas telefónicas. Nivel. Impedancia. Margen de ruido. Atenuación. Corriente de línea. Otros.
 - Comprobación de la señalización, conmutación y enrutamiento con terminales telefónicos. Alimentación a través de internet (POE). Terminales analógicos, digitales de interfaz normalizada, digitales específicos; inalámbricos (DECT y Wi-Fi) y telefónicos IP.
 - Integración de subsistemas telefónicos locales. Generadores de línea. Parámetros de las centralitas inalámbricas. Parámetros de subsistemas telefónicos:
 - Enlaces locales de línea GSM.
 - Módulos DECT en centralitas PBX.
 - Puertos de conexión y monitorización de estado.
 - Comprobación de la señalización de estado en equipos de transmisión. Interpretación de secuencias y carencias:
 - Monitorización. Y Contadores de tráfico.
 - Control de errores. Filtrado broadcast y multicast.
 - Conmutación por pérdidas de señal (LOS).
 - Conmutación en sistemas redundantes.
 - Técnicas de mantenimiento preventivo en equipos de transmisión de datos. Programas de testeo de paquetes de red. Sniffers.
 - Comprobación de parámetros de servidores. Carga del Sistema Operativo:
 - Carga de aplicaciones y servicios.
 - Sistemas de almacenamiento. Local, remoto, RAID, NAS.
 - Configuración de seguridad.
 - Herramientas software de comprobación.
 - Informes. Medidas. Herramientas software de elaboración de documentación:
 - Históricos del software. Versiones.
 - Aportaciones a la funcionalidad de los sistemas.
 - Planes de mantenimiento de equipos y sistemas.
- Optimización del funcionamiento de equipos y sistemas:
- Elementos hardware de centralitas telefónicas:
 - Bloque de alimentación.
 - Módulos de megafonía.

- Módulos de grabación de voz.
 - Ampliación de tarjetas de memoria.
 - Puertos de comunicaciones con otros dispositivos.
 - Porteros, videoporteros, seguridad electrónica.
 - Módulos de activación de relés.
- Técnicas de instalación de software (drivers) de control de elementos software:
- Carga del software en modo local.
 - Programación, control y carga de software en modo remoto.
- Configuración de parámetros de módulos adicionales en centralitas telefónicas. Técnicas de integración y reconocimiento de módulos:
- Reconocimiento y activación de nuevos módulos.
 - Programación de nuevas funcionalidades.
 - Comprobación de los parámetros introducidos.
- Sistemas de acceso local y remoto a centralitas telefónicas, equipos de transmisión y de datos:
- Características de los accesos por cable. Introducción de parámetros.
 - Características de los accesos inalámbricos. Técnicas de acceso. Seguridad.
 - Cambio de parámetros del sistema.
 - Configuración. Puertos de configuración.
 - Software específico del sistema. Actualización de firmware.
 - Configuraciones virtuales y permanentes
 - Restitución del sistema al modo de fábrica. Reset.
- Tipologías de pruebas de carga máxima. Software de testeo de equipos de datos y almacenamiento. Calidad del servicio (QoS):
- Definición y características de la carga máxima del sistema.
 - Implementación en los sistemas de almacenamiento.
 - Medición del rendimiento de los sistemas. Programas benchmark de test.
 - Direccionamientos IP.
 - Máscaras de subredes de tamaños variables VLSM.
- Técnicas de comprobación de nuevas funcionalidades. Procedimientos. Secuencias. Contraste. Medidas y comprobaciones:
- Reconfiguración.
 - Verificación de las nuevas funcionalidades.
 - Testeo de la mejora de rendimiento del elemento o del sistema completo.
 - Mejoras conseguidas.
- Documentación de las nuevas funcionalidades:
- Documentación de cambios hardware.
 - Históricos de software. Versiones.
 - Herramientas software para elaboración de documentación.
 - Nuevas aportaciones a la funcionalidad del sistema.
- Restablecimiento del funcionamiento de equipos de transmisión, voz y datos:
- Asociación y contraste de síntomas de averías en equipos de voz, transmisión y datos:
- Cuadro de mantenimiento del equipo con síntoma presentado posible causa de avería.
 - Interpretación del síntoma en el diagrama de bloques del equipo.
- Secuencias de montaje de componentes electrónicos en equipos de transmisión, voz y datos:
- Herramientas específicas de montaje y desmontaje de equipos.
 - Útiles e instrumentos de calibración.
 - Conectores, elementos periféricos, accesorios y elementos auxiliares.
 - Utilización de instrumentación de descarga electrostática.
- Métodos de medida en equipos de telefonía, de transmisión y de datos. Analizadores de espectro, medidores de potencia, analizadores analógicos y digitales:
- Procedimientos de actuación y contraste en las medidas de diagnóstico.
 - Medidas y parámetros. Formas de onda de señales.

- Instrumentación y elementos específicos de equipos de voz y datos.
- Herramientas software. Software de Visualización. Software de análisis. Ficheros de registro de actividad de sistema (log).
- Averías típicas en centralitas telefónicas, equipos de transmisión y equipos de datos. Métodos de determinación y contraste:
 - Características físicas y técnicas. Detección de averías según el equipo.
 - Manuales de servicio. Análisis del histórico de averías.
 - Diagramas de bloques. Módulos de contraste y sustitución.
 - Conectores, elementos periféricos, accesorios y elementos auxiliares.
 - Técnicas de comprobación de compatibilidad de módulos y componentes.
- Sustitución de elementos y módulos. Sistemas de alimentación. Características. Filtros antiparasitarios. Medidores de señales analógicas y digitales:
 - Alimentaciones individualizadas y centralizadas.
 - Analizadores de redes. Monitores y Visualizadores de señal.
 - Medidores analógicos, digitales, y software de interpretación de valores y simulación.
 - Métodos de contraste de compatibilidad y sustitución de bloques funcionales.
 - Utilización de filtros antiparasitarios e instrumentación de descarga electrostática.
 - Sujeción, conexionado y soldadura de bloques y/o componentes sustituidos.
 - Contrastación de funcionalidad del bloque sustituido.
 - Métodos de ajuste en los equipos de voz y datos.
- Técnicas de reconfiguración de módulos y elementos:
 - Ajustes de elementos variables.
 - Conectores, y jumpers de autoconfiguración de los módulos.
 - Recarga y reprogramación de software y firmware de los equipos.
- Integración del equipo en el sistema. Método de comprobación del sistema. Monitorización remota de señales de autotest. Métodos de contraste de especificaciones técnicas:
 - Reprogramación de los elementos que lo requieran. Actualización de firmware.
 - Herramientas de software para la reconfiguración de módulos.
 - Software de verificación medida y análisis de datos obtenidos.
 - Interpretación de las señales y parámetros del sistema.
- Herramientas software de elaboración de documentación:
 - Programas informáticos para la elaboración de manuales de uso.
 - Informes de nuevos parámetros y medidas obtenidos en la puesta en marcha del equipo actualizado o reparado.

Cumplimiento de las normas de prevención de riesgos laborales y ambientales en la reparación de equipos electrónicos de voz y datos:

- Normas de prevención de riesgos: Estatales, Autonómicas y Locales.
- Normativa de seguridad en la utilización de máquinas, útiles y herramientas de corte, soldadura y montaje de equipos electrónicos de voz y datos:
 - Utilización de soldadores eléctricos y elementos con producción de calor.
 - Uso de soportes de soldador.
 - Normas de uso de alicates, alicates de corte, peladores de cable y destornilladores.
 - Eliminación de residuos.
- Elementos de seguridad implícitos en las máquinas de corte, soldadura y montaje de equipos electrónicos de voz y datos. Normas de seguridad en uso de taladradoras, cizallas y sierras de corte.
- Elementos externos de seguridad: guantes metálicos, gafas y otros.
- Normas de seguridad en las operaciones con adhesivos.
- Condiciones de seguridad del puesto de trabajo:
 - Normativa de seguridad eléctrica.
 - Normativas de compatibilidad electromagnética.
 - Eliminación de residuos.
- Ergonomía en la realización de las diferentes operaciones:
 - Colocación adecuada de herramientas en el banco y silla de trabajo.
 - Ergonomía en el ensamblado y desensamblado de equipos de voz y datos.
 - Utilizar herramientas y útiles adecuadas en lugar de las manos.

- Limpieza y conservación de las máquinas y del puesto de trabajo:
 - Mantenimiento de taladradoras, fresadoras y CNC.
 - Niveles de iluminación correctos.
 - Normativa existente sobre horas de utilización de brocas, fresas y demás materiales de corte y taladrado.
 - Limpieza del puesto de trabajo.
- Tratamiento de residuos en el proceso de reparación y montaje:
 - Eliminación adecuada de residuos en el proceso de reparación de equipos electrónicos de voz y datos.
 - Eliminación de materiales sobrantes en el proceso de reparación de equipos de voz y datos.
 - Eliminación de materiales metálicos, plásticos y adhesivos sobrantes.
 - Tratamiento de componentes electrónicos defectuosos en el proceso de reparación y montaje.
 - Normas de eliminación de pilas y baterías.
- Normas de seguridad individual y medioambiental en la utilización de productos químicos y componentes electrónicos de voz y datos.

ANEXO II

MÓDULOS PROFESIONALES INCORPORADOS POR LA COMUNIDAD DE MADRID

Módulo profesional 08: Inglés Técnico para Grado Superior (Código: CM14)

Resultados de aprendizaje	Criterios de evaluación
<p>Reconoce información profesional y cotidiana contenida en discursos orales emitidos por cualquier medio de comunicación en lengua estándar, interpretando con precisión el contenido del mensaje.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Se ha situado el mensaje en su contexto. • Se ha identificado la idea principal del mensaje. • Se ha reconocido la finalidad del mensaje directo, telefónico o por otro medio auditivo. • Se ha extraído información específica en mensajes relacionados con aspectos habituales de la vida profesional y cotidiana. • Se han secuenciado los elementos constituyentes del mensaje. • Se han identificado las ideas principales de un discurso sobre temas conocidos, transmitidos por los medios de comunicación y emitidos en lengua estándar y articuladas con claridad. • Se han reconocido las instrucciones orales y se han seguido las indicaciones. • Se ha tomado conciencia de la importancia de comprender globalmente un mensaje, sin entender todos y cada uno de los elementos del mismo.
<p>Interpreta información profesional contenida en textos escritos, analizando de forma comprensiva sus contenidos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Se ha leído con un alto grado de independencia, adaptando el estilo y la velocidad de la lectura a distintos textos y finalidades y utilizando fuentes de referencia apropiadas de forma selectiva. • Se ha interpretado la correspondencia relativa a su especialidad, captando fácilmente el significado esencial. • Se han interpretado textos de relativa complejidad, relacionados o no con su especialidad. • Se ha relacionado el texto con el ámbito del sector a que se refiere. • Se ha identificado el contenido y la importancia de noticias, artículos e informes sobre temas profesionales. • Se han realizado traducciones de textos de relativa complejidad utilizando material de apoyo en caso necesario. • Se han interpretado mensajes técnicos recibidos a través de soportes telemáticos: correo electrónico, fax. • Se han interpretado instrucciones sobre procesos propios de su especialidad.
<p>Emite mensajes orales claros y bien estructurados, analizando el contenido de la situación.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Se ha expresado con fluidez sobre temas profesionales, marcando con claridad la relación entre las ideas. • Se ha comunicado espontáneamente, adoptando un nivel de formalidad adecuado a las circunstancias. • Se han utilizado normas de protocolo en presentaciones formales e informales. • Se han expresado y defendido puntos de vista con claridad, proporcionando explicaciones y argumentos adecuados. • Se ha descrito y secuenciado un proceso de trabajo de su competencia. • Se ha argumentado la elección de una determinada opción o procedimiento de trabajo elegido. • Se ha solicitado la reformulación del discurso o parte del mismo cuando se ha considerado necesario.
<p>Elabora documentos e informes propios del sector, relacionando los recursos lingüísticos con el propósito del mismo.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Se han redactado textos claros y detallados sobre temas relacionados con su especialidad, sintetizando y evaluando información y argumentos procedentes de varias fuentes. • Se ha organizado la información con corrección, precisión, coherencia y cohesión, solicitando o facilitando información de tipo general o detallada. • Se han redactado informes, destacando los aspectos significativos y ofreciendo detalles relevantes que sirvan de apoyo. • Se ha cumplimentado documentación específica de su campo profesional. • Se han aplicado las fórmulas establecidas y el vocabulario específico en la cumplimentación de documentos. • Se han resumido artículos, manuales de instrucciones y otros documentos escritos. • Se han utilizado las fórmulas de cortesía propias del documento a elaborar.

Contenidos (duración 40 horas)

Comprensión oral precisa:

- Comprensión de recursos lingüísticos habituales y palabras clave utilizadas en la comunicación general y específica.
- Normas de convivencia y protocolo.
- Fórmulas de cortesía y formalidad adecuadas al contexto y al interlocutor.
- Fórmulas de saludo, acogida y despedida.
- Fórmulas de petición de clarificación, repetición y confirmación para la comprensión de un mensaje.
- Idea principal y secundaria en presentaciones y debates.
- Resolución de los problemas de comprensión en las presentaciones orales mediante la deducción por el contexto y la familiarización con la estructura habitual de las mismas.
- Expresiones de opinión, preferencia, gusto y reclamaciones.
- Mensajes directos, telefónicos, radiofónicos, televisivos, grabados.
- Fórmulas habituales para atender, mantener y finalizar conversaciones en diferentes entornos (llamadas telefónicas, presentaciones, reuniones, entrevistas laborales...).
- Mensajes en el registro apropiado y con la terminología específica del sector profesional.
- Discursos y mensajes generales y profesionales del sector.
- Instrucciones sobre operaciones y tareas propias del puesto de trabajo y del entorno profesional.
- Atención de solicitud de información general y específica del sector.

Producción oral precisa:

- Normas de convivencia y protocolo.
- Fórmulas de cortesía y formalidad adecuadas al contexto y al interlocutor.
- Fórmulas habituales para iniciar, mantener y finalizar conversaciones en diferentes entornos (llamadas telefónicas, presentaciones, reuniones, entrevistas laborales...).
- Expresiones de opinión, gustos y preferencias.
- Estrategias para mantener la fluidez en la conversación: introducción de ejemplos, formulación de preguntas para confirmar comprensión.
- Estrategias de clarificación.
- Idea principal y secundaria en presentaciones y debates.
- Utilización de recursos lingüísticos habituales y palabras clave utilizadas en la comunicación general y específica.
- Tratamiento de quejas y reclamaciones.
- Producción de mensajes que impliquen la solicitud de información para la resolución de problemas, tales como el funcionamiento de objetos, maquinaria o aplicaciones informáticas, o la comunicación de instrucciones de trabajo, planes, intenciones y opiniones.
- Elaboración de mensajes directos, telefónicos, grabados con el registro apropiado y con la terminología específica del sector profesional.
- Instrucciones sobre operaciones y tareas propias del puesto de trabajo y del entorno profesional.

Interpretación de textos escritos, en soporte papel y telemático:

- Organización de la información en los textos técnicos: índices, títulos, encabezamientos, tablas, esquemas y gráficos.
- Características de los tipos de documentos propios del sector profesional: manuales de mantenimiento, libros de instrucciones, informes, planes estratégicos, normas de seguridad...
- Técnicas de localización y selección de la información relevante: lectura rápida para la identificación del tema principal y lectura orientada a encontrar una información específica.
- Normas de convivencia y protocolo.
- Fórmulas de cortesía y formalidad.
- Comprensión de recursos lingüísticos habituales y palabras clave utilizadas en la comunicación general y específica.

- Comprensión global y detallada de mensajes, textos, artículos profesionales del sector y cotidianos.
- Síntesis, resúmenes, esquemas o gráficos realizados durante y después de la lectura.
- Interpretación de la terminología específica del sector profesional.
- Comprensión detallada de la información contenida en informes, formularios, folletos y prensa especializada del sector.
- Comprensión detallada de ofertas de trabajo en el sector.
- Comprensión detallada de instrucciones y explicaciones contenidas en manuales (de mantenimiento, de instrucciones, tutoriales...).
- Comprensión detallada de correspondencia, correo electrónico, fax, burofax.

Emisión de textos escritos:

- Características de la comunicación escrita profesional: factores y estrategias que contribuyen a la claridad, unidad, coherencia, cohesión y precisión de los escritos.
- Técnicas para la elaboración de resúmenes y esquemas de lo leído o escuchado.
- Fórmulas de cortesía y formalidad adecuadas al contexto y al interlocutor.
- Tratamiento de quejas y reclamaciones.
- Comprensión de recursos lingüísticos habituales y palabras clave utilizadas en la comunicación general y específica.
- Producción de textos cotidianos y profesionales del sector, usando los registros adecuados al contexto de comunicación con corrección y coherencia.
- Cumplimentación de documentos cotidianos y profesionales del sector.
- Formalización de los documentos asociados a la prestación de los servicios propios del perfil profesional.
- Producción de mensajes que impliquen la solicitud de información para la resolución de problemas, tales como el funcionamiento de objetos, maquinaria o aplicaciones informáticas, o la comunicación de instrucciones de trabajo, planes, intenciones y opiniones.
- Redacción de escritos relacionados con el proceso de inserción laboral: currículum vitae, carta de presentación, respuesta a una oferta de trabajo...
- Redacción de fax, télex, telegramas y mensajes de correo electrónico.
- Utilización de terminología específica del sector profesional.

Orientaciones pedagógicas:

Este módulo profesional contiene la formación necesaria para responder a las necesidades de comunicación en inglés para el desarrollo de su actividad formativa, su inserción laboral y su futuro ejercicio profesional.

La formación del módulo es de carácter transversal y, en consecuencia, contribuye a alcanzar todos los objetivos generales previstos para el ciclo formativo, si bien su superación no interviene en la acreditación de ninguna de las unidades de competencia incluidas en el título.

Las líneas de actuación en el proceso de enseñanza aprendizaje que permiten alcanzar los objetivos del módulo, versarán sobre:

- La descripción, análisis y aplicación de los procesos de comunicación utilizando el inglés.
- La caracterización de los procesos propios del perfil profesional, en inglés.
- Los procesos de calidad en la empresa, su evaluación.
- La identificación y formalización de documentos asociados al desempeño profesional en inglés.
- La identificación, análisis y procedimientos de actuación ante situaciones imprevistas (quejas, reclamaciones...), en inglés.

ANEXO III

ORGANIZACIÓN ACADÉMICA Y DISTRIBUCIÓN HORARIA SEMANAL

Familia profesional: Electricidad y Electrónica					
Ciclo Formativo: MANTENIMIENTO ELECTRÓNICO					
Grado: Superior		Duración: 2.000 horas		Código: ELES03	
MÓDULOS PROFESIONALES			CENTRO EDUCATIVO	CENTRO DE TRABAJO	
Clave	Denominación	Duración del currículo (horas)	Curso 1.º 1.º-2.º-3.º trimestres (horas semanales)	CURSO 2.º	
				2 trimestres (horas semanales)	1 trimestre (horas)
01	Circuitos electrónicos analógicos	275	8		
02	Equipos microprogramables	275	8		
03	Formación y orientación laboral	90	3		
04	Mantenimiento de equipos de electrónica industrial	165	5		
05	Técnicas y procesos de montaje y mantenimiento de equipos electrónicos	195	6		
06	Empresa e iniciativa emprendedora	65		3	
07	Infraestructuras y desarrollo del mantenimiento electrónico	65		3	
08	Inglés técnico para grado superior	40		2	
09	Mantenimiento de equipos de audio	95		5	
10	Mantenimiento de equipos de radiocomunicaciones	120		6	
11	Mantenimiento de equipos de video	95		5	
12	Mantenimiento de equipos de voz y datos	120		6	
13	Proyecto de equipos electrónicos	30			30
14	Formación en centros de trabajo	370			370
HORAS TOTALES		2.000	30	30	400

ANEXO IV

ESPECIALIDADES Y TITULACIONES DEL PROFESORADO CON ATRIBUCIÓN DOCENTE EN EL MÓDULO PROFESIONAL INCORPORADO AL CICLO FORMATIVO POR LA COMUNIDAD DE MADRID

Módulo profesional	CUERPO DOCENTE Y ESPECIALIDAD (1)		Titulaciones (3)
	Cuerpo (2)	Especialidad	
• Inglés técnico para grado superior.	CS PS	Inglés	<ul style="list-style-type: none"> • Licenciado, Ingeniero, Arquitecto o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes. • Diplomado, Ingeniero Técnico, Arquitecto Técnico o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes.

(1) Profesorado de centros públicos.

(2) **CS** = Catedrático de Enseñanza Secundaria **PS** = Profesor de Enseñanza Secundaria.

(3) Profesorado de centros de titularidad privada o de titularidad pública de otras administraciones distintas de la educativa.

(03/29.024/12)