



I. COMUNIDAD DE CASTILLA Y LEÓN

A. DISPOSICIONES GENERALES

CONSEJERÍA DE EDUCACIÓN

DECRETO 48/2013, de 31 de julio, por el que se establece el currículo correspondiente al título de Técnico Superior en Mantenimiento Electrónico en la Comunidad de Castilla y León.

El artículo 73.1 del Estatuto de Autonomía de Castilla y León, atribuye a la Comunidad de Castilla y León la competencia de desarrollo legislativo y ejecución de la enseñanza en toda su extensión, niveles y grados, modalidades y especialidades, de acuerdo con el derecho a la educación que todos los ciudadanos tienen, según lo establecido en el artículo 27 de la Constitución Española y las leyes orgánicas que lo desarrollan.

La Ley Orgánica 5/2002, de 19 de junio, de las Cualificaciones y de la Formación Profesional, establece en el artículo 10.1 que la Administración General del Estado, determinará los títulos y los certificados de profesionalidad, que constituirán las ofertas de formación profesional referidas al Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales.

La Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación, determina en su artículo 39.6 que el Gobierno, 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 general de la formación profesional del sistema educativo, define en el artículo 9, la estructura de los títulos de formación profesional, tomando como base el Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales, las directrices fijadas por la Unión Europea y otros aspectos de interés social. El artículo 7 concreta los elementos que definen el perfil profesional de dichos títulos, que incluirá la competencia general, las competencias profesionales, personales y sociales, las cualificaciones profesionales y, en su caso, las unidades de competencia del Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales incluidas en los títulos.

Por otro lado, el artículo 8 del Real Decreto 1147/2011, de 29 de julio, dispone que las Administraciones educativas establecerán los currículos correspondientes respetando lo en él dispuesto y en las normas que regulen las diferentes enseñanzas de formación profesional.

El Real Decreto-Ley 14/2012, de 20 de abril, de medidas urgentes de racionalización del gasto público en el ámbito educativo dispone en el artículo 5, que todas las disposiciones contempladas en el Real Decreto 1147/2011, de 29 de julio, por el que se establece la ordenación general de la formación profesional del sistema educativo, a excepción de la disposición adicional séptima, serán de aplicación en el curso 2014/2015. Asimismo, los ciclos formativos de grado medio y grado superior cuya implantación estuviera prevista para el curso escolar 2012/2013 se implantarán en el curso escolar 2014-2015. No obstante,

establece la posibilidad de que las administraciones educativas anticipen la implantación de las medidas que consideren necesarias en los cursos anteriores, lo que se realiza en el presente decreto.

El Real Decreto 1578/2011, de 4 de noviembre, establece el título de Técnico Superior en Mantenimiento Electrónico y fija sus enseñanzas mínimas, disponiendo en el artículo 1, que sustituye a la regulación del título de Técnico Superior en Desarrollo de Productos Electrónicos, contenida en el Real Decreto 620/1995, de 21 de abril.

El presente decreto establece el currículo correspondiente al título de Técnico Superior en Mantenimiento Electrónico en la Comunidad de Castilla y León, teniendo en cuenta los principios generales que han de orientar la actividad educativa, según lo previsto en el artículo 1 de la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación. Pretende dar respuesta a las necesidades generales de cualificación de los recursos humanos para su incorporación a la estructura productiva de la Comunidad de Castilla y León.

En el proceso de elaboración de este decreto se ha recabado dictamen del Consejo Escolar de Castilla y León e informe del Consejo de Formación Profesional de Castilla y León.

En su virtud, la Junta de Castilla y León, a propuesta del Consejero de Educación, y previa deliberación del Consejo de Gobierno en su reunión de 31 de julio de 2013

DISPONE

Artículo 1. Objeto y ámbito de aplicación.

El presente decreto tiene por objeto establecer el currículo del título de Técnico Superior en Mantenimiento Electrónico en la Comunidad de Castilla y León.

Artículo 2. Identificación del título.

El título de Técnico Superior en Mantenimiento Electrónico queda identificado en la Comunidad de Castilla y León por los elementos determinados en el artículo 2 del Real Decreto 1578/2011, de 4 de noviembre, por el que se establece el citado título y se fijan sus enseñanzas mínimas, y por un código, de la forma siguiente:

FAMILIA PROFESIONAL: Electricidad y Electrónica.

DENOMINACIÓN: Mantenimiento Electrónico.

NIVEL: Formación Profesional de Grado Superior.

DURACIÓN: 2.000 horas.

REFERENTE EUROPEO: CINE-5b (Clasificación Internacional Normalizada de la Educación).

CÓDIGO: ELE03S.

NIVEL DEL MARCO ESPAÑOL DE CUALIFICACIONES PARA LA EDUCACIÓN SUPERIOR: Nivel 1 Técnico Superior.

Artículo 3. Referentes de la formación.

1. Los aspectos relativos al perfil profesional del título de Técnico Superior en Mantenimiento Electrónico determinado por la competencia general, por las competencias profesionales, personales y sociales, y por la relación de cualificaciones y unidades de competencia del Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales incluidas en el título, así como los aspectos referentes al entorno profesional y la prospectiva del título en el sector o sectores, son los que se especifican en los artículos 3 a 8 del Real Decreto 1578/2011, de 4 de noviembre.

2. El aspecto relativo al entorno productivo en Castilla y León es el que se especifica en el Anexo I.

Artículo 4. Objetivos generales.

Los objetivos generales del ciclo formativo de Técnico Superior en Mantenimiento Electrónico son los establecidos en el artículo 9 del Real Decreto 1578/2011, de 4 de noviembre.

Artículo 5. Principios metodológicos generales.

1. La metodología didáctica de las enseñanzas de formación profesional integrará los aspectos científicos, tecnológicos y organizativos que en cada caso correspondan, con el fin de que el alumnado adquiera una visión global de los procesos productivos propios de la actividad profesional correspondiente.

2. Las enseñanzas de formación profesional para personas adultas se organizarán con una metodología flexible y abierta, basada en el autoaprendizaje.

Artículo 6. Módulos profesionales del ciclo formativo.

Los módulos profesionales que componen el ciclo formativo de Técnico Superior en Mantenimiento Electrónico son los establecidos en el artículo 10 del Real Decreto 1578/2011, de 4 de noviembre:

1051. Circuitos electrónicos analógicos.

1052. Equipos microprogramables.

1053. Mantenimiento de equipos de radiocomunicaciones.

1054. Mantenimiento de equipos de voz y datos.

1055. Mantenimiento de equipos de electrónica industrial.

1056. Mantenimiento de equipos de audio.

1057. Mantenimiento de equipos de vídeo.

1058. Técnicas y procesos de montaje y mantenimiento de equipos electrónicos.

1059. Infraestructuras y desarrollo del mantenimiento electrónico.

1060. Proyecto de mantenimiento electrónico.

1061. Formación y orientación laboral.

1062. Empresa e iniciativa emprendedora.

1063. Formación en centros de trabajo.

Artículo 7. Objetivos, contenidos, duración y orientaciones pedagógicas y metodológicas de cada módulo profesional.

1. Los objetivos de los módulos profesionales relacionados en el artículo 6, expresados en términos de resultados de aprendizaje, y los criterios de evaluación, son los que se establecen en el Anexo I del Real Decreto 1578/2011, de 4 de noviembre.

2. Por su parte, los contenidos, la duración y las orientaciones pedagógicas y metodológicas de los módulos profesionales «Circuitos electrónicos analógicos», «Equipos microprogramables», «Mantenimiento de equipos de radiocomunicaciones», «Mantenimiento de equipos de voz y datos», «Mantenimiento de equipos de electrónica industrial», «Mantenimiento de equipos de audio», «Mantenimiento de equipos de vídeo», «Técnicas y procesos de montaje y mantenimiento de equipos electrónicos», «Infraestructuras y desarrollo del mantenimiento electrónico», «Formación y orientación laboral» y «Empresa e iniciativa emprendedora», son los que se establecen en el Anexo II. Asimismo, en el citado Anexo se establece la duración y las orientaciones pedagógicas y metodológicas del módulo profesional «Proyecto de mantenimiento electrónico», así como la duración del módulo profesional «Formación en centros de trabajo».

Artículo 8. Módulos profesionales de «Formación en centros de trabajo» y «Proyecto de mantenimiento electrónico».

1. El programa formativo del módulo profesional «Formación en centros de trabajo» será individualizado para cada alumno y se elaborará teniendo en cuenta las características del centro de trabajo. Deberá recoger las actividades formativas que permitan ejecutar o completar la competencia profesional correspondiente al título, los resultados de aprendizaje y los criterios de evaluación previstos en el Anexo I del Real Decreto 1578/2011, de 4 de noviembre.

2. El módulo profesional de «Proyecto de mantenimiento electrónico» se definirá de acuerdo con las características de la actividad laboral del ámbito del ciclo formativo y con aspectos relativos al ejercicio profesional y a la gestión empresarial. Tendrá por objeto la integración de las diversas capacidades y conocimientos del currículo del ciclo formativo, contemplará las variables tecnológicas y organizativas relacionadas con el título, y deberá ajustarse a los resultados de aprendizaje y criterios de evaluación previstos en el Anexo I del Real Decreto 1578/2011, de 4 de noviembre.

El departamento de la familia profesional de Electricidad y Electrónica determinará, en el marco de la programación general anual, los proyectos que se propondrán para su desarrollo por el alumnado. Los proyectos también podrán ser propuestos por el alumnado, en cuyo caso se requerirá la aceptación del departamento.

Con carácter general, el módulo profesional «Proyecto de mantenimiento electrónico» se desarrollará simultáneamente al módulo profesional «Formación en centros de trabajo», salvo que concurran otras circunstancias que no lo permitan.

El módulo profesional de «Proyecto de mantenimiento electrónico» puede ser equivalente con el desarrollo de un proyecto de innovación, en el que participe el alumnado, cuando tenga un componente integrador de los contenidos de los módulos profesionales que constituyen el ciclo formativo.

Artículo 9. Organización y distribución horaria.

1. Los módulos profesionales que forman las enseñanzas del ciclo formativo de Técnico Superior en Mantenimiento Electrónico, cuando se oferte en régimen presencial, se organizan en dos cursos académicos. Su distribución en cada uno de ellos y la asignación horaria semanal se recoge en el Anexo III.

2. El período de realización del módulo profesional de «Formación en centros de trabajo» establecido en el Anexo III para el tercer trimestre, podrá comenzar en el segundo trimestre si han transcurrido veintidós semanas lectivas a contar desde el inicio del curso escolar.

Artículo 10. Adaptaciones curriculares.

1. Con objeto de ofrecer a todas las personas la oportunidad de adquirir una formación básica, ampliar y renovar sus conocimientos, habilidades y destrezas de modo permanente y facilitar el acceso a las enseñanzas de formación profesional, la consejería competente en materia de educación podrá flexibilizar la oferta del ciclo formativo de Técnico Superior en Mantenimiento Electrónico permitiendo, principalmente a los adultos, la posibilidad de combinar el estudio y la formación con la actividad laboral o con otras actividades, respondiendo así a las necesidades e intereses personales.

2. También se podrá adecuar las enseñanzas de este ciclo formativo a las características de la educación a distancia, así como a las características del alumnado con necesidades específicas de apoyo educativo para que se garantice su acceso, permanencia y progresión en el ciclo formativo.

Artículo 11. Accesos y vinculación a otros estudios, y correspondencia de módulos profesionales con las unidades de competencia.

El acceso y vinculación a otros estudios, y la correspondencia de los módulos profesionales con las unidades de competencia son los que se establecen en el capítulo IV del Real Decreto 1578/2011, de 4 de noviembre.

Artículo 12. Enseñanzas impartidas en lenguas extranjeras o en lenguas cooficiales de otras comunidades autónomas.

1. Teniendo en cuenta que la promoción de la enseñanza y el aprendizaje de lenguas y de la diversidad lingüística debe constituir una prioridad de la acción comunitaria en el ámbito de la educación y la formación, la consejería competente en materia de educación podrá autorizar que todos o determinados módulos profesionales del currículo se impartan en lenguas extranjeras o en lenguas cooficiales de otra comunidad autónoma, sin perjuicio

de lo que se establezca en su normativa específica y sin que ello suponga modificación del currículo establecido en el presente decreto.

2. Los centros autorizados deberán incluir en su proyecto educativo los elementos más significativos de su proyecto lingüístico autorizado.

Artículo 13. Oferta a distancia del título.

1. Los módulos profesionales que forman las enseñanzas del ciclo formativo de Técnico Superior en Mantenimiento Electrónico podrán ofertarse a distancia, siempre que se garantice que el alumnado puede conseguir los resultados de aprendizaje de los mismos, de acuerdo con lo dispuesto en el Real Decreto 1578/2011, de 4 de noviembre, y en este decreto.

2. La consejería competente en materia de educación establecerá los módulos profesionales susceptibles de ser impartidos a distancia y el porcentaje de horas de cada uno de ellos que tienen que impartirse en régimen presencial.

Artículo 14. Requisitos de los centros para impartir estas enseñanzas.

Todos los centros de titularidad pública o privada que ofrezcan enseñanzas conducentes a la obtención del título de Técnico Superior en Mantenimiento Electrónico se ajustarán a lo establecido en la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación y en las normas que lo desarrollen, y en todo caso, deberán cumplir los requisitos que se establecen en el artículo 46 del Real Decreto 1147/2011, de 29 de julio, por el que se establece la ordenación general de la formación profesional del sistema educativo, en el Real Decreto 1578/2011, de 4 de noviembre, en este decreto y en lo establecido en la normativa que los desarrolle.

Artículo 15. Profesorado.

Los aspectos referentes al profesorado con atribución docente en los módulos profesionales del ciclo formativo de Técnico Superior en Mantenimiento Electrónico, relacionados en el artículo 6, son los establecidos en el artículo 12 del Real Decreto 1578/2011, de 4 de noviembre.

Artículo 16. Espacios y equipamientos.

Los espacios y equipamientos necesarios para el desarrollo de las enseñanzas del ciclo formativo de Técnico Superior en Mantenimiento Electrónico son los establecidos en el artículo 11 del Real Decreto 1578/2011, de 4 de noviembre.

Artículo 17. Autonomía de los centros.

1. Los centros educativos dispondrán de la necesaria autonomía pedagógica, de organización y de gestión económica, para el desarrollo de las enseñanzas y su adaptación a las características concretas del entorno socioeconómico, cultural y profesional. Los centros autorizados para impartir el ciclo formativo concretarán y desarrollarán el currículo mediante las programaciones didácticas de cada uno de los módulos profesionales que componen el ciclo formativo en los términos establecidos en el Real Decreto 1578/2011,

de 4 de noviembre, en este decreto, en el marco general del proyecto educativo de centro y en función de las características del alumnado y de su entorno productivo.

2. La consejería competente en materia de educación favorecerá la elaboración de proyectos de innovación, así como de modelos de programación docente y de materiales didácticos que faciliten al profesorado el desarrollo del currículo.

3. Los centros, en el ejercicio de su autonomía, podrán desarrollar experiencias, planes de trabajo, formas de organización o ampliación del horario escolar en los términos que establezca la consejería competente en materia de educación, sin que, en ningún caso, se impongan aportaciones ni exigencias a las familias o al alumnado.

DISPOSICIONES ADICIONALES

Primera. Calendario de implantación.

1. La implantación del currículo establecido en este decreto tendrá lugar en el curso escolar 2013/2014 para el primer curso del ciclo formativo y en el curso escolar 2014/2015 para el segundo curso del ciclo formativo.

2. El alumnado de primer curso del ciclo formativo de grado superior «Técnico Superior en Desarrollo de Productos Electrónicos» que cursó estas enseñanzas de acuerdo al currículo establecido en el Real Decreto 193/1996, de 9 de febrero, por el que se establece el currículo del ciclo formativo de grado superior correspondiente al título de Técnico Superior en Desarrollo de Productos Electrónicos, y que deba repetir en el curso 2013/2014, se matriculará de acuerdo con el nuevo currículo, teniendo en cuenta su calendario de implantación.

3. En el curso 2013/2014, el alumnado de segundo curso del ciclo formativo de grado superior «Técnico Superior en Desarrollo de Productos Electrónicos» que cursó estas enseñanzas de acuerdo al currículo establecido en el Real Decreto 193/1996, de 9 de febrero, y tenga módulos profesionales pendientes de primero se matricularán, excepcionalmente, de estos módulos profesionales de acuerdo con el currículo que el alumnado venía cursado. En este caso, se arbitrarán las medidas adecuadas que permitan la recuperación de las enseñanzas correspondientes.

4. En el curso 2014/2015, el alumnado del ciclo formativo de grado superior «Técnico Superior en Desarrollo de Productos Electrónicos» que cursó estas enseñanzas de acuerdo al currículo establecido en el Real Decreto 193/1996, de 9 de febrero, y tenga módulos profesionales pendientes de segundo curso se podrán matricular, excepcionalmente, de estos módulos profesionales de acuerdo con el currículo que los alumnos venían cursando.

5. A efectos de lo indicado en los apartados 3 y 4, el departamento de familia profesional propondrá al alumnado un plan de trabajo, con expresión de las capacidades terminales y los criterios de evaluación exigibles y de las actividades recomendadas, y programarán pruebas parciales y finales para evaluar los módulos profesionales pendientes.

Segunda. Titulaciones equivalentes y vinculación con capacitaciones profesionales.

1. Las titulaciones equivalentes y vinculación con capacitaciones profesionales son las que se establecen en la disposición adicional tercera del Real Decreto 1578/2011, de 4 de noviembre.

2. La formación establecida en el presente decreto en el módulo profesional de «Formación y orientación laboral», incluye un mínimo de 50 horas, que capacita para llevar a cabo responsabilidades profesionales equivalentes a las que precisan las actividades de nivel básico en prevención de riesgos laborales, establecidas en el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.

Tercera. Certificación académica de superación del nivel básico en prevención de riesgos laborales.

La consejería competente en materia de educación expedirá una certificación académica de la formación de nivel básico en prevención de riesgos laborales, al alumnado que haya superado el bloque B del módulo profesional de «Formación y Orientación laboral», de acuerdo con el procedimiento que se establezca al efecto.

Cuarta. Equivalencia a efectos de docencia en los procedimientos selectivos de ingreso en el Cuerpo de Profesores Técnicos de Formación Profesional.

En los procesos selectivos convocados por la consejería competente en materia de educación, el título de Técnico Superior o de Técnico Especialista se declara equivalente a los exigidos para el acceso al Cuerpo de Profesores Técnicos de Formación Profesional, cuando el titulado haya ejercido como profesor interino en centros educativos públicos dependientes de la citada consejería y en la especialidad docente a la que pretenda acceder durante un período mínimo de dos años antes del 31 de agosto de 2007.

Quinta. Accesibilidad universal en las enseñanzas de este título.

La consejería competente en materia de educación adoptará las medidas necesarias para que el alumnado pueda acceder y cursar este ciclo formativo en las condiciones establecidas en la disposición final décima de la Ley 51/2003, de 2 de diciembre, de igualdad de oportunidades, no discriminación y accesibilidad universal de las personas con discapacidad.

Sexta. Autorización de los centros educativos.

Todos los centros de titularidad pública o privada que, en la fecha de entrada en vigor de este decreto, tengan autorizadas enseñanzas conducentes a la obtención del título de Técnico Superior en Desarrollo de Productos Electrónicos, regulado en el Real Decreto 620/1995, de 21 de abril, quedarán autorizados para impartir el título de Técnico Superior en Mantenimiento Electrónico que se establece en el Real Decreto 1578/2011, de 4 de noviembre.



DISPOSICIÓN DEROGATORIA

Derogación normativa.

Quedan derogadas cuantas disposiciones de igual o inferior rango se opongan a lo establecido en el presente decreto.

DISPOSICIONES FINALES

Primera. Desarrollo normativo.

Se faculta al titular de la consejería competente en materia de educación para dictar cuantas disposiciones sean precisas para la interpretación, aplicación y desarrollo de lo dispuesto en este decreto.

Segunda. Entrada en vigor.

El presente decreto entrará en vigor el día siguiente al de su publicación en el «Boletín Oficial de Castilla y León».

Valladolid, 31 de julio de 2013.

*El Presidente de la Junta
de Castilla y León,*
Fdo.: JUAN VICENTE HERRERA CAMPO

El Consejero de Educación,
Fdo.: JUAN JOSÉ MATEOS OTERO

ANEXO I**ENTORNO PRODUCTIVO DE CASTILLA Y LEÓN**

El perfil profesional de este título, dentro del sector terciario, evoluciona hacia un técnico superior con gran especialización en la supervisión, reparación y mantenimiento de infraestructuras y equipos de telecomunicaciones, sistemas de seguridad electrónica, redes de comunicación, equipos de domótica e inmótica, sistemas de telefonía, equipos de sonido e imagen, sistemas informáticos y equipos electrónicos industriales, con un incremento en el desempeño de funciones de gestión, planificación, calidad y prevención de riesgos laborales.

El Técnico de Grado Superior de Mantenimiento Electrónico en nuestra comunidad, podrá desempeñar su labor en el mantenimiento y la reparación de sistemas informáticos y equipos electrónicos industriales, muy utilizados en el sector de la automoción, agroalimentario, energético, entre otros.

La gran extensión geográfica de nuestra comunidad y la dispersión de su población hacen que la supervisión, el mantenimiento y reparación de las instalaciones de comunicaciones y la distribución de la señal de radio, TV, banda ancha y telefonía móvil sea particularmente extensa y compleja, siendo necesario en muchos casos, la utilización de técnicas y procedimientos concretos para la integración de estos sistemas, así como el uso de equipamiento de comprobación y medida específico, para lo que se precisan técnicos superiores con la cualificación que aporta este ciclo.

Otra parte no menos importante de actividad económica en nuestra comunidad se sustenta en instalaciones alejadas de los grandes núcleos de población: granjas agropecuarias, centros de turismo rural, centrales de producción de energía: minicentrales hidráulicas, instalaciones eólicas y fotovoltaicas y centros de captación y tratamiento de aguas. El mantenimiento y reparación de las instalaciones de comunicaciones, son especialmente relevantes en cuanto a seguridad (video-vigilancia), control remoto de instalaciones, configuración remota de equipos, toma y registro de datos.

El mantenimiento y la reparación de las estaciones base de telefonía móvil, tienen gran importancia ya que dan cobertura telefónica a toda la comunidad y también permiten llevar la banda ancha a zonas donde no llega la ADSL y de manera particular en esta comunidad, mediante la utilización de la tecnología WIMAX-LMDS que comparte ubicación con algunas estaciones base telefonía móvil.

Por otro lado la reparación y el mantenimiento de equipos y sistemas, tanto informáticos como de telecomunicación, conlleva un cambio en los procesos tradicionales de comunicación, dando lugar a la convergencia en una única red: voz, video y datos que se transmiten sobre la misma infraestructura física. Criterios de calidad de servicio y de organización en colas de prioridad establecen, ya en el presente, las pautas que deben seguir las comunicaciones.

También hay que tener presente que en nuestra comunidad existe un número elevado de microempresas y pequeñas y medianas empresas que se dedican a actividades relacionadas con la reparación y el mantenimiento de equipos electrónicos tanto industriales como de consumo, por lo que es muy importante la formación en relación con la empresa y la iniciativa emprendedora dado que algunos alumnos pueden encontrar su inserción laboral mediante el autoempleo.

Este ciclo formativo capacita al futuro profesional para mantener equipos electrónicos de potencia y control, equipos con circuitos de electrónica digital microprogramable, equipos de telecomunicación, equipos de imagen y sonido y para gestionar y supervisar los procesos de mantenimiento de estaciones base de telefonía y los sistemas de telecomunicación de red telefónica.

ANEXO II

CONTENIDOS, DURACIÓN Y ORIENTACIONES PEDAGÓGICAS Y METODOLÓGICAS DE LOS MÓDULOS PROFESIONALES

Módulo profesional: Circuitos electrónicos analógicos.

Equivalencia en créditos ECTS: 14

Código: 1051

Duración: 224 horas

Contenidos:

1. Caracterización de componentes electrónicos:
 - Componentes electrónicos pasivos y activos. Parámetros fundamentales de los componentes electrónicos. Resistencias. Condensadores. Bobinas y transformadores. Relés. Resonadores cerámicos. Cristales de cuarzo y otros. Diodos. Transistores (bipolares, FET y MOSFET). Diac. Tiristor. Triac y otros. Tipos, características y aplicaciones.
 - Simbología normalizada. Interpretación de esquemas. Librerías. Software específico.
 - Componentes optoelectrónicos. Tipos, características y aplicaciones. Sensores y transductores de magnitudes físicas.
 - Funcionamiento de los componentes electrónicos. Métodos de comprobación con señal continua y alterna. Elementos complementarios: cables, conectores, zócalos, radiadores, circuitos impresos y otros. Medida de parámetros básicos de componentes electrónicos. Reactancia. Tipos: reactancia inductiva y reactancia capacitiva. Impedancia. Tipos: impedancia de entrada e impedancia de salida. Ganancia. Otros.
 - Técnicas de comprobación de componentes. Medidas de parámetros básicos. Precauciones.
2. Aplicación de técnicas de medida y visualización de señales eléctricas analógicas:
 - Magnitudes eléctricas básicas. Fenómenos físicos. Inducción magnética. Campo eléctrico y magnético. Características de las señales eléctricas. Naturaleza de la electricidad. Tipos de materiales eléctricos. Conductores, semiconductores y aislantes.

- Características de las señales eléctricas. Parámetros. Voltaje, corriente, resistencia y potencia. Relaciones entre magnitudes eléctricas básicas. Ley de Ohm. Relación voltaje-corriente-resistencia. Relación corriente-campo magnético. Relación tensión-campo eléctrico.
- Funcionamiento y aplicaciones de los generadores de señales eléctricas básicas. Baterías, dinamo y alternador. Fuente de alimentación y generador de funciones.
- Equipos de medida de ondas eléctricas. Polímetro. Osciloscopio. Técnicas de medida.
- Medidas de magnitudes eléctricas básicas. Medida de tensión. Medida de corriente. Otras.
- 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. Corriente continua y corriente alterna. Parámetros y características de señales eléctricas. Amplitud, frecuencia y fase. Ondas simples. Ondas complejas.

3. Determinación de la estructura de circuitos analógicos:

- Bloques funcionales de circuitos electrónicos. Características técnicas de los bloques funcionales. Rectificadores de media onda y onda completa y circuitos de alimentación. Filtrado, estabilización y regulación. Otros.
- Fuentes de alimentación lineales y conmutadas. Convertidores DC/DC. Convertidores DC/AC. Aplicaciones. Funcionamiento. Proceso de señales.
- Circuitos electrónicos básicos. Amplificadores. Clases de amplificación (A, B, C y AB, entre otros). Amplificadores con transistores: tipos de amplificadores básicos (emisor común, colector común y base común). Filtros. Características y aplicaciones. Funcionamiento. Acoplamiento entre etapas. Proceso de señales.
- Osciladores. Tipos. Características.
- Circuitos con amplificadores operacionales. Realimentación. Amplificador inversor y no inversor. Sumador y restador. Comparador. Otros. Estructuras típicas. Funcionamiento, características y aplicaciones.
- Filtros. Tipos de filtros según su respuesta en frecuencia (paso bajo, paso alto, paso banda y elimina banda). Filtros activos y pasivos. Filtros LC y RC. Filtros con resonador cerámico. Filtros digitales.
- Manipulación de circuitos electrónicos. Medidas de protección personal. Protección de los equipos. Protección electrostática.
- Montaje rápido de circuitos electrónicos. Simulación. Software específico de simulación y comprobación.

- Medidas en circuitos electrónicos. Medida de tensiones. Medida de señales características. Parámetros de funcionamiento de amplificadores. Impedancia de entrada y salida, ganancia, ancho de banda, distorsión y desfase. Parámetros de funcionamiento de filtros. Ancho de banda, orden de un filtro y factor de calidad. Generadores de señal. Multivibradores, osciladores y temporizadores. Tipos. Estructuras típicas, funcionamiento, características y aplicaciones.

- Otros circuitos electrónicos.

4. Propuesta de soluciones con circuitos electrónicos analógicos:

- Técnicas de selección de circuitos electrónicos. Identificación de características.
- Criterios de diseño de circuitos analógicos. Identificación de características clave. Selección del tipo y estructura del circuito.
- Métodos de representación de circuitos electrónicos. Esquemas eléctricos. Croquis.
- Cálculos básicos de circuitos electrónicos. Polarizaciones, frecuencia de resonancia y ganancia, entre otros. Selección de materiales y componentes. Diseño de circuitos electrónicos analógicos. Aplicaciones de circuitos propuestos por los fabricantes.
- Programas informáticos de diseño y simulación de circuitos analógicos. Captura de esquemas. Instrumentación virtual.
- Optimización de circuitos electrónicos mediante virtualización.
- Montaje rápido de circuitos electrónicos. Placas de prototipos.

5. Verificación del funcionamiento de circuitos electrónicos analógicos:

- Documentación técnica de componentes electrónicos. Hojas de características. Esquemas de aplicaciones típicas.
- Análisis del funcionamiento de circuitos electrónicos a través de su documentación técnica. Esquema de bloques, esquema eléctrico, tensiones de alimentación y oscilogramas.
- Comprobación de circuitos electrónicos analógicos. División funcional del circuito. Definición de puntos de control. Acciones a realizar en cada punto de control. Seguimiento de señales. Comprobación funcional. Selección de equipos y técnicas de medida según la tipología de los circuitos electrónicos. Técnicas de ajuste.
- Medidas de parámetros. Tensión de salida. Corriente máxima. Factor de rizado. Protección ante cortocircuitos. Frecuencia de resonancia y frecuencia de corte. Otras.
- Ajuste de circuitos electrónicos analógicos. Identificación de los puntos de ajuste. Secuencia de ajuste. Verificación de funcionamiento tras el ajuste.

6. Elaboración de documentación de circuitos electrónicos:

- Simbología normalizada en electrónica.
- Documentación escrita de circuitos electrónicos. Manual de servicio.
- Descripción del funcionamiento, proceso de ajuste, lista de materiales y guía de detección de fallos, otros.
- Planos y esquemas. Diagrama de bloques, esquema eléctrico, diagrama de conexionado y diagrama de montaje.
- Documentación gráfica de circuitos electrónicos. Bibliotecas de componentes.
- Representación de circuitos electrónicos. Planos y jerárquicos. Herramientas informáticas de aplicación.

Orientaciones pedagógicas y metodológicas.

Este módulo profesional da respuesta a la necesidad de proporcionar una adecuada base teórica y práctica para la comprensión de las funciones y características de los componentes y circuitos analógicos utilizados en los equipos electrónicos.

La definición de estas funciones incluye aspectos como:

- Identificar prácticamente los fundamentos de electricidad, electrónica y electromagnetismo.
- Identificar prácticamente las principales características de los componentes electrónicos analógicos.
- Identificar prácticamente las principales características de los circuitos electrónicos analógicos.
- Configurar y analizar circuitos electrónicos analógicos.

Las actividades profesionales asociadas a esta función se aplican en:

- Identificación de componentes electrónicos analógicos.
- Análisis y medición de circuitos analógicos.
- Configuración de circuitos analógicos.

La formación del módulo profesional contribuye a alcanzar los objetivos generales a), b), c), d), e) y v) del ciclo formativo, y las competencias a), b), c) y p) del título.

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

- Identificar los fundamentos de circuitos electrónicos básicos.
- Calcular parámetros básicos de circuitos analógicos.

- Configurar circuitos electrónicos analógicos.
- Seleccionar componentes y materiales electrónicos.
- Conexionar equipos e instrumentos de medida y visualización.
- Realizar e interpretar medidas.
- Montar y verificar la funcionalidad de los circuitos electrónicos analógicos.
- Representar gráficamente esquemas electrónicos con la simbología adecuada.
- Utilizar herramientas informáticas para elaborar la documentación técnica, diseño, optimización y verificación de los circuitos electrónicos.

La prevención en riesgos laborales y protección medioambiental será transversal al resto de los contenidos tratados en el módulo.

Módulo profesional: Equipos microprogramables.**Equivalencia en créditos ECTS: 14****Código: 1052***Duración: 224 horas**Contenidos:***1. Identificación de componentes de electrónica digital:**

- Funciones lógicas. Tipos de familias lógicas. Algebra de Boole. Inversores y puertas lógicas. Sistemas numéricos de codificación. Sistema binario, octal, decimal y hexadecimal.
- Circuitos combinacionales. Codificadores. Decodificadores. Multiplexores. Comparadores. Convertidores de código. Otros. Lógica aritmética.
- Tipos de circuitos combinacionales: función y aplicación.
- Simbología de componentes de electrónica digital. Representación gráfica. Software específico para diseño y simulación.
- Interpretación de esquemas.

2. Montaje de circuitos digitales combinacionales:

- Parámetros característicos de las familias lógicas de electrónica digital. Técnicas de medida. Herramientas, sonda lógica y analizador lógico.
- Montaje de circuitos combinacionales. Sumadores. Restadores. ALU. Simuladores software.
- Características técnicas. Documentación. Hojas de características.

- Aplicaciones de los circuitos electrónicos combinacionales. Codificadores. Decodificadores. Multiplexores. Comparadores. Convertidores de código. Otros.

- Aplicaciones en equipos electrónicos de los integrados digitales. Funciones.

3. Montaje de circuitos digitales secuenciales:

- Lógica secuencial. Circuitos secuenciales básicos. Biestables: RS, T, D, JK. Funcionamiento. Características.

- Contadores. Funcionamiento. Circuitos típicos de aplicación.

- Secuencias lógicas de funcionamiento.

- Montaje de circuitos secuenciales. Simulación de circuitos. Interpretación de esquemas.

- Registros. Funcionamiento. Tipos de registros. Software de simulación.

- Verificación del funcionamiento de circuitos secuenciales. Cronogramas. Analizador de estados lógicos.

- Aplicaciones de circuitos secuenciales. Temporizadores. Contadores. Otros.

4. Configuración de dispositivos y periféricos y auxiliares:

- Bloques funcionales de dispositivos periféricos y auxiliares en sistemas microprocesados. Esquemas eléctricos. Interpretación. Simbología.

- Memorias. Tipos. RAM. ROM, PROM, EPROM. EEPROM. Otros. Señales de control. Buses. Programación de memorias.

- Multivibradores. Circuitos PLL. Tipos. Características. Parámetros de funcionamiento.

- Convertidores de datos (DAC-ADC). Análisis de entradas y salidas en conversores DAC-ADC. Parámetros de funcionamiento.

- Dispositivos de entrada y salida. Teclados. Visualizadores. Parámetros de funcionamiento.

- Puertos de comunicaciones. Controladores de bus. Buses. Tipos. RS232. RS485. Centronics. USB. Firewire. Otros. Características.

- Parámetros de funcionamiento. Configuración de teclados. Configuración de displays. Otros.

5. Configuración de circuitos digitales microprogramables:

- Arquitectura de microprocesadores. Unidad de control, registros internos, buses e interrupciones. Microcontroladores. Bloques. Documentación técnica. Juego de instrucciones.

- Tipos de circuitos microprogramables. PIC. Arquitectura. Características. PAL. GAL. PLD. Otros.
- Técnicas de carga de programas en circuitos microprogramables. Volcado de programas por puerto serie y otros.
- Lenguajes de programación aplicados a los microcontroladores. Técnicas de programación. Algoritmos de programación. Programación estructurada. Programación modular.
- Entornos de edición y análisis del código de programa. Elaboración de programas.
- Montaje de circuitos microprogramables. Conexión a periféricos. Circuitos de aplicación.
- Verificación de circuitos microprogramables. Herramientas de análisis y verificación.
- Herramientas de depuración. Depuradores.

6. Mantenimiento de circuitos electrónicos digitales:

- Tipología de averías en circuitos electrónicos digitales y microprogramables. Fallos de comunicación. Bloqueos de programa. Ausencia de señales de salida. Otros.
- Localización de averías en circuitos electrónicos digitales y microprogramables. Esquemas para la localización de averías. Estadísticas de averías. Alimentación. Fallos de programa. Pruebas, medidas y procedimientos. Averías físicas y lógicas. Control de puertos.
- Localización de averías en circuitos electrónicos combinacionales y secuenciales. Alimentación. Circuitos auxiliares. Pruebas, medidas y procedimientos. Averías físicas y lógicas.
- Instrumentación de laboratorio utilizada en la reparación de averías en circuitos digitales y microprogramables.
- Programas emuladores, simuladores, depuradores y otros. Técnicas de depuración de programas 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.

Orientaciones pedagógicas y metodológicas.

Este módulo profesional contiene la formación necesaria para desempeñar las funciones de configuración, programación y mantenimiento de equipos con circuitos de electrónica digital y microprogramable.

La definición de estas funciones incluye aspectos como:

- Mantener en estado de funcionamiento óptimo los equipos electrónicos digitales y microprogramables.
- Instalar mejoras físicas y lógicas en elementos microprogramables.
- Diagnosticar averías en equipos electrónicos digitales y microprogramables.
- Reparar averías en equipos electrónicos digitales y microprogramables.
- Restablecer y/o poner en marcha equipos electrónicos digitales y microprogramables.

Las actividades profesionales asociadas a esta función se aplican en:

- Mantenimiento preventivo de equipos digitales y microprogramables.
- Actualización y reconfiguración lógica de equipos microprogramables.
- Reparación de equipos digitales y microprogramables.

La formación del módulo profesional contribuye a alcanzar los objetivos generales e), f), m), n), o), p) y v) del ciclo formativo, y las competencias c), d), i), j), k), l) y p) del título.

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

- Reconocimiento de bloques funcionales y componentes de circuitos combinacionales y secuenciales.
- Configuración de dispositivos auxiliares en sistemas microprocesados y microprogramables.
- Simulación de circuitos microprogramables.
- Montaje y verificación del funcionamiento de circuitos combinacionales, secuenciales y microprogramables.
- Programación de dispositivos microprogramables.
- Reparación de circuitos electrónicos digitales.

La prevención en riesgos laborales y protección medioambiental será transversal al resto de los contenidos tratados en el módulo.

Módulo profesional: Mantenimiento de equipos de radiocomunicaciones.

Equivalencia en créditos ECTS: 9

Código: 1053

Duración: 160 horas

Contenidos:

1. Determinación de los bloques constructivos de los equipos de radiocomunicaciones:

- Bloques de equipos de radiocomunicaciones. Módulos de entrada de audiofrecuencia y radiofrecuencia. Mezcladores. Oscilador local. Amplificadores de frecuencia intermedia. Control automático de frecuencia y ganancia. Otros.
- Modulación de amplitud. Banda lateral única (BLU-SSB). Doble banda lateral. Banda base. Modulación de frecuencia. Modulación de fase. Espectro de radiofrecuencia.
- Señales moduladas digitalmente. Características. Tipos. Modulación por amplitud de pulso (ASK), frecuencia (FSK), fase (PSK) y otras. Conversión A/D y D/A. Codificación de adaptación al medio.
- Equipos y técnicas de medida de módulos de radiocomunicaciones. Visualización de señales. Herramientas de autodiagnóstico.
- Análisis e interpretación de señales, parámetros, valores y magnitudes. Manejo de manuales de servicio.
- Características de los módulos de radiofrecuencia. Moduladores y demoduladores. Filtros. Adaptación de impedancias. Amplificadores de radiofrecuencia. Otros. Medidas específicas.

2. Verificación del funcionamiento de equipos de radiocomunicaciones:

- Estructura de los sistemas de radiocomunicaciones. Composición. Características técnicas. Ondas electromagnéticas. Tipos. Propagación. Reflexión y difracción, refracción y dispersión. Equipos de radiocomunicaciones. Tipología. Documentación de equipos de radiocomunicaciones analógicos y digitales. Manuales de servicio. Interpretación de esquemas. Simbología normalizada.
- Equipos de radiodifusión AM, FM y TV. Módulos PLL. Excitadores. Decodificadores. Moduladores. Otros. Estándar DVB-T y DVB-S (difusión de vídeo digital terrestre y vía satélite).
- Antenas y sistemas radiantes. Tipos, características y aplicaciones.
- Accesorios. Cables. Conectores.
- Comunicaciones terrestres de corto alcance (microfonía e intercomunicación inalámbrica) y largo alcance. Equipos analógicos (banda ancha y espectro

expandido, entre otros) y digitales. Radares. Radionavegación. Servicios específicos. Microondas. Modos de trabajo. Dúplex. Semi-dúplex. Full-dúplex. Otros.

- Comunicaciones vía satélite. Equipos. Interconexión. Aplicaciones y formas de trabajo. Necesidades de mantenimiento. Cables y conectores. Posicionamiento global. Constelaciones de satélites. Coberturas. Medida de parámetros. Control remoto e interconexión redundante. Interfaces de acceso remoto. Técnicas. Comandos específicos.
- Herramientas software de seguimiento. Software de visualización de señales. Equipos. Interpretación de parámetros.

3. 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. Métodos comparativos de características.
- Técnicas de carga de software y firmware, local y remota. Enlaces por medios guiados. Línea telefónica, TCP/IP y otros. Enlaces no guiados. Radio analógica y digital, GSM, vía satélite y otros.
- Herramientas de ajuste y reconfiguración mediante accesos remotos y locales. Procedimientos específicos de ajuste y reconfiguración en equipos analógicos y digitales. Emisores. Receptores. Reemisores. Radioenlaces. Otros.
- Técnicas de verificación de funcionalidades. Medidas y comprobaciones. Interacción con el sistema.
- Optimización e integración de funcionalidades. Ajuste de elementos.
- Normativa de prevención en la verificación de la funcionalidad. Niveles de radiación. Compatibilidad electromagnética. Potencias máximas. Otras.
- Documentación del plan de calidad. Informes. Medidas. Herramientas software de elaboración de documentación. Histórico de software. Versiones. Mejoras del plan de mantenimiento predictivo.

4. Prevención de disfunciones en equipos y módulos:

- Conexión de equipos de estaciones base, de radiodifusión y de repetidores. Accesorios. Líneas y conectores. Interfaces. Antenas. Características estructurales y funcionales de los equipos de radio analógica, digital y vía satélite. Estaciones base. Repetidores fijos. Repetidores transportables. Radares. Transpondedores. Otros.
- Medición de parámetros de radiofrecuencia. Magnitudes. Métodos de contraste de medidas. Tablas. Programas de comparación y análisis de desviaciones. Particularidades de aplicación de equipos de medida de parámetros de radiocomunicaciones.

- Valores de potencia reflejada (ROE) en antena. Valores ROE en líneas de transmisión. Técnicas de contraste de valores.
- Medida de frecuencias de trabajo, potencia y armónicos, entre otros. Herramientas de autotest. Generadores sintetizados de RF. Cargas. Accesorios.
- Modos de trabajo. Comunicación semidúplex y dúplex. Otras. Técnicas de verificación de transmisión y recepción.
- Ejecución de operaciones de mantenimiento preventivo ante averías y disfunciones. Ajustes. Cables, conectores y accesorios. Normativa y medidas de seguridad en la realización de las operaciones de mantenimiento.
- Documentación del plan de calidad. Informes. Parte de preventivo. Formularios de pedido. Mejoras del plan de mantenimiento. Herramientas software de elaboración de documentación. Actualización de esquemas.

5. Detección de averías en equipos y sistemas:

- Asociación y contraste de síntomas de averías en equipos de radiocomunicaciones. Relación con diagramas de bloques según las características de los equipos.
- Métodos de comprobación de averías en equipos de radiocomunicaciones analógicos y digitales. Análisis de órdenes de trabajo. Manuales de servicio. Sistemas de alimentación. Simuladores.
- 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. Analizadores de comunicaciones. Herramientas software. Accesorios. Procedimientos de actuación y contraste en las medidas de diagnóstico. Herramientas y elementos específicos.
- Herramientas software y hardware de diagnóstico. Software de visualización. Software de análisis. Medidas y parámetros.
- Averías típicas en equipos de radiodifusión, repetidores, equipos de estaciones base del estándar tetra, radioenlaces, voz y datos, telemetría y radares, entre otros. Métodos de determinación y contraste. Diagramas de bloques. Análisis de los módulos de entrada, audio, vídeo, datos, interfaces radio y salida, entre otros. Análisis de averías en equipos de medida de radiofrecuencia. Analizadores. Generadores de señal. Monitorización. Otros. Ajustes.
- Protección frente a descargas electrostáticas. Equipos y medios. Dispositivos. Características. Técnicas y formas de actuación en el diagnóstico de averías.
- Herramientas software de elaboración de documentación. Programas informáticos para la elaboración de presupuestos. Informes.

6. Restitución del funcionamiento de equipos de radiocomunicaciones:

- Secuencias de montaje de componentes electrónicos en equipos de radiocomunicaciones. Herramientas específicas de calibración. Sujeción,

conexionado y soldadura. Conectores. Elementos periféricos. Accesorios y elementos auxiliares.

- Módulos de sustitución. Manuales de servicio. Características físicas y técnicas. Compatibilidad.
- Sustitución de elementos y módulos. Recintos de comprobación de equipos. Protección contra interferencias. Inmunidad radioeléctrica. Cámaras semianecoicas. Sistemas de alimentación. Características. Filtros antiparasitarios.
- Medidores de señales analógicas y digitales (analog and digital radio test set). Monitores y visualizadores de señal. Analizadores ROE. Medidores de potencia. Ajustes de calibración. Métodos de ajuste en equipos de RF, analógicos PMR y digitales. Radares. Transpondedores. Equipos de radionavegación y de posicionamiento global. Equipos de radiodifusión terrestre y vía satélite. Equipos de telefonía GSM/UMTS y de datos. Equipos celulares privados de estándar tetra. Repetidores y radioenlaces. Manuales de servicio. Módulos y etapas. Controlador local, equipos máster y unidades de RF. Ajustes específicos.
- Ajustes en módulos de entrada, PLL, tratamiento de señal y salida, entre otros. Herramientas software de ajuste local y remoto. Herramientas específicas. Métodos de contraste de medidas.
- Estándares de señalización: CTCSS, DCS, DTMF y otros. Pruebas funcionales de equipos de RF. Módulos de entrada. Etapas de radiofrecuencia. Módulos de secrafonía. Etapas de salida.
- Integración del equipo en el sistema. Método de comprobación del sistema. Monitorización remota de señales de autotest. Métodos de contraste de especificaciones técnicas. Herramientas software de verificación y medida. Equipos de medida. Utilización e interpretación de señales y parámetros.
- Documentación del plan de calidad. Informe de parámetros y medidas de puesta en marcha. Pruebas de aceptación. Herramientas software de elaboración de documentación.

Orientaciones pedagógicas y metodológicas.

Este módulo profesional contiene la formación necesaria para desempeñar la función de planificación y realización del mantenimiento preventivo, diagnóstico, localización y reparación de averías, actualización y optimización de elementos hardware y software y la puesta en servicio de equipos y sistemas de radiocomunicaciones analógicas, digitales, estaciones base, radioenlaces y de radiodifusión.

La definición de estas funciones incluye aspectos como:

- Mantener en estado de funcionamiento óptimo los equipos y sistemas electrónicos de radiocomunicaciones.
- Diagnosticar averías en los equipos y sistemas electrónicos de radiocomunicaciones.

- Actualizar los elementos hardware de los equipos electrónicos de radiocomunicaciones.
- Reparar elementos mecánicos y electrónicos de los equipos y sistemas de radiocomunicaciones.
- Restablecer y/o poner en marcha los equipos y sistemas electrónicos de radiocomunicaciones.

Las actividades profesionales asociadas a esta función se aplican en:

- Mantenimiento preventivo de los equipos y sistemas de radiocomunicaciones y de radiodifusión.
- Diagnóstico de disfunciones e intervenciones de reconfiguración de los equipos.
- Reparación de averías en equipos y sistemas de radiocomunicaciones y de radiodifusión.
- Reconfiguración de los equipos y sistemas de radiocomunicaciones y de radiodifusión.
- Puesta en servicio de equipos, estaciones base de radiocomunicaciones y sistemas de radiodifusión.

La formación del módulo profesional contribuye a alcanzar los objetivos generales e), f), h), i), l), m), n), ñ), o), p) y v) del ciclo formativo, y las competencias c), d), e), f), h), i), j), k), l) y p) del título.

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

- Identificación de la composición de los equipos electrónicos de radiocomunicaciones.
- Verificación del funcionamiento de los equipos de radiocomunicaciones.
- Diagnóstico y localización de averías y disfunciones en los equipos y sistemas de radiocomunicaciones.
- Reparación de los equipos y sistemas de radiocomunicaciones.
- Realización de pruebas funcionales de los equipos de radiocomunicaciones.

La prevención en riesgos laborales y protección medioambiental será transversal al resto de los contenidos tratados en el módulo.

Módulo profesional: Mantenimiento de equipos de voz y datos.**Equivalencia en créditos ECTS: 9****Código: 1054***Duración: 192 horas**Contenidos:*

1. Identificación de equipos de voz y datos:

- Bloques funcionales de centralitas hardware. Interfaces físicos. Procesado de señales, características y parámetros. Fuentes de alimentación específicas. Bloques de las centralitas inalámbricas DECT. Bloques de los enlaces y generadores de GSM.
- Bloques de equipos de transmisión de redes ópticas, redes cableadas e inalámbricas. Interfaces. Unidad de control multipunto (MCU-MIP). Amplificadores. Routers. Switches. Características. Tipos. Interfaces. Puntos de acceso.
- Parámetros de las centralitas telefónicas. Voltajes de línea, impedancias, frecuencias de tono y llamadas, etc. Parámetros de equipos de transmisión. Potencia de entrada. Potencia de salida. Factor de ruido. Ganancia.
- Bloques funcionales y módulos de los equipos de datos. Placa base. Procesador. Memoria. Entradas y salidas. Discos Duros. Interfaces. Características. Tipos. Fabricantes.
- Periféricos. Definición. Tipos. Periféricos de entrada: ratón, teclado, webcam, escáner, entre otros. Periféricos de salida: monitor, impresora, otros. Periféricos de almacenamiento. Periféricos de comunicación: módem, tarjeta de red, adaptador bluetooth, etc.
- Equipos y dispositivos de almacenamiento de datos. Características. Tipos. Discos duros, sistemas ópticos, memorias flash, entre otros.

2. Verificación del funcionamiento de equipos de transmisión, voz y datos.

- Introducción a los sistemas de telefonía. Características técnicas. Tipos de líneas: analógicas, digitales y ADSL. Adaptadores, interfaces de RDSI. Centralitas PBX. Centralitas híbridas IP. Características. Composición. Puertos. Técnicas de conexión de centralitas a las redes de operadores. Conexión con redes de usuario. Conexión de terminales telefónicos. Otros.
- Configuración de la centralita telefónica. Módulos, Configuración de módulos IP. Software de configuración. Terminales IP.
- Centralitas telefónicas inalámbricas. Características. Conexión con redes de operadores. Conexión con centralitas híbridas. Configuración. Antenas. Repetidores. Otros.

- Parámetros característicos de centralitas telefónicas. Niveles de señal. Calidad de la señal. Equipos. Técnicas de medida.
 - Equipos de transmisión en redes de datos. Tipos. Características. Enrutadores. Conmutadores. Amplificadores ópticos. Concentradores. Otros.
 - Configuración de equipos de transmisión. Módulos. Procesamiento. Interfaces. Memorias. Carga del sistema operativo. Arquitectura de routers, switches y otros. Instrucciones de configuración de enrutamiento. Tipos de redes. Estándares. Características. LAN, MAN, WAN, VLAN, otras. Modelo OSI. Protocolo TCP/IP, entre otros.
 - Parámetros eléctricos y ópticos de los equipos de transmisión. Instrucciones de conectividad. Potencia de emisión. Potencia de recepción. Ganancia. Tramas. Monitorización software. Interpretación. Instrucciones de conectividad. Comandos de seguridad. Administración remota. Conexiones seguras: https, ssh, VPN y otras.
 - Servidores. Configuración. Equipos de almacenamiento en red. Configuración. Tecnologías de almacenamiento directo (DAS), conexión de redes de área de almacenamiento (SAN), dispositivos de almacenamiento en red (NAS), entre otras. Características. Topología. Elementos. Parámetros. Seguridad. Interfaces de conexión.
 - Equipos y técnicas de medida de módulos de transmisión, voz y datos. Visualización de señales, herramientas de autodiagnóstico. Análisis e interpretación de señales, parámetros, valores y magnitudes. Manejo de manuales de servicio.
3. Realización del mantenimiento preventivo en equipos y módulos:
- Principales parámetros según tipos de líneas telefónicas. Nivel. Impedancia. Margen de ruido. Atenuación. Corriente de línea. Técnicas de comprobación y medida.
 - Comprobación de la señalización, conmutación y enrutamiento con terminales telefónicos. Terminales analógicos. Terminales digitales específicos. Terminales inalámbricos. DECT. Wi-Fi. Terminales IP. SoftPhone. Protocolos. PoE.
 - Integración de subsistemas telefónicos locales. Generadores de línea. Enlaces locales de línea. Repetidores. Puertos de conexión y monitorización de estados. Módulos DECT incorporados en centralitas PBX. Parámetros de las centralitas inalámbricas. Parámetros de subsistemas telefónicos.
 - Comprobación de la señalización de estado en equipos de transmisión. Interpretación de secuencias y carencias. Monitorización. Control de errores. Contadores de tráfico. Filtrado broadcast y multicast. Conmutación por pérdida de señal (LOS). Conmutación en sistemas redundantes.
 - Técnicas de mantenimiento preventivo en equipos de transmisión de datos. Programas de testeo de paquetes de red. Analizador de paquetes de red.

- Comprobación de parámetros de servidores. Carga del sistema operativo. Carga de aplicaciones y servicios. Sistemas de almacenamiento. Local y remoto. RAID y NAS. Configuración de seguridad. Herramientas Software de comprobación.
- Informes. Medidas. Herramientas software de elaboración de documentación. Histórico de Software. Versiones. Mejoras del plan de mantenimiento.

4. Optimización del funcionamiento de equipos y sistemas:

- Elementos hardware de centralitas telefónicas. Módulos de megafonía. Módulos de grabación. Música en espera. Ampliación de tarjetas de memoria. Módulos de puertos de comunicaciones con otros dispositivos. Porteros y video-porteros. Módulos de activación de relés. Mensajería vocal. Otros.
- Técnicas de instalación de software (drivers) de control de elementos software. Carga en modo local. Carga de forma remota. Proceso.
- Configuración de parámetros de módulos adicionales en centralitas telefónicas. Técnicas de integración y reconocimiento de módulos. Activación de módulos. Programación de funciones en memoria. Comprobación de los parámetros.
- Sistemas de acceso local y remoto a centralitas telefónicas, equipos de transmisión y de datos. Cambio de parámetros. Características de los accesos por cable. Características de los accesos inalámbricos. Técnicas de acceso. Configuración. Puertos de configuración. Características. Software específico. Configuración virtual.
- Tipologías de pruebas de carga máxima. Software de testeo de equipos de datos y almacenamiento. Calidad del servicio (QoS). Definición. Características. Implementación en dispositivos de almacenamiento. Técnicas de medición del rendimiento de sistemas y componentes (programas Benchmark).
- Técnicas de comprobación de nuevas funcionalidades. Reconfiguración. Procedimientos. Secuencias. Contraste. Medidas y comprobaciones. Interacción con el sistema. Verificación de la funcionalidad e integración. Mejoras conseguidas.
- Documentación de las nuevas funcionalidades. Historiales e informes hardware. Histórico de software. Versiones. Herramientas software de elaboración de documentación.

5. Restablecimiento del funcionamiento de equipos de transmisión, voz y datos:

- Asociación y contraste de síntomas de averías en equipos de voz, transmisión y datos. Relación con diagramas de bloques según las características de los equipos.
- Secuencias de montaje de componentes electrónicos en equipos de transmisión, voz y datos. Herramientas específicas de calibración. Sujeción, conexionado y soldadura. Pulseras de descarga ESD. Conectores. Elementos periféricos. Accesorios y elementos auxiliares. Métodos de comprobación de averías

en equipos de voz, transmisión y datos. Análisis de órdenes de trabajo. Simuladores.

- Métodos de medida en equipos de telefonía, de transmisión y de datos. Analizadores de espectro, medidores de potencia, analizadores analógicos y digitales. Herramientas software. Accesorios. Procedimientos de actuación y contraste en las medidas de diagnóstico. Herramientas y elementos específicos. Software de visualización. Software de análisis. Medidas y parámetros.
- Averías típicas en centralitas telefónicas, equipos de transmisión y equipos de datos. Métodos de determinación y contraste. Diagramas de bloques. Detección de averías según el modelo OSI: interfaces de entrada y salida, placas base y módulos de almacenamiento. Análisis del histórico de averías. Módulos de sustitución. Manuales de servicio. Características físicas y técnicas. Técnicas de comprobación de compatibilidad.
- Sustitución de elementos y módulos. Sistemas de alimentación. Características. Compatibilidad. Medidores de señales analógicas y digitales. Monitores y visualizadores de señal. Contraste con medidores de potencia óptica. Ajuste de calibración. Métodos de ajuste en equipos de transmisión, voz y datos. Analizadores de redes.
- Técnicas de reconfiguración de módulos y elementos. Carga del software de control.
- Integración del equipo en el sistema. Método de comprobación del sistema. Monitorización remota de señales de autotest. Métodos de contraste de especificaciones técnicas. Herramientas software de comprobación y medidas.
- Herramientas software de elaboración de documentación. Programas para la elaboración de presupuestos. Informe de parámetros y medidas de puesta en marcha.

6. 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.
- Normativa de seguridad en la utilización de máquinas, útiles y herramientas de corte, soldadura y montaje de equipos electrónicos de voz y datos.
- Elementos de seguridad implícitos en las máquinas de corte, soldadura y montaje de equipos electrónicos de voz y datos.
- 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 de voz y datos.

Orientaciones pedagógicas y metodológicas.

Este módulo profesional contiene la formación necesaria para desempeñar la función de diagnóstico, localización y reparación de averías, la actualización y optimización de elementos hardware y software, y la puesta en servicio de equipos y sistemas de voz y datos.

La definición de estas funciones incluye aspectos como:

- Mantener en estado de funcionamiento óptimo los equipos y sistemas electrónicos de voz y de datos.
- Diagnosticar averías en los equipos y sistemas electrónicos de voz y de datos.
- Actualizar los elementos hardware y software de los equipos electrónicos de voz y de datos.
- Reparar elementos mecánicos y electrónicos de los equipos y sistemas de voz y de datos.
- Restablecer y/o poner en marcha los equipos y sistemas electrónicos de voz y de datos.

Las actividades profesionales asociadas a esta función se aplican en:

- Realización del mantenimiento preventivo de los equipos y sistemas.
- Optimización del funcionamiento de sistemas y equipos de voz y de datos.
- Diagnóstico de disfunciones e intervenciones de reconfiguración de los equipos.
- Reparación de averías y puesta en servicio de equipos y sistemas de voz y de datos.

La formación del módulo profesional contribuye a alcanzar los objetivos generales e), f), h), i), l), m), n), ñ), o), p) y v) del ciclo formativo, y las competencias c), d), e), f), h), i), j), k), l) y p) del título.

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

- Identificar la composición de los equipos electrónicos de voz y de datos.
- Verificar el funcionamiento de los equipos de voz y de datos.
- Administrar de forma local y remota los equipos de voz y de datos.
- Optimizar y mejorar los equipos de voz y de datos.

- Diagnosticar y localizar averías y disfunciones en los equipos y sistemas de voz y de datos.
- Reparar equipos y sistemas de voz y de datos.
- Realizar pruebas funcionales de los equipos de voz y de datos.

La prevención en riesgos laborales y protección medioambiental será transversal al resto de los contenidos tratados en el módulo.

Módulo profesional: Mantenimiento de equipos de electrónica industrial.

Equivalencia en créditos ECTS: 10

Código: 1055

Duración: 168 horas

Contenidos:

1. Identificación del funcionamiento de equipos de electrónica industrial:

- Equipos industriales. Control de máquinas eléctricas. Variador de velocidad.
- Servoaccionamientos. Tipología y características. Sistemas electrónicos de potencia. Equipos y cuadros de control. Configuración de los sistemas de potencia y control. Convertidores de energía eléctrica. Rectificadores. Inversores. Módulo de potencia. Otros.
- Componentes y elementos empleados en la automatización. Motores y acoplamientos. Motores CC-CA. Servomotores. Motores paso a paso. Encoders. Otros.
- Sistemas de control programados. Automatización electromecánica. PLC. Estructura externa. Sistema de alimentación. Módulos de entradas y salidas de señales. Módulo lógico.
- Redes locales industriales. Tipos y aplicaciones. Procesos de comunicación. Protocolos.
- Robotización industrial. Robots y manipuladores industriales. Tipos y aplicaciones. Visión artificial.
- Elementos auxiliares en equipos industriales. Fuentes conmutadas industriales. Baterías. Interferencias. Filtros. Temporizadores.
- Sensores. Actuadores. Protección de dispositivos y circuito. Elementos de protección. Conectores industriales. Tipos. Dispositivos electromecánicos. Otros.

2. Determinación de los bloques en equipos de potencia y control:

- Dispositivos electrónicos de potencia. Configuración de los sistemas electrónicos de potencia. Transformadores. Rectificadores. Convertidores CC/CA y CC/CC. Otros.
- Componentes electrónicos. Diodos. Diacs. Transistores. MOSFET. Tiristores. Triacs. IGBT. Otros.
- Medida de parámetros de los dispositivos de potencia. Instrumentos y procedimientos de medida. Técnicas y medios utilizados. Equipos de medida. Software de visualización.
- Principios de la regulación automática. Procesos. Clasificación y características. Regulación manual y automática. Realimentación. Controles analógicos y digitales. Adquisición y tratamiento de datos. Estructura básica. Transductores. Acondicionadores de señal. Transmisores. Sistemas multilazo de control. Tipos y características. De ratio. En cascada. De gama partida. Por realimentación.
- Técnicas y regulación de velocidad de motores. Sistemas de posicionamiento. Frenado eléctrico.
- Parámetros fundamentales de equipos industriales de potencia. Parámetros en el control de motores. Interferencias y armónicos. Filtros.
- Medida de señales en sensores y transductores. Dinamo tacométrica. Encoder absolutos y relativos.
- Condiciones de trabajo de equipos industriales. Protección de dispositivos y circuitos. Enfriamiento y disipadores de calor. Relés de seguridad. Normativa.

3. Caracterización de los bloques funcionales de los sistemas lógicos programables:

- Estructura general del autómatas. Compacta. Semimodular. Modular. CPU. Memorias (ROM Y RAM). Sistemas de E/S. Conversores AD/DA. Alimentación eléctrica. Sistemas secuenciales de control. Sistemas de control programados. Autómatas programables. Funciones y características. Ciclo de funcionamiento. Aplicaciones del autómatas. Control electro-fluido: Neumático, Hidráulico. Simbología y representación gráfica. Equipos. Elementos y dispositivos. Tipología.
- Sistemas de alimentación conmutada en PLC. Características. Tipos.
- Módulos analógicos de entrada. Módulos de salida. Características. Módulos de comunicación. Módulos de pulsos. Módulos auxiliares.
- Medidas de las señales de entrada. Acoplamiento directo, equipos, instrumentos de medida y medios técnicos auxiliares. Optoacoplamiento. Calidad y nivel de las señales. Equipos específicos.
- Procedimientos de medida en las comunicaciones del autómatas con su entorno. Buses de comunicación.

- Tipos de lenguajes de programación. Literal. De contactos. GRAFCET. Carga de programas. Modos y elementos.
 - Técnicas de carga de programas en autómatas programables. Consolas de programación. Puertos de comunicaciones. Serie. Ethernet. Otros. Carga local y de forma remota.
4. Identificación de bloques y elementos de equipos de redes de comunicaciones:
- Comunicaciones industriales. Redes locales industriales. Fundamentos. Arquitectura y tipología. Normalización. Métodos de acceso. Modos y medios de transporte. Multiplexores y concentradores. Terminales. Telemando, telemetría, otros.
 - Equipos industriales de transmisión. Tipos. Características. Enrutadores. Repetidores. Otros.
 - Transmisión de datos. Analógica y digital. Modalidades de transmisión. Tipología y características. Serie y paralelo.
 - Redes industriales inalámbricas. Comunicaciones vía radio. LAN inalámbricas: Ethernet y bluetooth.
 - Buses de campo. Fundamentos y características. Buses de comunicación industriales. Tipos. FIP (field instrumentation protocol). PROFIBUS (Process FieldBUS). CAN. DeviceNet. COMPOBUS. CANopen. Otros.
 - Elementos de protección activos y pasivos de buses industriales. Fiabilidad y seguridad en instalaciones. Protección frente agentes externos: humedad, temperatura, vibraciones y otros.
 - Instrumentos de medida y control. Comprobador redes LAN industriales. Parámetros de comunicación. Protocolos. Estándares de comunicación básicos: RS-232, RS-422, RS-485, otros. Función y características. Normalización. Modelo OSI. Medidas de parámetros en redes de sistemas de supervisión y control: tiempos de respuesta, volumen de datos, distancias y control de accesos, entre otros. SCADA. Acceso remoto. Alarmas y eventos.
5. Distinción de sistemas integrados industriales:
- Tipos de manipuladores y robots. Manipuladores. Tipos y características. Aplicaciones. Elementos de máquinas. Transformaciones y características. Grados de libertad. Espacio de trabajo. Precisión de los movimientos. Capacidad de carga. Velocidad. Tipo de actuadores. Sistemas CAD-CAM-CAE. Automatización de procesos industriales. Máquinas herramientas automatizadas. Estructura básica de un automatismo industrial. Clasificación de los automatismos. Dispositivos de actuación en los procesos secuenciales. Tipología y características. Campos de actuación.
 - Robots industriales. Morfología de un robot industrial. Tipos. De repetición y aprendizaje. Controlados por PC. Inteligentes. Micro-robots. Características. Comunicación entre robots y su entorno. Características y procedimientos.

- Bloques y elementos utilizados por robots y manipuladores. Sensores, actuadores y sistemas de control para robots y manipuladores. Grados de control. Posición. Cinemático. Dinámico. Adaptativo.
- Sistemas de programación de manipuladores y robots. Tipos. Características. Clasificación. Accesos por consola. Programación remota.
- Técnicas de comprobación del funcionamiento de elementos y dispositivos. Servomecanismos. Encoders. Control de posición. Otros.
- Características de trabajo de los sistemas robóticos. Protección activa y pasiva.

6. Detección de averías y disfunciones en equipos industriales:

- Averías típicas en sistemas de potencia y control industriales. Etapas de transformación, rectificación, filtrado y regulación. Sistemas inversores.
- Averías típicas en equipos industriales y redes locales de comunicación industrial. Buses de campo. Protocolos de comunicación. Líneas de transmisión. Software. Transmisión de datos. Medios y equipos.
- Averías típicas en automatismos industriales. Redes de autómatas. Transductores. Convertidores. Robots y micro-robots, otros. Análisis de las disfunciones. Diagnóstico de averías de tipo físico y/o lógico.
- Criterios de comprobación del conexionado de elementos en los equipos industriales. Equipos de visualización y medidas de parámetros. Sensores y actuadores. Motores. Conectores. Líneas de transmisión. Software de medida y visualización.
- Técnicas de localización de averías. Equipos y herramientas. Inspección visual. Esquemas para la localización de averías. Estadísticas de averías. Técnicas de contrastes de medidas.
- Herramientas software para la elaboración de informes. Documentos de registro de intervenciones.

7. Reparación de equipos industriales:

- Procedimientos y secuencia de desmontaje y montaje de las partes mecánicas. Diagramas y esquemas eléctricos de conexionado. Planos mecánicos. Tipología de averías en sistemas industriales. Sistemas secuenciales. PLC. Equipos de comunicación industrial. Robots y manipuladores, otros.
- Sustitución de módulos y componentes.
- Actualización de circuitos y elementos físicos y/o lógicos. Programas de control. Optimización de la funcionalidad. Verificación de la secuenciación de instrucciones. Actualización de software y tarjetas de comunicación.
- Técnicas de ajuste de módulos y elementos industriales. Reprogramación de PLC. Lenguajes. Contactos. GRAFCET. Otros. Manuales técnicos. Hojas de características.

- Metodología para la verificación y comprobación de funcionalidades de los sistemas industriales.
- Normativa y reglamentación específica. Reglamento electrotécnico de BT e instrucciones complementarias. Descargas eléctricas. Radiaciones. Interferencias. Residuos. Otras.
- Herramientas software para la elaboración del histórico de averías. Documentos de registro de intervenciones.

8. 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.

Orientaciones pedagógicas y metodológicas.

Este módulo profesional contiene la formación necesaria para desempeñar las funciones de reparación, mantenimiento y actualización de los elementos y equipos electrónicos utilizados en la regulación de potencia, control y automatización de los procesos industriales.

La definición de estas funciones incluye aspectos como:

- Identificar componentes electrónicos empleados en la regulación y control de potencia.
- Reconocer equipos utilizados en automatización industrial.
- Localizar y diagnosticar averías en los equipos de automatización industrial.
- Reparar equipos y sistemas electrónicos de aplicación industrial.

- Poner en marcha equipos electrónicos de potencia y control, comunicaciones industriales y automatismos integrados de tipo industrial.

Las actividades profesionales asociadas a esta función se aplican en:

- Diagnóstico de averías en los equipos y sistemas electrónicos industriales.
- Reparación de equipos electrónicos de potencia y control, automatismos y comunicaciones industriales.
- Puesta en marcha de equipos electrónicos de potencia y control, automatismos y comunicaciones industriales.
- Mantener en estado de funcionamiento óptimo equipos y sistemas industriales, equipos electrónicos de potencia y control, automatismos y comunicaciones industriales.

La formación del módulo profesional contribuye a alcanzar los objetivos generales e), f), h), i), l), m), n), ñ), o), p) y v) del ciclo formativo, y las competencias c), d), e), f), h), i), j), k), l) y p) del título.

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

- Reconocimiento de los bloques y equipos de los sistemas de control de potencia.
- Reconocimiento de los bloques y elementos de los sistemas lógicos programables.
- Reconocimiento de los bloques y elementos de las redes de comunicación industrial y buses.
- Reconocimiento de los robots y manipuladores industriales.
- Detección de averías y disfunciones en equipos industriales, identificando sus causas.
- Reparación de equipos de potencia y control industrial.
- Reparación de autómatas programables y robots industriales.
- Reparación equipos de redes de comunicaciones industriales.
- Puesta en servicio de equipos y sistemas industriales.

La prevención en riesgos laborales y protección medioambiental será transversal al resto de los contenidos tratados en el módulo.

Módulo profesional: Mantenimiento de equipos de audio.

Equivalencia en créditos ECTS: 6

Código: 1056

Duración: 105 horas

Contenidos:

1. Distinción de los bloques funcionales de los equipos de audio:

- Formas de onda y características de las señales de audio. Parámetros fundamentales del sonido: frecuencia, velocidad de propagación, longitud de onda, potencia, presión e intensidad sonora. Escalas de medida logarítmicas. Características fisiológicas del oído humano. Relación con las características físicas del sonido.
- Función de los módulos de audio. Adaptación de los niveles de las señales proporcionadas por las distintas fuentes. Módulo de entrada. Módulos de tratamiento de señal. Modificación de los niveles en función de la frecuencia mediante filtros de diversos tipos. Otros. Módulo de salida. Amplificadores de potencia. Circuitos de protección: protección contra sobrecargas, cortocircuitos o exceso de temperatura. Otros.
- Características de los bloques funcionales de audio. Impedancia de entrada. Nivel de señal máxima admitida en cada tipo de entrada. Impedancia de salida. Niveles máximos de tensión y corriente a la salida. Nivel de ruido. Alimentación. Otras.
- Funcionamiento de los bloques de audio. Técnicas de comprobación. Comportamiento con señales parásitas. Ruidos y zumbidos.
- Equipos y técnicas de medida en baja frecuencia. GBF. Osciloscopio. analizador de espectro. Otros. Parámetros de los módulos de audio. Ganancia o atenuación. Distorsión. Relación señal/ruido. Impedancia. Otros.
- Análisis e interpretación de señales, parámetros, valores y magnitudes. Respuesta en frecuencia. Ancho de banda. Otros. Curvas características.

2. Verificación del funcionamiento de los equipos de preamplificación y mezclas:

- Circuitos preamplificadores de tensión. Mezcladores. Estructura interna. Tipos de entradas. Entrada de micrófono. Entrada de línea. Circuitos balanceados y no balanceados. Otras. Impedancia.
- Micrófonos. Tipos. Dinámicos. Condensador. Electret. Inalámbricos. Otros. Características. Directividad. Sensibilidad. Respuesta en frecuencia. Otras. Aplicaciones y usos.
- Características técnicas de previos y mezcladores. Tipos de preamplificadores y mesas de mezcla. Parámetros de las entradas. Manuales de servicio. Manuales de usuario. Esquemas de interconexión de etapas. Diagramas de nivel de la señal en las diferentes etapas.

- Parámetros de los previos. Interconexión de etapas. Distorsión. Nivel de ruido. Otros. Métodos de obtención de curvas características. Ancho de banda. Respuesta en frecuencia.
 - Ganancia de las entradas de previos y mezcladores. Niveles de entrada máximos y mínimos. Software de visualización y medida.
 - Parámetros de las mesas de mezcla. Entradas. Tipos. Mandos de ajuste de amplificación y atenuación. Monitorización de canales. Ecuación de canales. Curvas de respuesta. Vu-meter.
 - Mesas de mezcla digitales. Asignación de grupos. Función de preselección de ajustes (presets). Bandas de ecualización. Manuales de servicio. Manuales de usuario. Esquemas de interconexión. Diagramas de nivel de la señal en las diferentes etapas.
 - 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. Conexiones externas de entrada analógicas y digitales.
 - Salidas analógicas y digitales de las mesas de mezcla. Controles master. Características. Módulos de control en mesas digitales. Módulos de interconexión con otros equipos. Buses. Conversores de medios. Manuales de usuario. Esquemas de interconexión. Niveles de las diferentes etapas.
3. Comprobación del funcionamiento de equipos de procesado, distribución y amplificación:
- Características técnicas de los equipos de procesado. Limitadores. Puertas de ruido. Características técnicas de los equipos de distribución. Manuales de servicio. Manuales de usuario.
 - Dinámica de compresores y expansores automáticos de ganancia. Rangos. Configuración. Limitadores. Puertas de ruido. Enfatizadores de voz. Realce de frecuencia. Cambiadores de voz. Otros.
 - Técnicas de medida de señales de salida de los procesadores. Osciloscopios digitales. Análisis de señales.
 - Distribuidores de audio. Velocidad y dinámica de conmutación. Transición de la señal. Controles de nivel de entrada y salida.
 - Amplificadores-mezcladores. Alimentación. Entradas. Tipos. Balanceadas y no balanceadas. Entrada de micrófono. Entrada de línea. Otros. Niveles de entrada. Sensibilidad. Relación señal/ruido.
 - Etapas de potencia. Nivel de la señal de entrada. Sensibilidad de entrada. Salida de potencia con línea de 100V. Salida de potencia de baja impedancia. Otros. Cargas ficticias. Tipos de potencia de salida. Técnicas de medida de la potencia de salida.
 - Circuitos de protección en las etapas de potencia. Sistemas de disipación de temperatura. Protección contra cortocircuitos. Protección por sobrecargas. Otros.

4. 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. Señales patrón.
- Medidas en las fuentes de alimentación de audio. Comprobación de rectificadores, filtros, conexiones de masa y otros. Visualización de la señal con herramientas virtuales.
- Criterios de comprobación del conexionado de módulos en los equipos de audio, preamplificadores, mezcladores y filtros, entre otros.
- Criterios de comprobación del conexionado de equipos en sistemas de audio, mesas de mezcla, procesadores y etapas, entre otros. Medida de señales en puntos críticos y de prueba. Lectores y reproductores de audio digital. Sistemas de grabación y almacenamiento digital.
- Medida de señales en amplificadores y etapas de potencia. Visualización de señales patrón. Rendimiento del equipo en amplitud y frecuencia. Distorsiones. Verificación de corrientes de reposo. Otras medidas.
- Software de visualización, conversión y medida de señales de audio digital.
- Técnicas de contraste de medidas y parámetros de audio. Herramientas de generación de señales de prueba. Medida en puntos de prueba. Planes de mantenimiento de equipos de audio.
- Técnicas de localización de módulos averiados. Análisis del espectro de audio con herramientas software. Otras herramientas. Técnicas de análisis.
- Herramientas software de elaboración de informes. Partes de trabajo. Elaboración de presupuestos de reparación de equipos de audio.

5. 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. Manuales de servicio. Protocolos de actuación.
- Averías típicas en equipos de audio. Distorsiones. Averías asociadas a cableados y conectores. Averías asociadas a fallos en entradas y salidas. Sintomatología típica. Técnicas de asociación y contraste de síntomas de averías. Proceso de sustitución de componentes electrónicos.
- Compatibilidad de elementos, componentes, módulos de audio y equipos. Técnicas de análisis. Hojas de características técnicas.
- Proceso de comprobación del funcionamiento de los equipos de audio. Análisis de su respuesta: amplitud. Frecuencia y Ganancia.
- Dispositivos electroacústicos. Altavoces. Características. Hojas de características técnicas. Accesorios. Kits de reparación de diafragmas. Baffles pasivos y autoamplificados. Tipos. Bass-réflex. Con radiador pasivo. Otros. Filtros pasivos.

Otros. Técnicas de medida de presión acústica. Sonómetro. Técnicas de análisis de respuesta en frecuencia de bafles y altavoces.

- Documentación del plan de calidad. Valoración de tiempos y materiales.

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

- Normas de prevención de riesgos.
- Normativa de seguridad en la utilización de máquinas, útiles y herramientas de corte, soldadura y montaje de equipos electrónicos.
- Elementos de seguridad implícitos en las máquinas de corte, soldadura y montaje de equipos electrónicos.
- 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.

Orientaciones pedagógicas y metodológicas.

Este módulo profesional contiene la formación necesaria para desempeñar la función de mantenimiento preventivo, diagnóstico, localización y reparación de averías, actualización y puesta en servicio de equipos y sistemas de audio analógico y digital.

La definición de estas funciones incluye aspectos como:

- Mantener en estado de funcionamiento óptimo de los equipos y sistemas de audio.
- Diagnosticar averías en los equipos y sistemas electrónicos de audio y dispositivos electroacústicos.
- Reparar elementos mecánicos y electrónicos de los equipos y sistemas de audio.
- Reparar dispositivos electroacústicos.
- Restablecer y/o poner en marcha los equipos y sistemas electrónicos de audio y dispositivos electroacústicos.

Las actividades profesionales asociadas a esta función se aplican en:

- Mantenimiento preventivo de los equipos y sistemas de audio.
- Diagnóstico de disfunciones e intervenciones de reconfiguración de equipos de audio.
- Reparación de averías en equipos y sistemas de audio.
- Reparación de los dispositivos electroacústicos.
- Reconfiguración de los equipos y sistemas de audio.
- Puesta en servicio de equipos sistemas de audio.

La formación del módulo profesional contribuye a alcanzar los objetivos generales e), f), h), i), l), m), n), ñ), o), p) y v) del ciclo formativo, y las competencias c), d), e), f), h), i), j), k), l) y p) del título.

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

- Identificación de la composición de los equipos electrónicos de audio.
- Verificación del funcionamiento de los equipos de preamplificación y mesas de mezcla.
- Comprobación del funcionamiento de los equipos procesadores, de distribución y amplificación de sonido.
- Diagnóstico y localización de averías y disfunciones en los equipos y sistemas de sonido.
- Reparación de equipos y sistemas de sonido y dispositivos electroacústicos.
- Realización de pruebas funcionales de los equipos de audio.

La prevención en riesgos laborales y protección medioambiental será transversal al resto de los demás módulos.

Módulo profesional: Mantenimiento de equipos de vídeo.

Equivalencia en créditos ECTS: 6

Código: 1057

Duración: 126 horas

Contenidos:

1. 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. Monitor forma de onda. Vectorscopio.

- Equipos de vídeo. Cámaras, monitores, receptores de televisión, proyectores de vídeo, distribuidores y conmutadores, grabadores y reproductores de vídeo. Tipos, prestaciones y características técnicas.
- Estructura interna y funcionamiento de equipos de vídeo. Diagramas de bloques. Despieces.
- Esquemas eléctricos típicos. Procesos de señal. Sistemas mecánicos. Servosistemas. Circuitos de control. Circuitos de temporización y sincronismos. Circuitos de alimentación.
- Documentación técnica de equipos de vídeo. Memoria de funcionamiento. Planos y esquemas. Otros documentos técnicos. Oscilogramas. Métodos de ajuste. Guía de resolución de problemas. Hoja de especificaciones técnicas.

2. 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. Cartas de comprobación visual.
- Inspección visual. Limpieza general de equipos. Limpieza de elementos mecánicos y eléctricos. Limpieza de lentes y componentes optoelectrónicos. Limpieza de contactos.
- Equipos y medidas en el mantenimiento de equipos de vídeo. Puntos de comprobación. Valores de referencia. Distorsión lineal y no lineal. Gamma. Resolución. Niveles de luminancia y crominancia. Fase de crominancia.
- Técnicas de medida. Calibración de equipos de medida.
- Técnicas de mantenimiento preventivo de equipos de audio y vídeo. Protección electrostática.
- Ajustes de servicio en equipos de audio y vídeo. Puntos de ajuste. Técnicas de ajuste.
- Documentación del mantenimiento preventivo. Informe de intervención. Parte de trabajo.

3. Puesta en servicio de equipos averiados de captación de vídeo:

- Averías típicas en cámaras de vídeo. Ruidos y distorsiones. Averías en los procesos de señal, de alimentación y de control.
- Averías asociadas a cableados, contactos y conexiones. Averías en elementos ópticos y optoelectrónicos. Síntomas típicos.
- Técnicas de localización de averías. Estadísticas de averías por tipo de componentes. Inspección visual. Localización por aproximaciones sucesivas. Árboles de localización de averías. Modo de servicio y autodiagnóstico. Medidas clave en la localización. Desmontaje de cámaras de vídeo. Despieces. Expansores de conexiones.

- Investigación de causas. Hipótesis e investigación excluyente. Verificación de causas. Localización componentes defectuosos.
 - Métodos de reparación de averías. Sustitución de componentes. Sustitución de módulos y placas. Elementos originales y compatibles.
 - Técnicas de sustitución de componentes. Información de servicio técnico. Guías de montaje y desmontaje. Herramientas y técnicas específicas.
 - Pruebas y ajustes asociadas a la reparación de averías.
 - Documentación del mantenimiento correctivo. Parte de trabajo. Informe de reparación. Histórico de averías.
4. Mantenimiento de equipos de grabación y almacenamiento de vídeo:
- Plan de mantenimiento preventivo de equipos de grabación y almacenamiento de vídeo. Elementos y criterios de comprobación. Periodos de mantenimiento preventivo.
 - Herramientas y materiales específicos. Extractores de discos portacabezas. Herramientas específicas. Discos y cintas patrón. Discos y cintas limpiadoras. Cinta hueca para mantenimiento de magnetoscopios. Líquidos y materiales de limpieza y engrase.
 - Mantenimiento preventivo de magnetoscopios. Limpieza del recorrido de la cinta. Limpieza de guías, polos y otras piezas metálicas. magnéticas. Limpieza componentes optoelectrónicos. Limpieza de contactos. Limpieza de filtros y conductos de refrigeración.
 - Engrase de poleas, ejes y engranajes. Detección de desgastes en elementos mecánicos. Limpieza de rodillos y poleas de goma. Limpieza de cabezas.
 - 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. Valores de referencia. Técnicas de medida.
 - Ajustes de servicio en equipos de vídeo. Puntos de ajuste. Técnicas de ajuste. Ajuste de cabezas, guías de cinta y velocidad, entre otros.
 - Documentación del mantenimiento preventivo. Informe de intervención. Parte de trabajo.
5. Reparación de averías en equipos de grabación y almacenamiento de video:
- Averías típicas en equipos de grabación de vídeo. Averías en los procesos de señal, de alimentación y de control. Averías asociadas a cableados, contactos y conexiones.
 - Averías por fallo mecánico. Averías en elementos mecánicos y servosistemas. Averías en discos duros y sus controladoras. Síntomas típicos.

- Procedimientos de intervención y verificación de las causas de la avería.
- Localización de averías en magnetoscopios. Comprobación del estado de la mecánica. Accionamiento manual y autoreseteo mecánico.
- 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. Pruebas y ajustes asociadas a la reparación de averías.
- Precauciones en la reparación de averías. Riesgos para el personal y los equipos. Elementos y técnicas de protección y prevención. Protección electrostática.

6. 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 de visualizadores de vídeo. Puntos de comprobación. Comprobación 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 de ajuste. Técnicas de ajuste.
- Necesidad de actualización de equipos. Identificación de puntos críticos. Resolución de fallos de diseño. Ampliación de prestaciones del equipo.
- Actualización de circuitos y elementos físicos. Sustitución de módulos y componentes. Ajustes tras la actualización.
- Actualización de programas y elementos lógicos. Actualización de firmware. Reconfiguración de parámetros de funcionamiento por software. Ajustes de servicio mediante el mando a distancia.
- Manual de servicio. Ajuste y valores de fabricante. Procedimiento de desmontaje y montaje.
- Documentación técnica. Ajuste y pruebas de puesta en servicio.

7. Reparación de averías en equipos de visualización de vídeo:

- Averías típicas en monitores y proyectores de vídeo. Averías en los procesos de señal, de alimentación y de control. Averías en los procesos de sincronización y deflexión. Averías asociadas a cableados, contactos y conexiones. Averías asociadas a cada tipo de visualizador. Síntomas típicos.
- Causas y enunciados que expresan la evidencia y las hipótesis de una avería. síntomas típicos. Técnicas y procedimientos empleados en la diagnosis.

- Localización de averías en visualizadores de vídeo. Árboles de seguimiento y localización de averías. Investigación de síntomas y causas.
- Recurrencia de averías. Determinación de tiempos de espera. Banco de pruebas. Test para verificar una determinada configuración.
- Reparación de averías en monitores y proyectores de vídeo. Procedimientos de intervención en la reparación. Sustitución de componentes, módulos y placas. Pruebas y ajustes asociadas a la reparación de averías.
- Precauciones en la reparación de averías. Protección electrostática. Riesgos para el personal y los equipos. Elementos y técnicas de protección y prevención.

Orientaciones pedagógicas y metodológicas.

Este módulo profesional capacita para la realización de funciones de mantenimiento preventivo, predictivo y correctivo de equipos de imagen.

La definición de estas funciones incluye aspectos como:

- Mantener en estado de funcionamiento óptimo los equipos electrónicos de imagen.
- Optimizar el funcionamiento de los equipos, instalando mejoras físicas y lógicas y reconfigurando sus parámetros.
- Diagnosticar las averías en los equipos electrónicos de vídeo.
- Reparar equipos de captación, grabación y visualización de vídeo.
- Restablecer y/o poner en marcha los equipos.
- Utilizar y calibrar los instrumentos de medida utilizados en equipos de vídeo.

Las actividades profesionales asociadas a esta función se aplican en:

- Mantenimiento preventivo de equipos de imagen.
- Actualización de firmware de equipos.
- Reconfiguración de equipos.
- Reparación y puesta en marcha de equipos de vídeo.

La formación del módulo profesional contribuye a alcanzar los objetivos generales, e), f), h), i), l), m), n), ñ), o), p) y v) del ciclo formativo y las competencias, c), d), e), f), h), i), j), k), l) y p) del título.

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

- Identificación de estructuras y circuitos típicos de aplicación en equipos de vídeo.
- Descripción del funcionamiento de equipos, con ayuda de su documentación técnica.
- Elaboración de árboles de seguimiento y localización de averías de equipos.

- Análisis y seguimiento de señales sobre equipos reales.
- Identificación de síntomas de equipos averiados.
- Planteamiento de hipótesis sobre la causa de la avería.
- Planificación y localización de averías simuladas o reales.
- Sustitución de elementos y componentes averiados y/o desgastados.
- Comprobación de funcionamiento y puesta en servicio del equipo reparado.
- Utilización de técnicas de medida y calibración de equipos de medida.
- Reparación y ajuste de equipos de vídeo.

La prevención en riesgos laborales y protección medioambiental será transversal al resto de los demás módulos.

Módulo profesional: Técnicas y procesos de montaje y mantenimiento de equipos electrónicos.

Equivalencia en créditos ECTS: 12

Código: 1058

Duración: 168 horas

Contenidos:

1. Dibujo de esquemas de circuito electrónicos:

- Interpretación de esquemas, planos y especificaciones de diseño. Simbología. Hojas de características.
- Manejo de programas de CAD electrónico:
 - Jerarquías.
 - Edición de componentes. Tipos de encapsulados. Distribución de patillas. Otros.
 - Creación de componentes personalizados.
 - Utilización de librerías.
 - Líneas y/o buses de conexión.
 - Verificación de violaciones eléctricas. Creación de netlist.
 - Otros.

2. Simulación del funcionamiento de circuitos electrónicos:

- Simulaciones informáticas. Verificación de resultados.
- Simulación de averías.

- Simplificación de esquemas a un componente específico.
- Montajes en placas de inserción rápida.
- Equipos de medida de señales de baja frecuencia. Analizador de espectros de audio. Sonómetro. Otros.
- Técnicas de ajuste y calibración de los equipos. Valores mínimo, máximo y promedio en RMS del voltaje y la corriente.
- Equipos de visualización de señales.
- Instrumentación de medida para comunicaciones ópticas.
- Equipos de medida de señales de radiofrecuencia. Analizador de espectros.
- Verificación de resultados.
- Propuestas de modificaciones.
- Elaboración de esquemas finales.

3. Obtención de placas de circuito impreso:

- Utilización de herramientas informáticas de diseño, edición y captura asistida por ordenador. Unidades de medida. Dimensión de la placa. Creación y edición de cuerpos de componentes (footprint). Librerías. Capas del circuito impreso. Trazado de pistas: manual y automático. Edición: nodo, pads, pistas, vías, obstáculos, planos de masa, prohibiciones, violaciones de diseño y otros. Gestión de ficheros. Tipos de ficheros de producción CNC: máscara de soldadura, máscara de pistas y máscara de serigrafía, entre otros.
- Documentación técnica para la realización de la placa. Esquema eléctrico. Dimensiones. Tipo de placa. Baquelita y fibra de vidrio doble cara, entre otras.
- Metalizado de vías: sistema electroquímico, mecánico entre otros.
- Técnicas de obtención de fotolito. Materiales fotosensibles.
- Materiales fotosensibles para circuitos impresos. Características. Máquinas para el insolado. Técnicas de insolado. Precauciones y medidas de seguridad en el uso de luz ultravioleta.
- Revelado de la placa.
- Fotograbado mediante fotomecánica y grabado químico. Atacado de la placa. Extracción de gases.
- Eliminación de la película fotosensible. Protección de pistas.
- Impresión serigráfica con tintas resistentes al grabado.
- Técnicas y utilidades de chequeo y diagnóstico de verificación de la fiabilidad de la placa. Inspección visual.
- Medidas de seguridad en la manipulación de productos químicos. Equipos de protección individual.

4. Construcción de circuitos electrónicos:

- Interpretación de esquemas y planos. Características físicas de los componentes.
- Tecnologías de montaje de placas de circuito impreso.
- Técnicas de soldadura y desoldadura. Convencionales, mixtas y tecnología de montaje superficial.
- Tipos de conectores. Audio. Vídeo. Fibra óptica. Datos. Aplicaciones industriales.
- Herramientas de montaje de conectores y empalme de líneas. Herramientas de engastado. Herramientas de montaje de conectores de fibra óptica.
- Máquinas herramientas de taladrado y fresado para circuitos impresos. Herramientas de corte: brocas y fresas, entre otras.
- Herramientas manuales. Herramientas de conformado. Limas. Sierras. Metalización manual de vías. Otras.
- Técnicas de fijación de componentes y elementos auxiliares de la placa. Elementos de soporte. Radiadores. Aislantes. Otros.
- Técnicas de verificación de estándares de mecanizado.
- Máquinas herramientas de taladrado y fresado. Herramientas de corte: brocas y fresas, entre otras.
- Técnicas de reparación. Sustitución de componentes. Elementos auxiliares.
- Medios de protección contra descargas electrostáticas.
- Técnicas y utilidades del chequeo y diagnóstico de verificación de la fiabilidad de la placa.

5. Puesta a punto de circuitos electrónicos:

- Métodos y procedimientos de carga de parámetros. Métodos de configuración.
- Verificación de los parámetros. Ajustes de valores de alimentación. Visualización de señales. Equipos de medida. Aplicaciones software. Osciloscopios analógicos y digitales.
- Interconexión con otros dispositivos. Pruebas de vibración, humedad, temperatura, entre otras.
- Sistemas globales de valoración. Métodos de evaluación.
- 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.

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

- Normas de prevención de riesgos.
- Normativa de seguridad en la utilización de máquinas, útiles y herramientas de corte, soldadura y montaje de equipos electrónicos.
- Elementos de seguridad implícitos en las máquinas de corte, soldadura y montaje de equipos electrónicos.
- 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.

Orientaciones pedagógicas y metodológicas.

Este módulo profesional contiene la formación necesaria para desempeñar las funciones de montaje, mecanizado, medición, diagnóstico y verificación de elementos hardware y software en los procesos de montaje de prototipos y mantenimiento de los equipos y sistemas electrónicos.

La definición de estas funciones y su formación práctica incluye aspectos como:

- Identificar componentes, módulos y etapas en circuitería electrónica, sus características y parámetros.
- Montar y mecanizar prototipos de circuitos electrónicos.
- Poner a punto los equipos y sistemas electrónicos.
- Realizar pruebas funcionales y ensayos de fiabilidad.
- Adquirir destrezas en el manejo de equipos de medida de señales y parámetros en el ámbito del mantenimiento electrónico de equipos.

Las actividades profesionales asociadas a estas funciones se aplican en:

- Montaje de componentes electrónicos en placas de circuito impreso, empleando técnicas de ensamblado y soldadura.
- Construcción de placas de circuitos impresos utilizando programas de diseño y aplicando técnicas de fabricación.

- Elaboración de conectores electrónicos normalizados (interfaces físicas).
- Mecanización de prototipos de placas y equipos, interpretando planos y utilizando herramientas y máquinas.
- Reparación de circuitos electrónicos.
- Realización de pruebas funcionales y ensayos de fiabilidad.
- Utilización de equipos de medida y sus accesorios.

La formación del módulo profesional contribuye a alcanzar los objetivos generales e), n), ñ), o), p), v) y w) del ciclo formativo, y las competencias c), j), k), l), p) y q) del título.

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

- Montaje de componentes electrónicos en placas de circuito impreso.
- Montaje de conectores electrónicos normalizados (interfaces físicas).
- Construcción de placas de circuitos impresos.
- Utilización de programas de diseño (TIC) y técnicas de fabricación.
- Mecanización de prototipos de placas y equipos electrónicos.
- Reparación de circuitos electrónicos y sustitución de componentes.
- Verificación del funcionamiento de prototipos de circuitos electrónicos.
- Utilización de equipos de medida y sus accesorios.

La prevención en riesgos laborales y protección medioambiental será transversal al resto de los contenidos tratados en el módulo.

Módulo profesional: Infraestructuras y desarrollo del mantenimiento electrónico.

Equivalencia en créditos ECTS: 4

Código: 1059

Duración: 64 horas

Contenidos:

1. Realización de planes de mantenimiento de equipos y sistemas electrónicos:
 - Características de las especificaciones técnicas de equipos y sistemas electrónicos. Lectura y aplicación. Especificaciones de equipos y materiales. Especificaciones de montaje. Permisos administrativos.
 - Planificación del mantenimiento. Procesos. Etapas. Actividades. Caracterización de actividades (operaciones, tiempos de ejecución, recursos y condiciones de seguridad, entre otros).
 - Estimación de tiempos.

- Diagramas de programación y control (Gantt, PERT, entre otros). Determinación del camino crítico.
 - Control de avance del mantenimiento. Lanzamiento. Procedimientos para el seguimiento y control. Distribución de recursos. Contingencias. Alternativas.
 - Protocolos de puesta en servicio. Ensayos y pruebas de las instalaciones. Certificaciones y garantías.
 - Software informático de planificación, programación y control de mantenimiento y reparación.
2. Gestión de las operaciones de mantenimiento de equipos y sistemas:
- Mantenimiento. Tipos de mantenimiento. Función y objetivos. Correctivo. Preventivo. Predictivo paliativo. Productivo total (TPM). Puntos críticos. Previsión de averías, inspecciones y revisiones periódicas. Protocolos de pruebas. Históricos de intervenciones de mantenimiento.
 - Gamas de mantenimiento. Operaciones. Definición y secuencia. Tiempos. Cargas de trabajo.
 - Recursos en el mantenimiento. Humanos. Materiales.
 - Control del plan de mantenimiento. Órdenes de trabajo. Asignación y optimización de recursos. Normas de utilización de los equipos, material e instalaciones.
 - Gestión de mantenimiento asistido por ordenador (GMAO). Aplicación de un sistema GMAO.
 - Informes técnicos de mantenimiento. Herramientas software de elaboración de documentación.
3. Programación del aprovisionamiento:
- Gestión del aprovisionamiento. Tipos de aprovisionamiento. Requerimientos y plan de suministros.
 - Proceso de compras. Ciclo de compras.
 - Proveedores. Homologación y clasificación. Tramitación de compras. Documentos. Plazos de entrega. Control de pedidos. Trazabilidad.
 - Almacenamiento. Sistemas de organización. Características físicas.
 - Codificación. Catálogo de repuestos. Existencias. Tipos y control. Control E/S. Hojas de entrega de materiales. Almacenes de obra. Características. Ubicación. Distribución de espacios. Condiciones de seguridad en el almacén.
 - Gestión de herramientas, instrumentos y utillaje.
 - Programas informáticos de aprovisionamiento y almacenamiento.

4. Gestión de recursos humanos para el mantenimiento:

- Estructura del departamento de mantenimiento. Organigramas.
- Funciones de las unidades de mantenimiento. Organización.
- El trabajo en equipo. Relaciones en la empresa. La organización y las personas.
- Funciones del personal de planificación. Planificación y control. Inspección técnica.
- Relaciones entre operación y mantenimiento. Niveles de relación. Coordinación.
- Gestión de la formación. Detección de necesidades de formación. Organización de cursos de actualización.
- Círculos de calidad.

5. Gestión del taller de mantenimiento:

- El taller de mantenimiento. Definiciones. Áreas del taller de mantenimiento y reparación.
- Ejecución de trabajos. Tipos de intervención. Especificaciones técnicas. Protecciones frente a descargas eléctricas.
- Condiciones ambientales de trabajo. Espacio físico. Iluminación. Ruido. Temperatura y humedad. Limpieza. Otras. Instrumentos de reparación. Tipos y características.
- Reparaciones en el taller de mantenimiento. Recepción de equipos. Identificación. Presupuesto. Reparación. Garantías.
- Gestión de manuales y hojas técnicas.
- Software de gestión.

6. 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.
- Plan de la calidad. Gestión de la calidad. Procedimientos.
- Indicadores.
- Plan de gestión medioambiental. Gestión de residuos. Tipos. Tratamiento: reciclado, contenedores y transporte, entre otros.
- Plan de prevención de riesgos profesionales. Gestión de prevención y seguridad laboral aplicada al mantenimiento electrónico.

- Auditorías. Calidad del servicio. Costes de mala calidad. AMFE (análisis modal de fallos y efectos). Calibración. Registros.
- Aplicaciones informáticas de gestión integral en el mantenimiento.

Orientaciones pedagógicas y metodológicas.

Este módulo profesional contiene la formación necesaria para desempeñar las funciones de programar, coordinar y supervisar la ejecución de los procesos de mantenimiento de equipos y sistemas electrónicos, optimizando los recursos humanos y medios disponibles, con la calidad requerida, cumpliendo la reglamentación vigente y en condiciones de seguridad.

La definición de estas funciones incluye aspectos como:

- Desarrollar planes para el mantenimiento de equipos y elementos de sistemas microprogramables, de audio y vídeo, radiocomunicaciones y sistemas industriales.
- Programar las intervenciones de mantenimiento de los equipos y sistemas electrónicos.
- Organizar el suministro de componentes y elementos necesarios para garantizar el mantenimiento de los equipos y sistemas.
- Gestionar los recursos humanos empleados en los procesos de mantenimiento.
- Gestionar las actividades que se realizan en un taller de mantenimiento.
- Aplicar procesos y procedimientos para asegurar la calidad en las tareas de mantenimiento.
- Desarrollar planes de gestión medioambiental de los residuos generados en el mantenimiento de equipos y sistemas electrónicos.
- Aplicar normas de seguridad y protección laboral en las operaciones llevadas a cabo en el mantenimiento.

Las actividades profesionales asociadas a esta función se aplican en:

- Planificación del mantenimiento para equipos y sistemas electrónicos microprogramables, de audio y vídeo, de radiocomunicaciones, estaciones base e industriales.
- Gestión y supervisión de los procesos de mantenimiento y reparación de sistemas microprogramables, de audio y vídeo, radiocomunicaciones, estaciones base y potencia y control industrial.
- Programación y gestión del aprovisionamiento de equipos electrónicos, componentes, instrumentos y herramientas.
- Gestión de las actividades del taller/laboratorio de mantenimiento electrónico.
- Aplicación de los planes de calidad, gestión del medio ambiente y protección laboral en el desarrollo del mantenimiento electrónico.

La formación del módulo profesional contribuye a alcanzar los objetivos generales f), g), i), j), k), l), q), r), s), t), u), v), w) y x) del ciclo formativo, y las competencias d), e), f), g), h), m), n), ñ), o), p) y q) del título.

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

- Aplicar planes de mantenimiento.
- Gestionar las operaciones de mantenimiento.
- Programar el aprovisionamiento de recursos para el mantenimiento.
- Gestionar los recursos humanos empleados en el mantenimiento.
- Gestionar el taller/laboratorio de mantenimiento electrónico.
- Aplicar procesos y procedimientos para la gestión integral de calidad en el mantenimiento electrónico.

La prevención en riesgos laborales y protección medioambiental será transversal al resto de los contenidos tratados en el módulo.

Módulo profesional: Proyecto de mantenimiento electrónico.

Equivalencia en créditos ECTS: 5

Código: 1060

Duración: 30 horas

Orientaciones pedagógicas y metodológicas.

Este módulo profesional complementa la formación establecida para el resto de los módulos profesionales que integran el título, en las funciones de análisis del contexto, diseño del proyecto y organización de la ejecución.

La función de análisis del contexto incluye las subfunciones de recopilación de información, identificación de necesidades y estudio de viabilidad.

La función de diseño del proyecto tiene como objetivo establecer las líneas generales para dar respuesta a las necesidades planteadas, concretando los aspectos relevantes para su realización. Incluye las subfunciones de definición del proyecto, planificación de la intervención y elaboración de la documentación.

La función de organización de la ejecución incluye las subfunciones de programación de actividades, gestión de recursos y supervisión de la intervención.

Las actividades profesionales asociadas a estas funciones se desarrollan en el sector de reparación y mantenimiento de equipos electrónicos.

La formación del módulo se relaciona con la totalidad de los objetivos generales del ciclo y de las competencias profesionales, personales y sociales del título.

Las líneas de actuación en el proceso de enseñanza-aprendizaje que permiten alcanzar los objetivos del módulo están relacionadas con:

- La responsabilidad y la autoevaluación del trabajo realizado.
- La autonomía y la iniciativa personal.
- El uso de las tecnologías de la información y de la comunicación.

El proyecto será realizado por el alumnado, de forma individual, preferentemente durante el tercer trimestre del segundo curso. El alumnado será tutorizado por un profesor, que imparta docencia en segundo curso del ciclo formativo, de la especialidad de «Equipos Electrónicos» o «Sistemas Electrónicos», de acuerdo con lo establecido en el Anexo III A) del Real Decreto 1578/2011, de 4 de noviembre, no obstante, dado que los resultados de aprendizaje y criterios de evaluación de este módulo profesional complementan los del resto de los módulos profesionales y tiene un carácter integrador de todos los módulos profesionales del ciclo, sería conveniente la colaboración de todos los profesores con atribución docente en el ciclo formativo.

Módulo profesional: Formación y orientación laboral.

Equivalencia en créditos ECTS: 5

Código: 1061

Duración: 96 horas

Contenidos:

BLOQUE A: Formación, Legislación y Relaciones Laborales.

Duración: 46 horas

1. Búsqueda activa de empleo:

- Valoración de la importancia de la formación permanente para la trayectoria laboral y profesional del Técnico Superior en Mantenimiento Electrónico.
- Análisis de los intereses, aptitudes y motivaciones personales para la carrera profesional.
- Identificación de los itinerarios formativos relacionados con el Técnico Superior en Mantenimiento Electrónico.
- Definición y análisis del sector profesional del Técnico Superior en Mantenimiento Electrónico. Yacimientos de empleo.
- Proceso de búsqueda de empleo en pequeñas, medianas y grandes empresas del sector.
- Oportunidades de aprendizaje y empleo en Europa. Programas europeos.

- Valoración de la empleabilidad y adaptación como factores clave para responder a las exigencias del mercado laboral.
 - Técnicas e instrumentos de búsqueda de empleo. Fuentes de información. El proceso de selección.
 - Oportunidades de autoempleo.
 - El proceso de toma de decisiones.
 - Reconocimiento del acceso al empleo en igualdad de oportunidades y sin discriminación de cualquier tipo.
2. Gestión del conflicto y equipos de trabajo:
- Valoración de las ventajas e inconvenientes del trabajo en equipo para la eficacia de la organización.
 - Equipos de trabajo en las empresas del sector del mantenimiento de equipos y sistemas electrónicos, según las funciones que desempeñan.
 - Concepto y tipos de equipos de trabajo. Formación y funcionamiento de equipos eficaces.
 - La participación en el equipo de trabajo. Identificación de roles. Barreras a la participación en el equipo.
 - Técnicas de participación y dinámicas de grupo.
 - Conflicto: características, fuentes y etapas.
 - Métodos para la resolución o supresión del conflicto.
 - La comunicación en la empresa. El lenguaje asertivo. La toma de decisiones y la negociación como habilidades sociales para el trabajo en equipo.
3. Contrato de trabajo:
- La organización política del Estado español.
 - El Derecho del Trabajo. Normas fundamentales.
 - Órganos de la administración y jurisdicción laboral.
 - Análisis de la relación laboral individual.
 - Modalidades del contrato de trabajo y medidas de fomento de la contratación.
 - Derechos y deberes derivados de la relación laboral. El tiempo de trabajo. Análisis del recibo de salarios. Liquidación de haberes.
 - Modificación, suspensión y extinción del contrato de trabajo.
 - Valoración de las medidas para la conciliación familiar y profesional.

- Representación de los trabajadores en la empresa.
- Negociación colectiva. Análisis de un convenio colectivo aplicable al ámbito profesional del Técnico Superior en Mantenimiento Electrónico.
- Medidas de conflicto colectivo. Procedimientos de solución.
- Beneficios para los trabajadores en las nuevas organizaciones: flexibilidad, beneficios sociales entre otros.

4. Seguridad Social, Empleo y Desempleo:

- La Seguridad social como pilar del Estado social de derecho.
- Estructura del Sistema de la Seguridad Social.
- Determinación de las principales obligaciones de empresarios y trabajadores en materia de Seguridad Social: afiliación, altas, bajas y cotización. Cálculo de bases de cotización a la Seguridad Social y determinación de cuotas en un supuesto sencillo.
- Prestaciones de la Seguridad Social. Situaciones protegibles en la protección por desempleo.
- Cálculo de una prestación por desempleo de nivel contributivo básico.

BLOQUE B: Prevención de Riesgos Laborales.

Duración: 50 horas

5. Evaluación de riesgos profesionales:

- Importancia de la cultura preventiva en todas las fases de la actividad. Sensibilización, a través de las estadísticas de siniestralidad nacional y en Castilla y León, de la necesidad de hábitos y actuaciones seguras.
- Valoración de la relación entre trabajo y salud.
- El riesgo profesional. Mapa de riesgos. Análisis de factores de riesgo.
- Análisis de riesgos ligados a las condiciones de seguridad.
- Análisis de riesgos ligados a las condiciones ambientales. Agentes físicos, químicos y biológicos.
- Análisis de riesgos ligados a las condiciones ergonómicas y psicosociales.
- Riesgos específicos en el sector del mantenimiento de equipos y sistemas electrónicos.
- La evaluación de riesgos en la empresa como elemento básico de la actividad preventiva.
- Técnicas de evaluación de riesgos.

- Condiciones de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
 - Determinación de los posibles daños a la salud del trabajador que pueden derivarse de las situaciones de riesgo detectadas.
 - Los accidentes de trabajo, las enfermedades profesionales y otras patologías.
6. Planificación de la prevención de riesgos en la empresa. Prevención integrada:
- Marco normativo en materia de prevención de riesgos laborales.
 - Derechos y deberes en materia de prevención de riesgos laborales. Responsabilidades legales.
 - Gestión de la prevención en la empresa. Documentación.
 - Organismos públicos relacionados con la prevención de riesgos laborales.
 - Planificación de la prevención en la empresa. Secuenciación de actuaciones.
 - Definición del contenido del Plan de Prevención de un centro de trabajo relacionado con el sector profesional.
 - Planes de emergencia y de evacuación en entornos de trabajo.
 - Elaboración de un plan de emergencia en una empresa del sector.
 - Representación de los trabajadores en materia preventiva.
7. Aplicación de medidas de prevención y protección en la empresa:
- Técnicas de lucha contra los daños profesionales. Seguridad en el trabajo. Higiene industrial y otros.
 - Determinación de las medidas de prevención y protección individual y colectiva.
 - Señalización de seguridad y salud.
 - Protocolo de actuación ante una situación de emergencias.
 - Primeros auxilios. Conceptos básicos. Aplicación de técnicas de primeros auxilios.
 - Vigilancia de la salud de los trabajadores.

Orientaciones pedagógicas y metodológicas.

Este módulo profesional contiene la formación necesaria para que el alumno pueda insertarse laboralmente y desarrollar su carrera profesional en el sector.

La formación del módulo profesional contribuye a alcanzar los objetivos generales q), r), s), t), u), v), w), x) y z) del ciclo formativo y las competencias profesionales, personales y sociales m), n), ñ), o), p), q) y s) del título.

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

- El manejo de las fuentes de información sobre el sistema educativo y laboral, en especial en lo referente a las empresas.
- La realización de pruebas de orientación y dinámicas sobre la propia personalidad y el desarrollo de las habilidades sociales.
- La preparación y realización de modelos de currículum vitae (CV) y entrevistas de trabajo.
- Identificación de la normativa laboral que afecta a los trabajadores del sector, manejo de los contratos más comúnmente utilizados y lectura comprensiva de los convenios colectivos de aplicación.
- La cumplimentación de recibos de salario de diferentes características y otros documentos relacionados.
- El análisis de la Ley de Prevención de Riesgos laborales que le permita evaluar los riesgos derivados de las actividades desarrolladas en su sector productivo y que le permita colaborar en la definición de un plan de prevención para una pequeña empresa, así como en la elaboración de las medidas necesarias que deban adoptarse para su puesta en funcionamiento.

Módulo profesional: Empresa e iniciativa emprendedora.

Equivalencia en créditos ECTS: 4

Código: 1062

Duración: 63 horas

Contenidos:

1. Iniciativa emprendedora:

- Innovación y desarrollo económico. Principales características de la innovación en el mantenimiento y reparación de equipos y sistemas electrónicos (materiales, tecnología y organización de la producción, entre otros).
- El trabajo por cuenta propia como fuente de creación de empleo y bienestar social.
- La cultura emprendedora. El emprendedor. Factores claves de los emprendedores: iniciativa, creatividad y formación.
- Desarrollo del espíritu emprendedor a través del fomento de las actitudes de creatividad, iniciativa, autonomía y responsabilidad.
- La actuación de los emprendedores como empleados de una pyme relacionada con la reparación de productos electrónicos.
- Fomento de las capacidades emprendedoras de un trabajador por cuenta ajena.

- La actuación de los emprendedores como empresarios en el sector de la reparación de equipos electrónicos.
- Análisis de las oportunidades de negocio en el sector de la reparación de equipos electrónicos.
- El empresario. Requisitos para el ejercicio de la actividad empresarial. Aptitudes y actitudes.
- Plan de empresa: la idea de negocio en el ámbito del mantenimiento y reparación de equipos y sistemas electrónicos.
- Búsqueda de ideas de negocio. Análisis y viabilidad de las mismas.

2. La empresa y su entorno:

- Concepto de empresa.
- Funciones básicas de la empresa: comercial, técnica, social, financiera y administrativa.
- Estructura organizativa de la empresa. Organigrama.
- La empresa como sistema.
- El entorno general de la empresa en los aspectos económico, social, demográfico y cultural.
- Competencia. Barreras de entrada.
- Variables del marketing mix: precio, producto, comunicación y distribución.
- Análisis del entorno general y específico de una pyme relacionada con la reparación de equipos electrónicos. Relaciones con clientes y proveedores.
- Análisis DAFO.
- Relaciones de una pyme de mantenimiento electrónico con su entorno.
- Cultura empresarial e imagen corporativa.
- Relaciones de una pyme de mantenimiento electrónico con el conjunto de la sociedad. La ética empresarial en empresas del sector.
- El balance social: los costes y los beneficios sociales.

3. Creación y puesta en marcha de una empresa:

- Tipos de empresa. La organización de la empresa. El organigrama.
- Elección de la forma jurídica. Ventajas e inconvenientes de las distintas formas jurídicas con especial atención a la responsabilidad legal.
- La franquicia como forma de empresa.
- La fiscalidad en las empresas. Impuestos más importantes que afectan a la actividad de la empresa.

- Trámites administrativos para la constitución de una empresa. Relación con organismos oficiales.
- Subvenciones y ayudas destinadas a la creación de empresas del sector del mantenimiento electrónico en la localidad de referencia.
- Viabilidad económica y viabilidad financiera de una pyme relacionada con el mantenimiento electrónico.
- Plan de empresa: elección de la forma jurídica, estudio de viabilidad económico y financiera, trámites administrativos y gestión de ayudas y subvenciones.
- Vías externas de asesoramiento y gestión. La ventanilla única empresarial.

4. Función administrativa:

- Concepto de contabilidad y nociones básicas.
- Cuentas anuales obligatorias.
- Análisis de la información contable.
- Ratios. Cálculo de coste, beneficio y umbral de rentabilidad.
- Obligaciones fiscales de las empresas. Calendario fiscal.
- Gestión administrativa de una empresa del sector del mantenimiento electrónico.
- Documentos básicos utilizados en la actividad económica de la empresa: nota de pedido, albarán, factura, letra de cambio, cheque y otros.
- Gestión de aprovisionamiento. Valoración de existencias. Volumen óptimo de pedido.
- Elaboración de un plan de empresa.

Orientaciones pedagógicas y metodológicas.

Este módulo profesional contiene la formación necesaria para desarrollar la propia iniciativa en el ámbito empresarial, tanto hacia el autoempleo como hacia la asunción de responsabilidades y funciones en el empleo por cuenta ajena.

La formación del módulo profesional permite alcanzar los objetivos generales w), x), y) y z) del ciclo formativo y las competencias q), r), y s) del título.

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

- El manejo de las fuentes de información sobre el sector del mantenimiento electrónico, incluyendo el análisis de los procesos de innovación sectorial en marcha.

- La realización de casos y dinámicas de grupo que permitan comprender y valorar las actitudes de los emprendedores y ajustar la necesidad de los mismos al sector de los servicios relacionados con los procesos de mantenimiento de equipos y sistemas electrónicos.
- La realización de un proyecto de plan de empresa relacionada con la actividad del sector de mantenimiento de equipo electrónico y que incluya todas las facetas de puesta en marcha de un negocio: viabilidad, organización de la producción y los recursos humanos, acción comercial, control administrativo y financiero, así como justificación de su responsabilidad social.
- La utilización de programas de gestión administrativa para pymes del sector.
- La utilización de la herramienta «Aprende a Emprender».

Módulo profesional: Formación en centros de trabajo.**Equivalencia en créditos ECTS: 22****Código: 1063***Duración: 380 horas**Orientaciones pedagógicas y metodológicas.*

Este módulo profesional contribuye a completar las competencias de este título y los objetivos generales del ciclo, tanto aquellos que se han alcanzado en el centro educativo, como los que son difíciles de conseguir en el mismo.

ANEXO III**ORGANIZACIÓN Y DISTRIBUCIÓN HORARIA**

Módulos profesionales	Duración del currículo (horas)	Centro Educativo			Centro de Trabajo
		Curso 1.º horas/semanales	Curso 2.º		3.º trimestre horas
			1.º y 2.º trimestres horas/semanales		
1051. Circuitos electrónicos analógicos.	224	7			
1052. Equipos microprogramables.	224	7			
1053. Mantenimiento de equipos de radiocomunicaciones.	160	5			
1054. Mantenimiento de equipos de voz y datos.	192	6			
1055. Mantenimiento de equipos de electrónica industrial.	168		8		
1056. Mantenimiento de equipos de audio.	105		5		
1057. Mantenimiento de equipos de vídeo.	126		6		
1058. Técnicas y procesos de montaje y mantenimiento de equipos electrónicos.	168		8		
1059. Infraestructuras y desarrollo del mantenimiento electrónico.	64	2			
1060. Proyecto de mantenimiento electrónico.	30			30	
1061. Formación y orientación laboral.	96	3			
1062. Empresa e iniciativa emprendedora.	63		3		
1063. Formación en centros de trabajo.	380			380	
TOTAL	2000	30	30	410	