

DECRETO 375/1996, DE 29 DE JULIO, POR EL QUE SE ESTABLECEN LAS ENSEÑANZAS CORRESPONDIENTES AL TÍTULO DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE TÉCNICO SUPERIOR EN DESARROLLO DE PRODUCTOS ELECTRÓNICOS (BOJA N° 109 DE 21 DE SEPTIEMBRE DE 1996).

El Estatuto de Autonomía para Andalucía, en su artículo 19 establece que, corresponde a la Comunidad Autónoma de Andalucía la regulación y administración de la enseñanza en toda su extensión, niveles y grados, modalidades y especialidades, en el ámbito de sus competencias, sin perjuicio de lo dispuesto en los artículos 27 y 149.1.30 de la Constitución.

La formación en general y la formación profesional en particular, constituyen hoy día objetivos prioritarios de cualquier país que se plantee estrategias de crecimiento económico, de desarrollo tecnológico y de mejora de la calidad de vida de sus ciudadanos ante una realidad que manifiesta claros síntomas de cambio acelerado, especialmente en el campo tecnológico. La mejora y adaptación de las cualificaciones profesionales no sólo suponen una adecuada respuesta colectiva a las exigencias de un mercado cada vez más competitivo, sino también un instrumento individual decisivo para que la población activa pueda enfrentarse eficazmente a los nuevos requerimientos de polivalencia profesional, a las nuevas dimensiones de las cualificaciones y a la creciente movilidad en el empleo.

La Ley Orgánica 1/1990, de 3 de octubre, de Ordenación General del Sistema Educativo, acomete de forma decidida una profunda reforma del sistema y más aún si cabe, de la formación profesional en su conjunto, mejorando las relaciones entre el sistema educativo y el sistema productivo a través del reconocimiento por parte de éste de las titulaciones de Formación Profesional y posibilitando al mismo tiempo la formación de los alumnos en los centros de trabajo. En este sentido, propone un modelo que tiene como finalidad, entre otras, garantizar la formación profesional inicial de los alumnos, para que puedan conseguir las capacidades y los conocimientos necesarios para el desempeño cualificado de la actividad profesional.

Esta formación de tipo polivalente, deberá permitir a los ciudadanos adaptarse a las modificaciones laborales que puedan producirse a lo largo de su vida. Por ello abarca dos aspectos esenciales: la formación profesional de base, que se incluye en la Educación Secundaria Obligatoria y en el Bachillerato, y la formación profesional específica, más especializada y profesionalizadora que se organiza en Ciclos Formativos de Grado Medio y de Grado Superior. La estructura y organización de las enseñanzas profesionales, sus objetivos y contenidos, así como los criterios de evaluación, son enfocados en la ordenación de la nueva formación profesional desde la perspectiva de la adquisición de la competencia profesional.

Desde este marco, la Ley Orgánica 1/1990, al introducir el nuevo modelo para estas enseñanzas, afronta un cambio cualitativo al pasar de un sistema que tradicionalmente viene acreditando formación, a otro que, además de formación, acredite competencia profesional, entendida ésta como el conjunto de conocimientos, habilidades, destrezas y actitudes, adquiridos a través de procesos formativos o de la experiencia laboral, que permiten desempeñar y realizar roles y situaciones de trabajo requeridos en el empleo. Cabe destacar, asimismo, la flexibilidad que caracteriza a este nuevo modelo de formación profesional, que deberá responder a las demandas y necesidades del sistema productivo en continua transformación, actualizando y adaptando para ello constantemente las cualificaciones. Así, en su artículo 35, recoge que el Gobierno establecerá los títulos correspondientes a los estudios de Formación Profesional Específica y las enseñanzas mínimas de cada uno de ellos.

Concretamente, con el título de formación profesional de Técnico Superior en Desarrollo de Productos Electrónicos se debe adquirir la competencia general de: realizar el estudio, definición, concepción y desarrollo de pequeñas tarjetas y equipos electrónicos. Organizar, gestionar y controlar la fabricación y puesta a punto de prototipos electrónicos con la calidad y fiabilidad requeridas y con los costes acordados.

Mantener equipos electrónicos profesionales, utilizando los medios y técnicas de mantenimiento adecuadas, dando el soporte y asesoramiento necesarios a los técnicos que lo demanden. A nivel orientativo, esta competencia debe permitir el desempeño, entre otros, de los siguientes puestos de trabajo u ocupaciones: Técnico en definición, análisis y desarrollo de productos electrónicos, Proyectista electrónico, Técnico en prototipos electrónicos, Técnico de soporte en producción electrónica, Técnico en control de calidad de productos electrónicos, Técnico de soporte y laboratorio para mantenimiento de equipos electrónicos industriales, Técnico de soporte y laboratorio para mantenimiento de equipos electrónicos de telecomunicaciones y de tratamiento de la información, Técnico de soporte y laboratorio para mantenimiento de equipos electrónicos de electromedicina y de instrumentación en general.

La formación en centros de trabajo incluida en el currículo de los ciclos formativos, de acuerdo con lo dispuesto en la Ley Orgánica 1/1990, y en el Real Decreto 676/1993, de 7 de mayo, es sin duda una de las piezas fundamentales del nuevo modelo, por cuanto viene a cambiar el carácter academicista de la actual Formación Profesional por otro más participativo. La colaboración de los agentes sociales en el nuevo diseño, vendrá a mejorar la cualificación profesional de los alumnos, al posibilitarles participar activamente en el ámbito productivo real, lo que les permitirá observar y desempeñar las actividades y funciones propias de los distintos puestos de trabajo, conocer la organización de los procesos productivos y las relaciones laborales, asesorados por el tutor laboral.

Establecidas las directrices generales de estos títulos y sus correspondientes enseñanzas mínimas de formación profesional mediante el Real Decreto 676/1993, y una vez publicado el Real Decreto 620/1995, de 21 de abril, por el que se establece el título de formación profesional de Técnico Superior en Desarrollo de Productos Electrónicos, procede de acuerdo con el artículo 4 de la Ley Orgánica 1/1990, desarrollar y completar diversos aspectos de ordenación académica, así como establecer el currículo de enseñanzas de dicho título en el ámbito territorial de la Comunidad Autónoma de Andalucía, considerando los aspectos básicos definidos en los mencionados Reales Decretos.

En su virtud, a propuesta del Consejero de Educación y Ciencia, oído el Consejo Andaluz de Formación Profesional y con el informe del Consejo Escolar de Andalucía, y previa deliberación del Consejo de Gobierno en su reunión del día 29 de julio de 1996.

DISPONGO:

CAPÍTULO I: ORDENACIÓN ACADÉMICA DEL TÍTULO DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE TÉCNICO SUPERIOR EN DESARROLLO DE PRODUCTOS ELECTRÓNICOS.

Artículo 1.-Objeto.

El presente Decreto viene a establecer la ordenación de las enseñanzas correspondientes al título de formación profesional de Técnico Superior en Desarrollo de Productos Electrónicos en la Comunidad Autónoma de Andalucía.

Artículo 2.-Finalidades.

Las enseñanzas de Formación Profesional conducentes a la obtención del título de formación profesional de Técnico Superior en Desarrollo de Productos Electrónicos, con validez académica y profesional en todo el territorio nacional, tendrán por finalidad proporcionar a los alumnos la formación necesaria para:

- a) Adquirir la competencia profesional característica del título.
- b) Comprender la organización y características del sector de la electricidad y electrónica en general y en Andalucía en particular, así como los mecanismos de inserción y orientación profesional; conocer la legislación laboral básica y las relaciones que de ella se derivan; y adquirir los conocimientos y habilidades necesarias para trabajar en condiciones de seguridad y prevenir posibles riesgos en las situaciones de trabajo.
- c) Adquirir una identidad y madurez profesional para los futuros aprendizajes y adaptaciones al cambio de las cualificaciones profesionales.
- d) Permitir el desempeño de las funciones sociales con responsabilidad y competencia.
- e) Orientar y preparar para los estudios universitarios posteriores que se establecen en el artículo 22 del presente Decreto, para aquellos alumnos que no posean el título de Bachiller.

Artículo 3.-Duración.

De conformidad con el artículo 2.1 del Real Decreto 620/1995, la duración del ciclo formativo de Desarrollo de Productos Electrónicos será de 2000 horas y forma parte de la Formación Profesional Específica de Grado Superior.

Artículo 4.-Objetivos generales.

Los objetivos generales de las enseñanzas correspondientes al título de formación profesional de Técnico Superior en Desarrollo de Productos Electrónicos son los siguientes:

- Idear, a partir de especificaciones concretas, la solución "hardware" y/o "software" de pequeñas aplicaciones electrónicas analógicas, digitales y/o microprogramables, construyendo la maqueta correspondiente mediante la aplicación de los procedimientos adecuados, realizando las comprobaciones, medidas y ajustes necesarios para su puesta a punto.
- Realizar el diseño físico de las placas electrónicas de circuito impreso, mediante la adecuada utilización de las herramientas informáticas de diseño asistido por ordenador específicas, elaborando la documentación técnica necesaria para su posterior construcción, en el soporte y formatos normalizados.
- Elaborar los programas informáticos correspondientes a pequeñas aplicaciones electrónicas utilizando los lenguajes de alto y/o bajo nivel más adecuados en cada caso, empleando los procedimientos y estructuras más idóneas con el fin de optimizar el funcionamiento de la aplicación y asegurar la fiabilidad y seguridad de la misma.

- Construir y poner a punto prototipos electrónicos de aplicaciones realizadas con tecnologías analógicas, digitales y/o microprogramables, utilizando los equipos y herramientas adecuadas y aplicando los procedimientos más idóneos en cada caso.
- Realizar con la precisión requerida los ensayos de calidad y fiabilidad de prototipos electrónicos, mediante la utilización adecuada de los instrumentos, equipos y herramientas más idóneas y aplicando los procedimientos documentados correspondientes.
- Elaborar la documentación de producto correspondiente a las aplicaciones electrónicas, mediante la adecuada utilización de las herramientas informáticas precisas.
- Realizar el mantenimiento de los equipos electrónicos basados en tecnologías analógicas, digitales y/o microprogramables, operando diestramente los instrumentos y herramientas "hardware" y/o "software" más idóneas en cada caso, actuando con la calidad y fiabilidad requeridas y en el tiempo previsto.
- Determinar procedimientos de actuación para el diagnóstico y localización de averías en equipos electrónicos basados en tecnologías analógicas, digitales y/o microprogramables, proponiendo/diseñando útiles "hardware" y/o "software" específicos, documentando dichos procedimientos con la precisión requerida y en el formato y soporte más adecuados.
- Comprender y aplicar la terminología, métodos y técnicas necesarias para la organización y la gestión del mantenimiento de equipos electrónicos y de la logística asociada a él.
- Comprender el marco legal, económico y organizativo que regula y condiciona la actividad de diseño y mantenimiento de los equipos electrónicos, identificando los derechos y las obligaciones que derivan de las relaciones laborales, adquiriendo la capacidad de seguir los procedimientos establecidos y de actuar con eficacia ante las anomalías que puedan presentarse en los mismos.
- Buscar, seleccionar y valorar diversas fuentes de información relacionadas con el ejercicio de la profesión, que le permitan el desarrollo de su capacidad de autoaprendizaje en el sector de la fabricación y mantenimiento de equipos electrónicos y le posibiliten la evolución y adaptación de sus capacidades profesionales a los cambios tecnológicos y organizativos del sector.
- Dominar estrategias que le permitan participar en cualquier proceso de comunicación con las demás áreas de la empresa, con clientes y proveedores.
- Analizar, adaptar y, en su caso, generar documentación técnica imprescindible en la formación y asesoramiento de los profesionales a su cargo.
- Conocer el sector de la electricidad y electrónica en Andalucía.

Artículo 5.-Organización.

Las enseñanzas correspondientes al título de formación profesional de Técnico Superior en Desarrollo de Productos Electrónicos se organizan en módulos profesionales.

Artículo 6.-Estructura.

Los módulos profesionales que constituyen el currículo de enseñanzas en la Comunidad Autónoma de Andalucía conducentes al título de formación profesional de Técnico Superior en Desarrollo de Productos Electrónicos, son los siguientes:

1.- Formación en el centro educativo:

- a) Módulos profesionales asociados a la competencia:
- Electrónica analógica.
 - Lógica digital y microprogramable.
 - Desarrollo y construcción de prototipos electrónicos.
 - Mantenimiento de equipos electrónicos.
 - Administración, gestión y comercialización en la pequeña empresa.
 - Relaciones en el entorno de trabajo.
 - Calidad.
 - Técnicas de programación.
 - Electrónica de sistemas.
 - Desarrollo de proyectos de productos electrónicos.
- b) Módulos profesionales socioeconómicos:
- El sector de la electricidad y electrónica en Andalucía.
 - Formación y orientación laboral.
- c) Módulo profesional integrado:
- Proyecto integrado.

2.- Formación en el centro de trabajo:

- Módulo profesional de Formación en centros de trabajo.

Artículo 7.-Módulos profesionales.

- 1.- La duración, las capacidades terminales, los criterios de evaluación y los contenidos de los módulos profesionales asociados a la competencia y socioeconómicos, se establecen en el Anexo I del presente Decreto.
- 2.- Sin menoscabo de las duraciones mínimas de los módulos profesionales de Proyecto integrado y de Formación en centros de trabajo establecidas en el Anexo I del presente Decreto, la Consejería de Educación y Ciencia dictará las disposiciones necesarias a fin de que los Centros educativos puedan elaborar las programaciones de los citados módulos profesionales de acuerdo con lo establecido en el artículo 17 del presente Decreto.

Artículo 8.-Horarios.

La Consejería de Educación y Ciencia establecerá los horarios correspondientes para la impartición de los módulos profesionales que componen las enseñanzas del título de formación profesional de Técnico Superior en Desarrollo de Productos Electrónicos en la Comunidad Autónoma de Andalucía.

Artículo 9.-Entorno económico y social.

Los Centros docentes tendrán en cuenta el entorno económico y social y las posibilidades de desarrollo de éste, al establecer las programaciones de cada uno de los módulos profesionales y del ciclo formativo en su conjunto.

Artículo 10.-Profesorado.

- 1.- Las especialidades del profesorado que deben impartir cada uno de los módulos profesionales que constituyen el currículo de las enseñanzas del título de formación profesional de Técnico Superior en Desarrollo de Productos Electrónicos se incluyen en el Anexo II del presente Decreto.
- 2.- La Consejería de Educación y Ciencia dispondrá lo necesario para el cumplimiento de lo indicado en el punto anterior, sin menoscabo de las atribuciones que le asigna el Real Decreto 1701/1991, de 29 de noviembre, por el que se establecen Especialidades del Cuerpo de Profesores de Enseñanza Secundaria; el Real Decreto 1635/1995, de 6 de octubre, por el que se adscribe el profesorado de los Cuerpos de Profesores de Enseñanza Secundaria y Profesores Técnicos de Formación Profesional a las Especialidades propias de la Formación Profesional Específica; y el Real Decreto 676/1993, por el que se establecen directrices generales sobre los títulos y las correspondientes enseñanzas mínimas de formación profesional, y cuantas disposiciones se establezcan en materia de profesorado para el desarrollo de la Formación Profesional.

Artículo 11.-Autorización de centros privados.

La autorización a los Centros privados para impartir las enseñanzas correspondientes al título de formación profesional de Técnico Superior en Desarrollo de Productos Electrónicos se realizará de acuerdo con lo establecido en el Real Decreto 1004/1991, de 14 de junio, y disposiciones que lo desarrollan, y el Real Decreto 620/1995, por el que se establecen las enseñanzas mínimas del citado título.

CAPÍTULO II: LA ORIENTACIÓN ESCOLAR, LA ORIENTACIÓN PROFESIONAL Y LA FORMACIÓN PARA LA INSERCIÓN LABORAL.

Artículo 12.-Tutoría.

- 1.- La tutoría, la orientación escolar, la orientación profesional y la formación para la inserción laboral, forman parte de la función docente. Corresponde a los Centros educativos la programación de estas actividades, de acuerdo con lo establecido a tales efectos por la Consejería de Educación y Ciencia.
- 2.- Cada grupo de alumnos tendrá un profesor tutor.
- 3.- La tutoría de un grupo de alumnos tiene como funciones básicas, entre otras, las siguientes:
 - a) Conocer las actitudes, habilidades, capacidades e intereses de los alumnos y alumnas con objeto de orientarles más eficazmente en su proceso de aprendizaje.
 - b) Contribuir a establecer relaciones fluidas entre el Centro educativo y la familia, así como entre el alumno y la institución escolar.
 - c) Coordinar la acción educativa de todos los profesores y profesoras que trabajan con un mismo grupo de alumnos y alumnas.
 - d) Coordinar el proceso de evaluación continua de los alumnos y alumnas.
- 4.- Los Centros docentes dispondrán del sistema de organización de la orientación psicopedagógica y profesional que se establezca, con objeto de facilitar y apoyar las labores de tutoría, de orientación escolar, de orientación profesional y para la inserción laboral de los alumnos y alumnas.

Artículo 13.-Orientación escolar y profesional.

La orientación escolar y profesional, así como la formación para la inserción laboral, serán desarrolladas de modo que al final del ciclo formativo los alumnos y alumnas alcancen la madurez académica y profesional para realizar las opciones más acordes con sus habilidades, capacidades e intereses.

CAPÍTULO III: ATENCIÓN A LA DIVERSIDAD.

Artículo 14.-Alumnos con necesidades educativas especiales.

La Consejería de Educación y Ciencia en virtud de lo establecido en el artículo 16 del Real Decreto 676/1993, por el que se establecen directrices generales sobre los títulos y las correspondientes enseñanzas mínimas de Formación Profesional, regulará para los alumnos y alumnas con necesidades educativas especiales el marco normativo que permita las posibles adaptaciones curriculares para el logro de las finalidades establecidas en el artículo 2 del presente Decreto.

Artículo 15.-Educación a distancia y de las personas adultas.

De conformidad con el artículo 53 de la Ley Orgánica 1/1990, de Ordenación General del Sistema Educativo, la Consejería de Educación y Ciencia adecuará las enseñanzas establecidas en el presente Decreto a las peculiares características de la educación a distancia y de la educación de las personas adultas.

CAPÍTULO IV: DESARROLLO CURRICULAR.

Artículo 16.-Proyecto curricular.

- 1.- Dentro de lo establecido en el presente Decreto, los Centros educativos dispondrán de la autonomía pedagógica necesaria para el desarrollo de las enseñanzas y su adaptación a las características concretas del entorno socioeconómico, cultural y profesional.
- 2.- Los Centros docentes concretarán y desarrollarán las enseñanzas correspondientes al título de formación profesional de Técnico Superior en Desarrollo de Productos Electrónicos mediante la elaboración de un Proyecto Curricular del ciclo formativo que responda a las necesidades de los alumnos y alumnas en el marco general del Proyecto de Centro.
- 3.- El Proyecto Curricular al que se refiere el apartado anterior contendrá, al menos, los siguientes elementos:
 - a) Organización de los módulos profesionales impartidos en el Centro educativo.
 - b) Planificación y organización del módulo profesional de Formación en centros de trabajo.
 - c) Criterios sobre la evaluación de los alumnos y alumnas con referencia explícita al modo de realizar la evaluación de los mismos.
 - d) Criterios sobre la evaluación del desarrollo de las enseñanzas del ciclo formativo.
 - e) Organización de la orientación escolar, de la orientación profesional y de la formación para la inserción laboral.
 - f) Las programaciones elaboradas por los Departamentos o Seminarios.
 - g) Necesidades y propuestas de actividades de formación del profesorado.

Artículo 17.-Programaciones.

- 1.- Los Departamentos o Seminarios de los Centros educativos que impartan el ciclo formativo de grado superior de Desarrollo de Productos Electrónicos elaborarán programaciones para los distintos módulos profesionales.
- 2.- Las programaciones a las que se refiere el apartado anterior deberán contener, al menos, la adecuación de las capacidades terminales de los respectivos módulos profesionales al contexto socioeconómico y cultural del Centro educativo y a las características de los alumnos y alumnas, la distribución y el desarrollo de los contenidos, los principios metodológicos de carácter general y los criterios sobre el proceso de evaluación, así como los materiales didácticos para uso de los alumnos y alumnas.
- 3.- Los Departamentos o Seminarios al elaborar las programaciones tendrán en cuenta lo establecido en el artículo 9 del presente Decreto.

CAPÍTULO V: EVALUACIÓN.

Artículo 18.-Evaluación.

- 1.- Los profesores evaluarán los aprendizajes de los alumnos y alumnas, los procesos de enseñanza y su propia práctica docente. Igualmente evaluarán el Proyecto Curricular, las programaciones de los módulos profesionales y el desarrollo real del currículo en relación con su adecuación a las necesidades educativas del Centro, a las características específicas de los alumnos y alumnas y al entorno socioeconómico, cultural y profesional.
- 2.- La evaluación en el ciclo formativo de grado superior de Desarrollo de Productos Electrónicos, se realizará teniendo en cuenta las capacidades terminales y los criterios de evaluación establecidos en los módulos profesionales, así como los objetivos generales del ciclo formativo.
- 3.- La evaluación de los aprendizajes de los alumnos y alumnas se realizará por módulos profesionales. Los profesores considerarán el conjunto de los módulos profesionales, así como la madurez académica y profesional de los alumnos y alumnas en relación con los objetivos y capacidades del ciclo formativo y sus posibilidades de inserción en el sector productivo. Igualmente, considerarán las posibilidades de progreso en los estudios universitarios a los que pueden acceder.
- 4.- Los Centros educativos establecerán en sus respectivos Reglamentos de Organización y Funcionamiento el sistema de participación de los alumnos y alumnas en las sesiones de evaluación.

CAPÍTULO VI: ACCESO AL CICLO FORMATIVO.

Artículo 19.-Requisitos académicos.

Podrán acceder a los estudios del ciclo formativo de grado superior de Desarrollo de Productos Electrónicos los alumnos y alumnas que estén en posesión del título de Bachiller y hayan cursado la materia Electrotecnia.

Artículo 20.-Acceso mediante prueba.

De conformidad con lo establecido en el artículo 32 de la Ley Orgánica 1/1990, de Ordenación General del Sistema Educativo, será posible acceder al ciclo formativo de grado superior de Desarrollo de Productos Electrónicos sin cumplir los requisitos de acceso. Para ello, el aspirante deberá tener cumplidos

los veinte años de edad y superar una prueba de acceso en la que demuestre tener la madurez en relación con los objetivos del Bachillerato y las capacidades básicas referentes al campo profesional correspondientes al título de formación profesional de Técnico Superior en Desarrollo de Productos Electrónicos.

Artículo 21.-Prueba de acceso.

- 1.- Los Centros educativos organizarán y evaluarán la prueba de acceso al ciclo formativo de grado superior de Desarrollo de Productos Electrónicos, de acuerdo con la regulación que la Consejería de Educación y Ciencia establezca.
- 2.- Podrán estar exentos parcialmente de la prueba de acceso aquellos aspirantes que hayan alcanzado los objetivos correspondientes a una acción formativa no reglada. Para ello, la Consejería de Educación y Ciencia establecerá qué acciones formativas permiten la exención parcial de la prueba de acceso.

CAPÍTULO VII: TITULACIÓN Y ACCESO A ESTUDIOS UNIVERSITARIOS.

Artículo 22.-Titulación.

- 1.- De conformidad con lo establecido en el artículo 35 de la Ley Orgánica 1/1990, los alumnos y alumnas que superen las enseñanzas correspondientes al ciclo formativo de grado superior de Desarrollo de Productos Electrónicos, recibirán el título de formación profesional de Técnico Superior en Desarrollo de Productos Electrónicos.
- 2.- Para obtener el título citado en el apartado anterior será necesaria la evaluación positiva en todos los módulos profesionales del ciclo formativo de grado superior de Desarrollo de Productos Electrónicos.

Artículo 23.-Acceso a estudios universitarios.

De conformidad con el artículo 2.7 del Real Decreto 620/1995, los alumnos y alumnas que posean el título de formación profesional de Técnico Superior en Desarrollo de Productos Electrónicos tendrán acceso a los siguientes estudios universitarios:

- Ingeniero Técnico.
- Diplomado en Informática.
- Diplomado de la Marina Civil.

Artículo 24.-Certificados.

Los alumnos y alumnas que tengan evaluación positiva en algún o algunos módulos profesionales, podrán recibir un certificado en el que se haga constar esta circunstancia, así como las calificaciones obtenidas.

CAPÍTULO VIII: CONVALIDACIONES Y CORRESPONDENCIAS.

Artículo 25.-Convalidación con la Formación Profesional Ocupacional.

Los módulos profesionales que pueden ser objeto de convalidación con la Formación Profesional Ocupacional, de acuerdo con lo establecido en el artículo 2.6 del Real Decreto 620/1995, son los siguientes:

- Electrónica analógica.

- Lógica digital y microprogramable.
- Desarrollo y construcción de prototipos electrónicos.
- Mantenimiento de equipos electrónicos.
- Administración, gestión y comercialización en la pequeña empresa.
- Técnicas de programación.
- Electrónica de sistemas.

Artículo 26.-Correspondencia con la práctica laboral.

Los módulos profesionales que pueden ser objeto de correspondencia con la práctica laboral, de conformidad con lo establecido en el artículo 2.6 del Real Decreto 620/1995, son los siguientes:

- Electrónica analógica.
- Lógica digital y microprogramable.
- Desarrollo y construcción de prototipos electrónicos.
- Mantenimiento de equipos electrónicos.
- Técnicas de programación.
- Electrónica de sistemas.
- Desarrollo de proyectos de productos electrónicos.
- Formación y orientación laboral.
- Formación en centros de trabajo.

Artículo 27.-Otras convalidaciones y correspondencias.

- 1.- Sin perjuicio de lo indicado en los artículos 25 y 26, podrán incluirse otros módulos profesionales susceptibles de convalidación y correspondencia con la Formación Profesional Ocupacional y la práctica laboral.
- 2.- Los alumnos y alumnas que accedan al ciclo formativo de grado superior de Desarrollo de Productos Electrónicos y hayan alcanzado los objetivos de una acción formativa no reglada, podrán tener convalidados los módulos profesionales que se indiquen en la normativa de la Consejería de Educación y Ciencia que regule la acción formativa.

CAPÍTULO IX: CALIDAD DE LA ENSEÑANZA.

Artículo 28.-Medidas de calidad.

Con objeto de facilitar la implantación y mejorar la calidad de las enseñanzas que se establecen en el presente Decreto, la Consejería de Educación y Ciencia adoptará un conjunto de medidas que intervengan sobre los recursos de los Centros educativos, la ratio, la formación permanente del profesorado, la elaboración de materiales curriculares, la orientación escolar, la orientación profesional, la formación para la inserción laboral, la investigación y evaluación educativas y cuantos factores incidan sobre las mismas.

Artículo 29.-Formación del profesorado.

- 1.- La formación permanente constituye un derecho y una obligación del profesorado.
- 2.- Periódicamente el profesorado deberá realizar actividades de actualización científica, tecnológica y didáctica en los Centros educativos y en instituciones formativas específicas.
- 3.- La Consejería de Educación y Ciencia pondrá en marcha programas y actuaciones de formación que aseguren una oferta amplia y diversificada al profesorado que imparta enseñanzas de Formación Profesional.

Artículo 30.-Investigación e innovación educativas.

La Consejería de Educación y Ciencia favorecerá la investigación y la innovación educativas mediante la convocatoria de ayudas a proyectos específicos, incentivando la creación de equipos de profesores, y en todo caso, generando un marco de reflexión sobre el funcionamiento real del proceso educativo.

Artículo 31.-Materiales curriculares.

- 1.- La Consejería de Educación y Ciencia favorecerá la elaboración de materiales que desarrollen el currículo y orientará el trabajo del profesorado.
- 2.- Entre dichas orientaciones se incluirán aquellas referidas a la evaluación y aprendizaje de los alumnos y alumnas, de los procesos de enseñanza y de la propia práctica docente, así como a la elaboración de materiales.

Artículo 32.-Relación con el sector productivo.

La evaluación de las enseñanzas correspondientes al título de formación profesional de Técnico Superior en Desarrollo de Productos Electrónicos, se orientará hacia la permanente adecuación de las mismas conforme a las demandas del sector productivo, procediéndose a su revisión en un plazo no superior a los cinco años.

DISPOSICIONES FINALES.

Primera.-

Se autoriza al Consejero de Educación y Ciencia para dictar cuantas disposiciones sean precisas para el desarrollo y ejecución de lo previsto en el presente Decreto.

Segunda.-

El presente Decreto entrará en vigor el día siguiente al de su publicación en el Boletín Oficial de la Junta de Andalucía.

Sevilla, 29 de julio de 1996

MANUEL CHAVES GONZÁLEZ
Presidente de la Junta de Andalucía

MANUEL PEZZI CERETTO
Consejero de Educación y Ciencia

ANEXO I

1.- Formación en el centro educativo:

a) Módulos profesionales asociados a la competencia:

Módulo profesional 1: ELECTRÓNICA ANALÓGICA.

Duración: 192 horas.

CAPACIDADES TERMINALES:

1.1. Analizar los circuitos y dispositivos electrónicos analógicos utilizados en el ámbito de la medida y regulación electrónica, interpretando los esquemas de los mismos y describiendo su funcionamiento.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN:

- Explicar el principio de funcionamiento, las características eléctricas y la tipología de los componentes electrónicos analógicos y sus aplicaciones más características en el ámbito de la medida y regulación electrónica.
- Clasificar y explicar las características de magnitudes físicas en función de su naturaleza, tipología y campos de aplicación.
- Describir el funcionamiento de los diferentes tipos de circuitos electrónicos básicos de medida y regulación electrónica (adaptadores de señal, reguladores electrónicos, convertidores de magnitudes eléctricas- tensión/frecuencia, tensión/intensidad-), explicando las características, el tipo y forma de las señales y el tratamiento de las mismas a lo largo de dichos circuitos.
- En un caso práctico de análisis de un circuito analógico de medida y regulación electrónica, y a partir de la documentación técnica del mismo:
 - . Identificar los componentes electrónicos del circuito, relacionando los elementos reales con los símbolos que aparecen en el esquema.
 - . Explicar el tipo, características y principio de funcionamiento de los componentes del circuito, así como la relación funcional que existe entre ellos.
 - . Identificar los bloques funcionales presentes en el circuito, explicando su función, las características de entrada y salida de los mismos y la relación de dependencia funcional entre ellos.
 - . Reconocer mediante la utilización de los manuales de características técnicas de componentes, los parámetros fundamentales de los componentes principales del circuito.
 - . Calcular las magnitudes básicas del circuito, contrastándolas con los valores reales obtenidos midiendo en el circuito, explicando y justificando las variaciones que se produzcan.
 - . Identificar la variación en los parámetros carac-

terísticos del circuito (forma de onda, tensiones) suponiendo/realizando modificaciones en los componentes del mismo, explicando la relación entre los efectos detectados y las causas que los producen.

1.2. Analizar los circuitos y dispositivos electrónicos analógicos utilizados en el ámbito de la electrónica de potencia, interpretando los esquemas de los mismos y describiendo su funcionamiento.

- . Elaborar un informe-memoria de las actividades desarrolladas y resultados obtenidos, estructurándolos en los apartados necesarios para una adecuada documentación de los mismos (descripción del proceso seguido, explicación funcional del circuito, medios utilizados, esquemas, cálculos, medidas).
- Explicar el principio de funcionamiento, características eléctricas y tipología de los componentes electrónicos, activos y pasivos, analógicos básicos y sus aplicaciones más características en el ámbito de la electrónica de potencia.
- Clasificar y explicar las características de los sensores y transductores de velocidad y posición en función de su tipología y campos de aplicación.
- Describir el funcionamiento de diferentes circuitos básicos de electrónica de potencia (convertidores AC/DC, DC/DC, DC/AC -monofásicos y trifásicos-), explicando las características, el tipo y la forma de las señales y el tratamiento de las mismas a lo largo del circuito.
- En un caso práctico de análisis de un circuito analógico de electrónica de potencia, y a partir de la documentación del mismo:
 - . Identificar los componentes activos y pasivos del circuito relacionando los elementos reales con los símbolos que aparecen en el esquema.
 - . Explicar el tipo, características y principio de funcionamiento de los componentes del circuito.
 - . Identificar los bloques funcionales presentes en el circuito, explicando sus características y tipología.
 - . Calcular la magnitudes básicas del circuito, contrastándolas con los valores reales obtenidos midiendo en el circuito, explicando y justificando las variaciones que se produzcan.
 - . Identificar la variación en los parámetros característicos del circuito (forma de onda, tensiones) suponiendo/realizando modificaciones en los componentes del mismo, explicando la relación entre los efectos detectados y las causas que los producen.
 - . Elaborar un informe-memoria de las actividades desarrolladas y resultados obtenidos, estructurándolos en los apartados necesarios para una

- adecuada documentación de los mismos (descripción del proceso seguido, medios utilizados, esquemas).
- 1.3. Analizar los circuitos y dispositivos electrónicos analógicos básicos utilizados en el ámbito de las telecomunicaciones electrónicas, interpretando los esquemas de los mismos y describiendo su funcionamiento.
- Explicar el principio de funcionamiento, características eléctricas y tipología de los componentes electrónicos activos y pasivos analógicos básicos y aplicaciones más características en el ámbito de las telecomunicaciones electrónicas.
 - Describir el funcionamiento de diferentes circuitos electrónicos básicos utilizados en telecomunicaciones (amplificadores, moduladores, demoduladores, ecualizadores), explicando las características, el tipo y forma de las señales y el tratamiento de las mismas a lo largo del circuito.
 - En un caso práctico de análisis de un circuito analógico de telecomunicaciones electrónicas, y a partir de la documentación del mismo:
 - . Identificar los componentes activos y pasivos del circuito relacionando los elementos reales con los símbolos que aparecen en el esquema.
 - . Explicar el tipo, características y principio de funcionamiento de los componentes del circuito.
 - . Identificar los bloques funcionales presentes en el circuito, explicando sus características y tipología.
 - . Calcular la magnitudes básicas del circuito, contrastándolas con los valores reales obtenidos midiendo en el circuito, explicando y justificando las variaciones que se produzcan.
 - . Identificar la variación en los parámetros, característicos del circuito (formas de onda, tensiones) suponiendo/realizando modificaciones en los componentes del mismo, explicando la relación entre los efectos detectados y las causas que los producen.
 - . Elaborar un informe-memoria de las actividades desarrolladas y resultados obtenidos, estructurándolos en los apartados necesarios para una adecuada documentación de los mismos (descripción del proceso seguido, medios utilizados, esquemas).
- 1.4. Realizar con destreza las operaciones necesarias para la construcción y montaje de placas electrónicas utilizando procedimientos manuales.
- Clasificar y explicar los distintos procesos manuales utilizados para la elaboración de placas de circuito impreso de simple y doble capa, enumerando los equipos, herramientas y materiales que se utilizan y explicando la misión de cada uno de ellos en el proceso.
 - Describir las operaciones manuales de mecanizado que se realizan en las placas de circuito impreso para el montaje de los elementos y componentes

electrónicos, enumerando las máquinas, herramientas y materiales que se utilizan y explicando la implicación de cada uno de ellos en el proceso.

- Explicar los distintos procedimientos de soldadura-desoldadura manuales utilizados en electrónica, enumerando los equipos, herramientas y materiales que se utilizan y explicando la implicación de cada uno de ellos en el proceso.
- En un caso práctico de construcción de una aplicación electrónica:
 - . Elaborar, a partir de los esquemas de principio, la documentación necesaria para la realización del circuito impreso.
 - . Preparar los equipos y materiales necesarios para aplicar el proceso de elaboración del circuito impreso, siguiendo las fases oportunas, en condiciones de seguridad e higiene requeridas.
 - . Aplicar las operaciones necesarias para realizar el mecanizado de la placa de circuito impreso, utilizando las máquinas y herramientas adecuadas y asegurando los acabados con la calidad requerida.
 - . Realizar el montaje de los componentes y materiales en la placa, siguiendo el proceso de montaje más adecuado, operando con destreza los equipos y herramientas apropiados, asegurando la fiabilidad de las interconexiones y de las soldaduras de los componentes en el circuito.
 - . Verificar el correcto funcionamiento del circuito, comprobando la ausencia de cortocircuitos y de circuitos abiertos en la placa.

1.5. Configurar circuitos electrónicos analógicos, seleccionando los componentes precisos y aplicando los procedimientos de cálculo necesarios en el diseño de pequeñas aplicaciones electrónicas analógicas.

- En un caso práctico de configuración de un circuito electrónico para una aplicación electrónica analógica y partiendo de las especificaciones funcionales y técnicas del mismo:
 - . Seleccionar la documentación técnica que pueda utilizarse como fuente de referencia para el desarrollo del circuito de la aplicación.
 - . Realizar el diagrama de bloques funcional que responde a las especificaciones del circuito electrónico.
 - . Escoger los componentes discretos y/o integrados, de la tecnología adecuada, que conformarán el núcleo de la solución concebida, verificando la disponibilidad y/o fácil adquisición de los mismos.
 - . Elaborar el croquis-esquema de principio correspondiente al circuito electrónico, disponiendo la interconexión de los componentes de forma ade-

cuada utilizando la simbología y representación normalizadas.

- . Calcular los valores de los componentes del circuito mediante la aplicación de las leyes y teoremas más idóneos en cada caso y la utilización de las ecuaciones, tablas y programas informáticos de cálculo adecuados.
- . Efectuar el montaje del circuito electrónico, utilizando los medios disponibles y aplicando los procedimientos manuales de montaje adecuados.
- . Verificar el funcionamiento real del circuito mediante la utilización de sistemas de montaje rápido y/o simulación del circuito mediante la utilización de las herramientas informáticas específicas correspondientes, realizando las pruebas, medidas, modificaciones y ajustes precisos para lograr la funcionalidad del circuito.
- . Elaborar un informe-memoria de las actividades desarrolladas y resultados obtenidos, estructurándolos en los apartados necesarios para una adecuada documentación de los mismos (explicación funcional del circuito, descripción del proceso seguido, medios utilizados, esquemas, cálculos, medidas).

1.6. Realizar, con precisión y seguridad, las medidas de las magnitudes electrónicas analógicas, utilizando el instrumento y los elementos auxiliares apropiados y aplicando el procedimiento más adecuado en cada caso.

- Clasificar los equipos de medida utilizados en el campo de la electrónica analógica, relacionando dichos equipos con las magnitudes que se pueden medir y con las áreas de aplicación de más frecuente utilización.
- Explicar los rasgos fundamentales de un sistema de medida en electrónica analógica basado en instrumentación virtual mediante la utilización de un ordenador y los equipos periféricos correspondientes.
- Clasificar los distintos tipos de buses de instrumentación utilizados con mayor frecuencia en equipos electrónicos de medida, describiendo las características fundamentales y prestaciones de cada uno de ellos y los campos de aplicación más habituales de los mismos.
- Explicar las características más relevantes, tipología y procedimientos de uso de los instrumentos de medida utilizados en electrónica analógica.
- En el análisis y estudio de un caso práctico de un circuito electrónico analógico:
 - . Seleccionar el instrumento de medida y los elementos auxiliares más adecuados en función de la magnitud y/o señal que se va a medir (tensión, intensidad, resistencia, frecuencia), del rango de

la medida que se va a realizar y de la precisión requerida.

- . Conectar adecuadamente, con la seguridad requerida y siguiendo procedimientos normalizados, los distintos aparatos de medida, en función de las magnitudes y señales que se van a medir.
- . Medir las magnitudes y señales de los circuitos electrónicos analógicos, operando adecuadamente los instrumentos y aplicando los procedimientos normalizados con la seguridad requerida.
- . Interpretar los resultados de las medidas realizadas, relacionando los efectos que se producen con las causas que las originan.
- . Elaborar un informe-memoria de las actividades realizadas y resultados obtenidos, estructurándola en los apartados necesarios para una adecuada documentación de los mismos (descripción del proceso seguido, medios utilizados, esquemas, medidas realizadas).

CONTENIDOS:

1.- COMPONENTES ELECTRÓNICOS ANALÓGICOS. CRITERIOS DE SELECCIÓN PARA EL DISEÑO DE CIRCUITOS:

- 1.1.- Pasivos: resistencias, bobinas, condensadores y transformadores.
- 1.2.- Semiconductores: diodos, transistores (bipolares, FET y MOSFET), componentes optoelectrónicos, circuitos integrados lineales.
- 1.3.- Elementos complementarios: cables, conectores, zócalos, radiadores, circuitos impresos.
- 1.4.- Simbología de componentes analógicos.

2.- CIRCUITOS BÁSICOS UTILIZADOS EN ELECTRÓNICA ANALÓGICA. TIPOS Y CARACTERÍSTICAS. CRITERIOS DE DISEÑO:

- 2.1.- Rectificadores, filtros, estabilizadores, reguladores, amplificadores, multivibradores, osciladores, temporizadores.
- 2.2.- El amplificador operacional. Características, tipología y aplicaciones.

3.- CIRCUITOS BÁSICOS UTILIZADOS EN MEDIDA Y REGULACIÓN ELECTRÓNICA. TIPOLOGÍA Y CARACTERÍSTICAS. CRITERIOS DE DISEÑO:

- 3.1.- Magnitudes físicas.
- 3.2.- Sensores y transductores.
- 3.3.- Puentes de medida.
- 3.4.- Rectificadores de precisión.
- 3.5.- Acondicionadores de señal.
- 3.6.- Atenuadores y filtros.
- 3.7.- Reguladores. Tipos (P, I, D, PI, PID).
- 3.8.- Herramientas informáticas para regulación electrónica.

4.- INSTRUMENTACIÓN Y MEDIDAS ANALÓGICAS. PROCEDIMIENTOS DE APLICACIÓN:

- 4.1.- Medida de magnitudes eléctricas (tensión, intensidad, resistencia, potencia, etc...). Instrumentación y procedimientos.
- 4.2.- Medida de magnitudes físicas (frecuencia, tiempo, temperatura, presión, velocidad, posición, desplazamiento, etc...). Instrumentación y procedimientos.
- 4.3.- El ordenador como instrumento de medida. Instrumentación virtual. Procedimientos.
- 4.4.- Buses normalizados de instrumentación.
- 4.5.- Normas de seguridad.

5.- ELECTRÓNICA ANALÓGICA DE POTENCIA:

- 5.1.- Componentes: diac, UJT, tiristor, triac, transistores de potencia (bipolares y MOSFET).
- 5.2.- Circuitos reguladores de potencia (monofásicos y trifásicos): circuitos de control y de potencia.
- 5.3.- Fuentes de alimentación conmutadas, sistema de alimentación ininterrumpida (SAI).
- 5.4.- Procedimientos de medida e instrumentación específica en electrónica analógica de potencia.
- 5.5.- Simbología e interpretación de esquemas.
- 5.6.- Análisis de disfunciones en los circuitos de potencia.
- 5.7.- Búsqueda e interpretación de características de componentes y dispositivos electrónicos en manuales técnicos.
- 5.8.- Configuración y cálculo básico de circuitos analógicos de potencia.

6.- ELECTRÓNICA ANALÓGICA DE TELECOMUNICACIONES:

- 6.1.- Principios de las comunicaciones.
- 6.2.- Componentes (bobinas, condensadores, varicap, etc...).
- 6.3.- Modulación y tipos fundamentales (AM, FM, FSK, PWM).
- 6.4.- Medios usados en comunicaciones (radio, cable, fibra óptica, infrarrojos).
- 6.5.- Dispositivos: amplificadores de RF, amplificadores de FI, amplificadores de BF, amplificadores de potencia, moduladores, osciladores, mezcladores, CAG, CAF, etc...
- 6.6.- Antenas. Circuitos de antenas.
- 6.7.- Procedimientos de medida e instrumentación específica en electrónica analógica de telecomunicaciones.
- 6.8.- Simbología e interpretación de esquemas.
- 6.9.- Análisis de disfunciones en los circuitos.
- 6.10.- Búsqueda e interpretación de características de componentes y dispositivos electrónicos en manuales técnicos.
- 6.11.- Configuración y cálculo básico de circuitos analógicos de telecomunicaciones.

7.- CONSTRUCCIÓN DE MAQUETAS ELECTRÓNICAS:

- 7.1.- Técnicas manuales de construcción de circuitos impresos.

7.2.- Montaje de circuitos electrónicos analógicos en placas de circuito impreso.

Módulo profesional 2: LÓGICA DIGITAL Y MICROPROGRAMABLE.

Duración: 224 horas.

CAPACIDADES TERMINALES:

2.1. Analizar circuitos electrónicos digitales cableados, interpretando los esquemas de los mismos y describiendo su funcionamiento.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN:

- Describir las funciones lógicas fundamentales utilizadas en circuitos electrónicos digitales empleando las tablas de verdad correspondientes.
- Explicar las funciones combinacionales básicas (codificación, decodificación, multiplexación, demultiplexación, conversión de códigos) utilizadas en los circuitos electrónicos digitales, así como la tipología y características de los componentes empleados en su realización.
- Explicar las funciones secuenciales básicas (memorias RS, T, D, LATCH, JK, contadores, descontadores, registros de desplazamiento) utilizadas en los circuitos electrónicos digitales, así como la tipología y características de los componentes utilizados en su realización.
- En un caso práctico de análisis de un circuito electrónico digital cableado correspondiente a una aplicación concreta:
 - . Identificar los componentes y bloques funcionales del circuito, relacionando los símbolos que aparecen en los esquemas con los componentes reales.
 - . Explicar la lógica de funcionamiento del circuito identificando los estados que lo caracterizan e interpretando las señales presentes en el mismo.
 - . Medir e interpretar las señales en los puntos notables de circuito, utilizando los instrumentos adecuados, aplicando los procedimientos normalizados.
 - . Aplicar las leyes y teoremas fundamentales del Álgebra de Boole en el análisis de funcionamiento del circuito, contrastando los estados lógicos previstos con las señales reales medidas en el mismo, explicando y justificando dicha relación.
 - . Identificar la variación en los parámetros característicos del circuito (tensiones, estados lógicos) suponiendo y/o realizando modificaciones en los componentes del mismo, explicando la relación entre los efectos detectados y las causas que los producen.
 - . Elaborar un informe-memoria de las actividades desarrolladas y resultados obtenidos, estructu-

rándola en los apartados necesarios para una adecuada documentación de las mismas (descripción del proceso seguido, medios utilizados, esquemas y planos, explicación funcional, medidas, cálculos).

2.2. Analizar circuitos electrónicos realizados con circuitos microprogramables y sus periféricos asociados, interpretando los esquemas de los mismos y describiendo su funcionamiento.

- Explicar las diferencias entre los circuitos electrónicos digitales cableados y los circuitos programados.
- Explicar la tipología y características de los dispositivos periféricos utilizados en sistemas microprogramables, describiendo las funciones que realizan y los procedimientos de interconexión entre ellos.
- Explicar los parámetros y características fundamentales de un sistema microprogramable (buses y su tipología, memoria, interrupciones, reloj, reset, entradas/salidas -paralelo y serie-).
- En un caso práctico de análisis de un circuito electrónico microprogramable, correspondiente a una aplicación concreta:
 - . Identificar los componentes y bloques funcionales del circuito, relacionando los símbolos que aparecen en los esquemas con los elementos reales.
 - . Explicar la lógica de funcionamiento de los componentes y bloques funcionales presentes en el circuito, sus funciones, modos de operar característicos y tipología.
 - . Explicar el funcionamiento del circuito, relacionando las funciones que realiza el programa de control con las señales de entrada/salida del dispositivo microprocesador y sus periféricos asociados.
 - . Interpretar el programa de control de la aplicación microprogramable describiendo el flujo de información y relacionando las rutinas e instrucciones del mismo con los efectos externos que se manifiestan en el circuito físico.
 - . Medir e interpretar las señales en los puntos notables de circuito, utilizando los instrumentos adecuados, aplicando los procedimientos normalizados.
 - . Identificar la variación en los parámetros característicos del circuito (tensiones, formas de onda, sincronización de señales) suponiendo y/o realizando modificaciones en los componentes del mismo y/o rutinas del programa, explicando la relación entre los efectos detectados y las causas que los producen.

- . Elaborar un informe-memoria de las actividades desarrolladas y resultados obtenidos, estructurándola en los apartados necesarios para una adecuada documentación de las mismas (descripción del proceso seguido, medios utilizados, esquemas y planos, explicación funcional, medidas, cálculos).
- 2.3. Analizar circuitos electrónicos de tratamiento digital de magnitudes analógicas, interpretando los esquemas de los mismos y describiendo su funcionamiento.
- Explicar los principios básicos y las características de la conversión de señales analógicas a digitales y viceversa para su tratamiento en sistemas digitales y microprogramables.
 - Explicar la tipología y características de los dispositivos convertidores A/D y D/A, describiendo las funciones que realizan y los procedimientos de interconexión entre ellos.
 - Enumerar y describir tipos de sensores de magnitudes físicas fundamentales (temperatura, presión, intensidad luminosa), explicando sus características y aplicaciones más comunes.
 - En un caso práctico de análisis de un circuito electrónico de tratamiento digital de magnitudes analógicas:
 - . Identificar los componentes y bloques funcionales del circuito, relacionando los símbolos que aparecen en los esquemas con los elementos reales.
 - . Explicar la lógica de funcionamiento de los componentes y bloques funcionales presentes en el circuito, sus funciones, modos de operar característicos y tipología.
 - . Explicar el funcionamiento del circuito, relacionando las funciones que realiza la sección analógica del circuito, el bloque de tratamiento digital de la señal y los dispositivos de conversión A/D y D/A.
 - . Medir e interpretar las señales en los puntos notables de circuito, utilizando los instrumentos apropiados, aplicando los procedimientos adecuados.
 - . Identificar la variación en los parámetros característicos del circuito (tensiones, formas de onda, sincronización de señales) suponiendo y/o realizando modificaciones en los componentes del mismo, explicando la relación entre los efectos detectados y las causas que los producen.
 - . Elaborar un informe-memoria de las actividades desarrolladas y resultados obtenidos, estructurándola en los apartados necesarios para una adecuada documentación de las mismas (des-

cripción del proceso seguido, medios utilizados, esquemas y planos, explicación funcional, medidas, cálculos).

2.4. Aplicar las leyes y teoremas fundamentales del álgebra lógica y procedimientos derivados para el cálculo y diseño de circuitos electrónicos digitales cableados.

- En un caso práctico de cálculo de un circuito electrónico digital cableado, que incluya funciones combinacionales y secuenciales, correspondiente a una aplicación concreta:

- . Relacionar los estados y secuencias de funcionamiento de la aplicación con variables y estados del álgebra lógico.
- . Determinar las funciones combinacionales que son necesarias para configurar el circuito.
- . Determinar las funciones secuenciales que son necesarias para configurar el circuito.
- . Aplicar las leyes y reglas más adecuadas del álgebra lógico para el cálculo de los elementos del circuito.
- . Simplificar las ecuaciones lógicas obtenidas mediante la utilización del método de simplificación más adecuado.
- . Elaborar un croquis-esquema del circuito diseñado utilizando la simbología y normas de representación estándar.
- . Seleccionar los componentes electrónicos reales que se corresponden con las funciones lógicas del circuito, utilizando la documentación técnica precisa.
- . Verificar la consistencia de los diseños realizados utilizando los medios y aplicando los procedimientos adecuados (componentes físicos reales y/o simulados por ordenador).
- . Elaborar un informe-memoria de las actividades desarrolladas y resultados obtenidos, estructurándolo en los apartados necesarios para una adecuada documentación de las mismas (explicación funcional del circuito, descripción del proceso seguido, medios utilizados, esquemas, tablas de verdad, diagramas de estados).

2.5. Realizar con destreza las operaciones necesarias para la construcción de maquetas electrónicas de aplicaciones digitales y/o microprogramables.

- Clasificar y explicar los distintos procesos manuales utilizados para la elaboración de maquetas electrónicas, enumerando los equipos, herramientas y materiales que se utilizan y explicando la implicación de cada uno de ellos en el proceso.

- Describir las operaciones manuales de mecanizado que se realizan en las maquetas electrónicas para el montaje de los elementos y componentes electrónicos, enumerando las máquinas, herramientas y materiales que se utilizan y explicando la implicación de cada uno de ellos en el proceso.

- Explicar los distintos procedimientos de conexión manual utilizados en el montaje de maquetas

electrónicas, enumerando los equipos, herramientas y materiales que se utilizan y explicando la implicación de cada uno de ellos en el proceso.

- Enumerar los posibles problemas técnicos que pueden presentarse en la elaboración de maquetas electrónicas en función del tipo de sistema adoptado, así como las precauciones y medidas que hay que adoptar para su elaboración.
- En un caso práctico de construcción de la maqueta electrónica correspondiente a una aplicación digital y/o microprogramable:

- . Seleccionar e interpretar la documentación técnica necesaria para el montaje de la maqueta.
- . Adoptar el sistema de elaboración de la maqueta en función del tamaño y las características de la misma.
- . Preparar los componentes, materiales y herramientas necesarias para el montaje de la maqueta en función del proceso que se va a seguir.
- . Ubicar los componentes en el soporte adecuado, cuidando de agruparlos de la forma más conveniente.
- . Realizar el interconexionado de los distintos componentes y elementos del circuito, operando con destreza las herramientas específicas, asegurando la fiabilidad de las conexiones entre los componentes y elementos.
- . Verificar el correcto funcionamiento del circuito, comprobando la ausencia de cortocircuitos y de circuitos abiertos en la placa.

2.6. Configurar circuitos electrónicos digitales cableados y/o microprogramables, seleccionando los componentes precisos y aplicando los procedimientos de diseño necesarios para el desarrollo de pequeñas aplicaciones electrónicas.

- En un caso práctico de configuración de un circuito electrónico para una aplicación electrónica digital y partiendo de las especificaciones funcionales y técnicas del mismo:

- . Seleccionar la documentación técnica que pueda utilizarse como fuente de referencia para el desarrollo del circuito de la aplicación.
- . Realizar el diagrama de bloques funcional que responde a las especificaciones del circuito electrónico.
- . Escoger los componentes discretos y/o integrados (microprocesador/microcontrolador, memorias) de la tecnología adecuada que conformarán el núcleo de la solución concebida, verificando la disponibilidad y/o fácil adquisición de los mismos.
- . Elaborar el croquis-esquema de principio correspondiente al circuito electrónico, disponiendo la interconexión de los componentes de forma ade-

cuada utilizando la simbología y representación normalizadas.

- . Calcular los valores de los componentes del circuito mediante la aplicación de las leyes y teoremas más idóneos en cada caso y la utilización de las ecuaciones, tablas y programas informáticos de cálculo adecuados.
 - . Efectuar el montaje del circuito electrónico, utilizando los medios disponibles y aplicando los procedimientos manuales de montaje adecuados.
 - . Verificar el funcionamiento real del circuito realizando las pruebas, medidas, modificaciones y ajustes precisos para lograr la funcionalidad del circuito.
 - . Integrar el "hardware" diseñado con los programas de control elaborados, realizando las pruebas y modificaciones necesarias para el correcto cumplimiento de las especificaciones funcionales y técnicas de la aplicación.
 - . Elaborar un informe-memoria de las actividades desarrolladas y resultados obtenidos, estructurándolo en los apartados necesarios para una adecuada documentación de las mismas (explicación funcional del circuito, descripción del proceso seguido, medios utilizados, esquemas, cálculos, medidas).
- 2.7. Elaborar los programas de control para los dispositivos utilizados en aplicaciones digitales y microprogramables, utilizando los equipos y herramientas de programación de un entorno de desarrollo para dispositivos y sistemas microprogramables.
- En un caso práctico de desarrollo de un programa de aplicación para ser ejecutado en un sistema microprogramable específico:
 - . Interpretar adecuadamente las especificaciones funcionales de la aplicación.
 - . Identificar con precisión el tipo de dispositivo microprogramable y las características y tipología de los elementos que conforman el sistema.
 - . Diseñar los algoritmos que resuelven con eficacia las especificaciones propuestas.
 - . Realizar el diagrama de flujo correspondiente a la aplicación propuesta, utilizando las estructuras básicas de control y aprovechando los módulos y/o procedimientos estandarizados.
 - . Seleccionar el lenguaje apropiado en función de las características de la aplicación propuesta y de la disponibilidad de medios.
 - . Codificar el programa en el lenguaje seleccionado, optimizando los recursos disponibles, integrando los procedimientos de programación más adecuados.
 - . Depurar el programa aplicando los procedimientos adecuados, realizando las modificaciones oportunas hasta lograr el cumplimiento de las especificaciones propuestas.
 - . Crear los ficheros de los programas elaborados,

- en el formato y en el soporte adecuados.
 - . Documentar adecuadamente el programa, facilitando su interpretación y posterior mantenimiento.
- 2.8. Realizar, con precisión y seguridad, medidas en circuitos digitales y microprogramables, utilizando el instrumento y los elementos auxiliares apropiados y aplicando el procedimiento más adecuado en cada caso.
 - Explicar las características más relevantes, la tipología y procedimientos de uso de los instrumentos de medida utilizados en electrónica digital y microprogramable.
 - En el análisis y estudio de un caso práctico de un circuito electrónico digital y microprogramable:
 - . Seleccionar el instrumento de medida (sonda lógica, inyector de pulsos, analizador de estados lógicos) y los elementos auxiliares más adecuados en función del tipo y precisión requerida de la medida que se va a realizar (estado lógico, sincronía de señales).
 - . Conexionar adecuadamente los distintos aparatos de medida en función de las características de las señales que se va a medir (estados lógicos y sincronización de señales).
 - . Medir las señales y estados lógicos propios de los circuitos digitales y microprogramables, operando adecuadamente los instrumentos y aplicando, con la seguridad requerida, procedimientos normalizados.
 - . Interpretar las medidas realizadas, relacionando los estados y los sincronismos con las características eléctricas y funcionales de los circuitos.
 - . Elaborar un informe-memoria de las actividades desarrolladas y resultados obtenidos, estructurándolo en los apartados necesarios para una adecuada documentación de las mismas (descripción del proceso seguido, medios utilizados, esquemas y planos, explicación funcional, medidas, cálculos).

CONTENIDOS:

1.- FUNDAMENTOS DE ELECTRÓNICA DIGITAL:

- 1.1.- Diferencias entre el tratamiento analógico y digital de la información.
- 1.2.- Álgebra de Boole: variables, operaciones y teoremas. Simplificación de funciones.
- 1.3.- Sistemas de numeración.
- 1.4.- Puertas lógicas: tipos, funciones, características.
- 1.5.- Familias lógicas. Características.

2.- CIRCUITOS DIGITALES. CARACTERÍSTICAS Y TIPOLOGÍA:

- 2.1.- Circuitos combinacionales: codificadores, decodificadores, multiplexadores, demultiplexadores.

- 2.2.- Circuitos secuenciales: biestables, contadores y descontadores y registros de desplazamiento.
 - 2.3.- Circuitos digitales aritméticos.
 - 2.4.- Diseño básico de sistemas combinacionales y secuenciales.
- 3.- CIRCUITOS ELECTRÓNICOS DE CONVERSIÓN A/D Y D/A:**
- 3.1.- Señales analógicas y digitales.
 - 3.2.- Conversión A/D y D/A. Circuitos de muestreo y retención (SAMPLE & HOLD).
- 4.- CIRCUITOS Y ELEMENTOS COMPLEMENTARIOS EN ELECTRÓNICA DIGITAL. CARACTERÍSTICAS Y TIPOLOGÍA:**
- 4.1.- Osciladores digitales. Circuitos PLL.
 - 4.2.- Dispositivos visualizadores, teclados, microrruptores y motores paso a paso.
- 5.- DISPOSITIVOS PROGRAMABLES:**
- 5.1.- Matrices programables. Tipos
 - 5.2.- Memorias electrónicas RAM, ROM, EPROM, EEPROM, etc...Tipos.
 - 5.3.- Sistemas microprocesados: arquitectura y funcionamiento.
 - 5.4.- Dispositivos periféricos y auxiliares en los sistemas microprocesados.
 - 5.5.- Arquitectura interna de un microcontrolador. Tipos. Características.
 - 5.6.- Diagramas de conexionado y aplicaciones de los microcontroladores.
 - 5.7.- Periféricos.
- 6.- PROGRAMACIÓN DE DISPOSITIVOS PROGRAMABLES:**
- 6.1.- El lenguaje ensamblador. Características y desarrollo de programas.
 - 6.2.- Desarrollo de programas en lenguajes específicos de alto y bajo nivel, para microprocesadores y microcontroladores. Documentación de programas.
 - 6.3.- Emuladores y simuladores.
 - 6.4.- Matrices/memorias programables. Herramientas hard/soft para programación.
- 7.- PROCEDIMIENTOS EN ELECTRÓNICA DIGITAL Y MICROPROGRAMABLE:**
- 7.1.- Interpretación de esquemas electrónicos digitales y microprocesados.
 - 7.2.- Medidas de señales digitales utilizando polímetro, sonda lógica, analizador de estado, etc...
 - 7.3.- Diseño de sistemas digitales.
 - 7.4.- Programación de dispositivos microprogramables (PAL, FPGA, memorias EPROM, microcontroladores).
 - 7.5.- Análisis funcional de sistemas con microprocesadores, usando instrumentación específica (emuladores, analizadores de estado, etc...).
 - 7.6.- Simuladores y emuladores.
- 8.- CONSTRUCCIÓN DE MAQUETAS ELECTRÓNICAS:**
- 8.1.- Procedimientos manuales de construcción de maquetas electrónicas mediante la utilización de técnicas de montaje rápido.
 - 8.2.- Normas de seguridad.

Módulo profesional 3: DESARROLLO Y CONSTRUCCIÓN DE PROTOTIPOS ELECTRÓNICOS.

Duración: 224 horas.

CAPACIDADES TERMINALES:

3.1. Realizar la edición de los esquemas eléctricos correspondientes a circuitos de aplicaciones electrónicas, utilizando con destreza y precisión las herramientas informáticas (equipos y programas de diseño asistido) adecuadas.

3.2. Diseñar circuitos impresos para aplicaciones electrónicas utilizando herramientas informáticas de diseño asistido por ordenador específicas y aplicando los procedimientos adecuados.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN:

- Explicar la tipología y características de los programas informáticos usados para el dibujo de esquemas electrónicos.
- En un caso práctico de edición del esquema correspondiente a un circuito electrónico:
 - . Seleccionar los parámetros de configuración del programa (formato, librerías de componentes, dispositivos de entrada, dispositivos de impresión) para un uso adecuado del mismo.
 - . Obtener los componentes necesarios de las librerías o crearlos si no existen y ubicarlos dentro del formato elegido.
 - . Editar los atributos de los componentes (valor, código, descripción) usados en el esquema eléctrico bajo edición.
 - . Realizar la interconexión entre los diferentes componentes, siguiendo procedimientos normalizados para el dibujo de esquemas electrónicos.
 - . Verificar el conexionado del circuito obteniendo listados de conexiones realizadas mediante la aplicación del procedimiento correspondiente.
 - . Crear los archivos correspondientes con el esquema realizado que contengan las anotaciones y listas de componentes, en los formatos estándar.
 - . Obtener, a través de los dispositivos de salida (impresora, trazador), copias impresas del esquema realizado, así como las listas de componentes usados en la realización del mismo.
- Explicar la tipología y características de los programas informáticos usados para el diseño de circuitos impresos.
- En un caso práctico de edición de una placa de circuito impreso:
 - . Definir las características funcionales requeridas (banda de frecuencias de trabajo, longitud crítica de pistas, número de capas, espesor y tipo del dieléctrico de la placa, tipos de taladros -metalizados o no-, anchura, espesor de las pistas) por el diseño.
 - . Seleccionar los parámetros de configuración del programa (librerías de componentes, encapsulados, ancho de pistas, distancia mínima entre pistas, tamaño y tipo de "pads", número de capas, dispositivos de entrada, dispositivos de impresión) para un óptimo uso del mismo.
 - . Determinar el tamaño y forma de la placa de circuito impreso necesaria de acuerdo con las especificaciones del diseño.

- . Obtener los componentes necesarios de las librerías, o crearlos si no existen, ubicándolos dentro del formato/tamaño de placa elegido.
 - . Ubicar los componentes en la placa para un aprovechamiento óptimo de la misma y teniendo en cuenta criterios de seguridad térmica y electro-magnética.
 - . Editar los atributos de los componentes (cápsula, valor, código, descripción) usados en el diseño de la placa.
 - . Establecer las estrategias más adecuadas para el trazado automático de las pistas.
 - . Realizar el trazado manual y/o automático (interactivo o no) de las pistas (en simple o doble capa) entre los diferentes componentes, a partir de la lista de conexiones.
 - . Verificar el conexionado del circuito obteniendo listados de comprobación de las conexiones realizadas.
 - . Crear los archivos de la placa realizada (cara de componentes, cara de pistas, serigrafía, listas de componentes, listas de conexiones, máscara de soldadura, plano de taladros) en los formatos estándar.
 - . Obtener copias impresas de la placa realizada en sus diferentes fases (cara de componentes, cara de pistas, cara de serigrafía, máscara de soldadura, plano de taladros) a través de los dispositivos de salida (impresora, trazador, fototrazador) disponibles.
- 3.3. Elaborar documentación técnica necesaria para la construcción de placas de circuito impreso y el montaje de prototipos electrónicos, utilizando las herramientas informáticas de diseño asistido por ordenador y en el formato normalizado establecido.
- En un caso práctico de edición de un esquema y de la placa del circuito impreso correspondiente:
 - . Obtener en formato normalizado el esquema eléctrico/electrónico del producto diseñado.
 - . Realizar la lista de materiales necesarios agrupándolos de acuerdo con su tipología, funcionalidad y características.
 - . Elaborar la lista de conexiones para su uso como elemento de comprobación.
 - . Obtener en formato impreso normalizado la documentación de la placa de circuito impreso, integrada, al menos por:
 - . Máscara de soldadura.
 - . Máscara(s) de pistas.
 - . Máscara de serigrafía.
 - . Plano de taladros.
 - . Elaborar los planos necesarios para el montaje de los componentes del circuito, confeccionándolos de forma que respondan a las distintas fases de construcción del prototipo.
- 3.4. Construir placas de circuito impreso para prototipos, utilizando los medios y pro-
- En un caso práctico de construcción de una placa de circuito impreso a doble cara con taladro metali-

cedimientos adecuados.

zado para un prototipo:

- . Distinguir entre placas para montaje de componentes por inserción y de montaje superficial.
 - . Diferenciar los tipos de dieléctrico de las placas (fibra de vidrio, baquelita, flexibles) en función de su aplicación.
 - . Determinar los agentes de revelado, grabado y decapado que se deben usar en el proceso de construcción del circuito impreso.
 - . Realizar los procesos de taladrado (manual o por taladradoras controladas numéricamente), respetando las normas de seguridad personal establecidas.
 - . Realizar el proceso de metalizado de los agujeros, según el procedimiento normalizado y respetando las normas de seguridad personal y de los equipos y materiales.
 - . Realizar el fotosensibilizado manual de las placas de circuito impreso y el revelado de la misma aplicando el procedimiento normalizado y respetando las normas de seguridad establecidas.
 - . Realizar el grabado de la placa operando máquinas de grabado adecuado, aplicando el procedimiento normalizado y respetando las normas de seguridad personal establecidas.
 - . Realizar el decapado de la placa por medio de los agentes químicos requeridos, respetando las normas de seguridad personal establecidas.
 - . Realizar el serigrafiado y protección de la placa aplicando el procedimiento normalizado y respetando las normas de seguridad personal establecidas.
- 3.5. Realizar el montaje de los componentes electrónicos en las placas de circuito impreso para prototipos, utilizando los medios y procedimientos adecuados.
- Clasificar y describir los distintos procesos de montaje manual y automático de componentes de inserción, enumerando las máquinas, herramientas y fases que se aplican en su ejecución.
 - Explicar las diferencias entre los procesos de inserción y montaje superficial de componentes para la construcción de prototipos electrónicos, enumerando las máquinas, herramientas y fases que se aplican en su ejecución.
 - Describir los procesos de soldadura automática que se utilizan en el montaje de prototipos electrónicos, enumerando las máquinas, herramientas y fases que se aplican en su ejecución.
 - En un caso práctico de montaje manual de placas de circuito impreso para un prototipo:
 - . Definir el procedimiento de montaje que se va a

- usar de acuerdo con la documentación técnica.
 - . Escoger las herramientas y materiales apropiados (soldador, desoldador, alicates de corte), para el montaje de los componentes.
 - . Realizar el montaje de los componentes, siguiendo los procedimientos establecidos y respetando las normas de seguridad personal establecidas.
 - En un caso práctico de montaje automático de placas de circuito impreso para un prototipo por inserción o montaje superficial:
 - . Clasificar por orden de montaje los componentes que se va a colocar en la placa.
 - . Realizar la programación de la máquina de montaje de los componentes siguiendo las instrucciones de la misma.
 - . Verificar que los parámetros de calibración de la máquina de montaje son los adecuados.
 - . Controlar el proceso y el correcto funcionamiento de la máquina de inserción/montaje de componentes.
 - . Inspeccionar la placa obtenida para detectar fallos de montaje/inserción mediante el procedimiento adecuado.
 - . Elegir el proceso de soldadura adecuado al tipo de montaje realizado (ola, inmersión, infrarrojos).
- 3.6. Realizar las pruebas funcionales y ajustes correspondientes de los prototipos electrónicos, utilizando los medios adecuados y siguiendo el procedimiento establecido en la documentación técnica de los mismos.
 - Distinguir las características diferenciales entre análisis estático y funcional de un prototipo electrónico.
 - En un caso práctico de prueba funcional de un prototipo electrónico:
 - . Establecer, de acuerdo con la información técnica disponible, las características de la alimentación eléctrica que se debe aplicar para su funcionamiento correcto.
 - . Determinar y efectuar las conexiones del prototipo con los aparatos de verificación de acuerdo con la documentación técnica.
 - . Aplicar los procedimientos de prueba establecidos en la documentación técnica para verificar el funcionamiento correcto del prototipo.
 - . Aplicar los procedimientos de ajuste definidos en la documentación técnica para la puesta a punto del prototipo.
 - . Elaborar un informe/memoria de las pruebas funcionales, ajustes y resultados obtenidos en la puesta a punto del prototipo.
- 3.7. Realizar las pruebas de fiabilidad prescritas del prototipo electrónico, utilizando los medios y aplicando los procedi-
- Distinguir y explicar las diferencias entre calidad y fiabilidad en electrónica.

mientos requeridos.

- Explicar los conceptos fundamentales utilizados en el estudio de fiabilidad de un prototipo electrónico.
- En el caso práctico de un control de calidad de un prototipo electrónico:
 - . Establecer el procedimiento adecuado de control de calidad que se base fundamentalmente en:
 - . Comprobación de materiales de entrada.
 - . Proceso de comprobaciones en las diferentes fases del montaje.
 - . Inspección final.
 - . Aplicar el procedimiento de control de calidad establecido.
 - . Elaborar un informe-memoria de las actividades desarrolladas y resultados obtenidos, estructurándolos en los apartados necesarios para una adecuada documentación de los mismos (descripción del proceso seguido, medios utilizados y resultados obtenidos).
- En el caso práctico de un control de fiabilidad de un prototipo electrónico:
 - . Establecer el procedimiento adecuado de control de fiabilidad que se base fundamentalmente en:
 - . Vida del producto.
 - . Análisis térmico, eléctrico, mecánico y de humedad.
 - . Aplicar el procedimiento de control de fiabilidad establecido.
 - . Elaborar un informe-memoria de las actividades desarrolladas y resultados obtenidos, estructurándolos en los apartados necesarios para una adecuada documentación de los mismos (descripción del proceso seguido, medios utilizados y resultados obtenidos).

CONTENIDOS:

1.- DISEÑO DE PROTOTIPOS ELECTRÓNICOS MEDIANTE LA UTILIZACIÓN DE HERRAMIENTAS INFORMÁTICAS:

- 1.1.- Edición y captura de esquemas. CAD electrónico.
- 1.2.- Diseño de circuitos impresos.
- 1.3.- Elaboración de la documentación técnica para la construcción de prototipos.
- 1.4.- C.A.E. electrónico.

2.- CONSTRUCCIÓN DE CIRCUITOS IMPRESOS:

- 2.1.- Técnicas de taladrado de placas.
- 2.2.- Técnicas de metalizado de taladros de placas.
- 2.3.- Técnicas de insolado de placas (1/2 caras).
- 2.4.- Técnicas de revelado de placas.
- 2.5.- Técnicas de grabado de placas.
- 2.6.- Técnicas de decapado.

2.7.- Técnicas de serigrafiado de placas.

3.- TÉCNICAS DE MONTAJE DE PLACAS PARA PROTOTIPOS:

3.1.- Montaje manual de placas.

3.2.- Montaje automático de placas (inserción y montaje superficial). Robots. Programación.

3.3.- Análisis de maquinaria de montaje automático de componentes.

3.4.- Técnicas de soldadura/desoldadura:

- Manual
- Automática (por ola, inmersión, infrarrojos).

3.5.- Equipos automáticos.

4.- CONTROL DE CALIDAD:

4.1.- Técnicas:

- Mecánicas: tracción, torsión y vibraciones.
- Eléctricas: dieléctricos, inflamabilidad, sobretensiones, ruidos e interferencias electromagnéticas.

4.2.- Equipos electrónicos para control de calidad.

4.3.- Aplicación de planes de control de calidad.

4.4.- Normas de calidad (p. ej. MIL STD 105D).

5.- FIABILIDAD:

5.1.- Estudio de vida del componente/producto:

- Ensayos de corta duración.
- Ensayos de larga duración.
- Ensayos: térmicos, eléctricos, mecánicos, humedad.

5.2.- Equipos para ensayos en productos electrónicos.

Módulo profesional 4: MANTENIMIENTO DE EQUIPOS ELECTRÓNICOS.

Duración: 184 horas.

CAPACIDADES TERMINALES:

4.1. Diagnosticar y realizar las operaciones necesarias para la localización de averías de naturaleza mecánica en equipos electrónicos, aplicando los procedimientos y las técnicas más adecuadas en cada caso.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN:

- Clasificar y explicar la tipología y características de las averías de naturaleza mecánica que se presentan en los equipos electrónicos.
- Describir los procedimientos generales y los medios técnicos específicos necesarios para la localización de averías de naturaleza mecánica en un equipo electrónico.
- Describir el proceso general utilizado para el diagnóstico y localización de averías de naturaleza mecánica en un equipo electrónico.
- En el caso práctico de reparación de un equipo electrónico que incluya partes mecánicas:
 - Interpretar la documentación del equipo electrónico en cuestión, identificando los distintos sub-

conjuntos y elementos mecánicos que lo componen.

- . Describir la función que realizan cada uno de los elementos del conjunto mecánico.
- . Seleccionar, para cada operación que se vaya a realizar, las herramientas más idóneas.
- . Realizar las operaciones de montaje y desmontaje de los elementos mecánicos, respetando las normas de seguridad personal y de los elementos mecánicos manipulados.
- . Identificar los síntomas de la avería, caracterizándola por los efectos que produce en el equipo.

- . Realizar al menos una hipótesis de la causa posible que puede producir la avería, relacionándola con los síntomas que presenta el equipo.
- . Realizar un plan de intervención en el equipo para determinar la causa o causas que producen la avería.
- . Localizar el elemento responsable de la avería y realizar la sustitución y/o modificación del elemento, aplicando los procedimientos requeridos y en un tiempo adecuado.
- . Realizar las medidas y ajustes de los parámetros del conjunto mecánico según las especificaciones de la documentación técnica del equipo, utilizando las herramientas apropiadas que permitan su puesta a punto en cada caso.
- . Elaborar un informe-memoria de las actividades desarrolladas y resultados obtenidos, estructurándolos en los apartados necesarios para una adecuada documentación de los mismos (descripción del proceso seguido, medios utilizados, medidas), actualizando el histórico de averías (general y del equipo intervenido).

4.2. Diagnosticar y realizar las operaciones necesarias para la localización de averías de naturaleza eléctrica en equipos electrónicos, aplicando los procedimientos y técnicas más adecuadas en cada caso.

- Clasificar y explicar la tipología y características de las averías de naturaleza eléctrica que se presentan en los equipos electrónicos.
- Describir las técnicas generales y los medios técnicos específicos necesarios para la localización de averías de naturaleza eléctrica en un equipo electrónico.
- Describir el proceso general utilizado para el diagnóstico y localización de averías de naturaleza eléctrica en un equipo electrónico.
- En un caso práctico de reparación de un equipo electrónico:
 - . Interpretar la documentación del equipo electrónico en cuestión, identificando los distintos bloques funcionales y componentes específicos que

lo componen.

- . Identificar los síntomas de la avería caracterizándola por los efectos que produce en el equipo.
- . Realizar al menos una hipótesis de la causa posible que puede producir la avería, relacionándola con los síntomas que presenta el equipo.
- . Realizar un plan de intervención en el equipo para determinar la causa o causas que producen la avería.

- . Localizar el elemento responsable de la avería y realizar la sustitución (mediante la utilización de componentes similares o equivalentes) o modificación del elemento, aplicando los procedimientos requeridos y en un tiempo adecuado.
- . Realizar las operaciones de montaje/desmontaje y/o sustitución de elementos electrónicos (de inserción o montaje superficial), utilizando las herramientas adecuadas.
- . Realizar las medidas y ajustes de los parámetros del circuito según las especificaciones de la documentación técnica del equipo, utilizando las herramientas apropiadas que permitan su puesta a punto en cada caso.
- . Elaborar un informe-memoria de las actividades desarrolladas y resultados obtenidos, estructurándolo en los apartados necesarios para una adecuada documentación de las mismas (descripción del proceso seguido, medios utilizados, medidas, explicación funcional y esquemas) creando/actualizando el histórico de averías (general y del equipo intervenido).

4.3. Analizar y definir procedimientos y útiles específicos para el diagnóstico y localización de averías en equipos electrónicos.

- Clasificar los distintos procedimientos generales utilizados para el diagnóstico y localización de averías (de naturaleza mecánica y/o eléctrica) en los equipos electrónicos.

- Definir un parte de averías estándar para el mantenimiento de equipos electrónicos, justificando la elección de cada uno de sus apartados.

- Explicar la utilidad que tiene el realizar un histórico de averías general y de los equipos individuales en el servicio de mantenimiento de equipos electrónicos.

- Explicar la utilidad que tienen las hojas de servicio interno sobre estadística de averías en un taller de mantenimiento de equipos electrónicos.

- Explicar al menos un procedimiento general utilizado en la definición de útiles específicos diseñados para optimizar el proceso de mantenimiento de equipos electrónicos, basados fundamentalmente

en la supervisión de los mismos mediante la utilización de sistemas microprogramables.

- Describir los fundamentos del telediagnóstico y las técnicas utilizadas en el mantenimiento predictivo de equipos electrónicos.
- En un supuesto práctico para la definición o mejora de un procedimiento de diagnóstico de averías en un equipo electrónico:
 - . Seleccionar la documentación necesaria para el establecimiento o mejora de los procesos de mantenimiento de equipos electrónicos.
 - . Detectar los puntos críticos del equipo electrónico, mediante la consulta de los históricos de averías y las estadísticas de mantenimiento elaboradas al respecto.
 - . Elaborar el plan de pruebas y ensayos que se deben realizar, justificando las fases que se van a seguir y los fines que se persiguen.
 - . Realizar las pruebas y ensayos necesarios, optimizando las fases y procedimientos que se deben seguir para el diagnóstico de las averías del equipo.
 - . Documentar el proceso, recogiendo en el formato correspondiente la información necesaria y suficiente para ser utilizada por los técnicos de mantenimiento.
 - . Evaluar la posibilidad y conveniencia de introducir las nuevas tecnologías en el proceso que se está desarrollando.
 - . Proponer el desarrollo de un instrumento específico ("hardware" y/o "software") que facilite y optimice el diagnóstico de averías en un equipo electrónico.
 - . Documentar adecuadamente el procedimiento de utilización del instrumento específico propuesto para el mantenimiento del equipo electrónico.

4.4. Organizar y gestionar la logística y los procedimientos de intervención para un taller de mantenimiento de equipos electrónicos.

- Explicar los tipos de mantenimiento que se presentan en un taller de equipos electrónicos, describiendo las características de cada uno de ellos.
- Describir las técnicas e instrumentos específicos utilizados en la planificación y programación de las actividades que se llevan a cabo en un taller de mantenimiento de equipos electrónicos.
- Explicar los criterios generales que se deben tener en cuenta para efectuar las compras de materiales de repuesto en un taller de mantenimiento de equipos electrónicos.
- En un supuesto práctico de organización y gestión de la documentación técnica para el mantenimiento

de equipos electrónicos:

- . Seleccionar el tipo de documentación.
- . Codificar la documentación de forma que facilite la búsqueda y utilización de su contenido.
- En un supuesto práctico de organizar y gestionar la logística en un taller de mantenimiento de equipos electrónicos:
 - . Determinar procedimientos para la planificación del mantenimiento preventivo de los equipos electrónicos.
 - . Organizar la distribución y procedimientos de uso del almacén de repuestos.
 - . Aplicar las técnicas de uso general para determinar el "stock" mínimo de componentes en el almacén.
 - . Realizar el programa de mantenimiento para un taller, asegurando cargas de trabajo en función del tipo de equipos , condicionantes técnicos y prioridades.
 - . Preparar un instrumento informático para gestionar el histórico de averías general e individual de los equipos electrónicos.
 - . Planificar la formación de un supuesto equipo de técnicos, dando prioridad a los procesos de intervención con calidad y fiabilidad para los equipos y el trato con clientes.

CONTENIDOS:

1.- DOCUMENTACIÓN TÉCNICA DE EQUIPOS ELECTRÓNICOS:

- 1.1.- Interpretación de planos mecánicos.
- 1.2.- Interpretación y seguimiento de esquemas eléctricos/electrónicos.
- 1.3.- Análisis de circuitos.
- 1.4.- Técnicas de organización y mantenimiento de archivos (manuales e informatizados).
- 1.5.- Históricos de averías.

2.- TÉCNICAS DE MANTENIMIENTO UTILIZADAS EN LOS EQUIPOS ELECTRÓNICOS:

- 2.1.- Clasificación de los tipos de mantenimiento utilizados en los equipos electrónicos.
- 2.2.- Mantenimiento preventivo. Planes de actuación.
- 2.3.- Mantenimiento correctivo. Procedimientos de intervención.
- 2.4.- Desarrollo de equipos soft/hard para mantenimiento.

3.- TÉCNICAS Y PROCEDIMIENTOS PARA DIAGNOSIS Y REPARACIÓN DE AVERÍAS EN EQUIPOS ELECTRÓNICOS:

- 3.1.- Análisis estático y funcional. Uso de documentación técnica específica.
- 3.2.- Técnicas y procedimientos de localización de averías.
- 3.3.- Técnicas de soldadura y desoldadura de componentes de inserción y de montaje superficial.
- 3.4.- Manejo y utilización de herramientas.
- 3.5.- Análisis de conjuntos mecánicos de uso general en los equipos electrónicos.

- 3.6.- Manejo y utilización de instrumentación mecánica y electrónica para la localización de averías.
- 3.7.- Herramientas de diagnóstico asistidas por ordenador. Telediagnóstico.
- 3.8.- Normas de seguridad.

4.- CONTROL DE ALMACENES Y FACTURACIÓN:

- 4.1.- Control de almacén. Organización física y distribución de componentes y materiales.
- 4.2.- Costes de almacenamiento.
- 4.3.- Inventarios.
- 4.4.- Gestión de "stocks".
- 4.5.- Herramientas informáticas para el control de almacenes y facturación.

Módulo profesional 5: ADMINISTRACIÓN, GESTIÓN Y COMERCIALIZACIÓN EN LA PEQUEÑA EMPRESA.

Duración: 96 horas.

CAPACIDADES TERMINALES:

CRITERIOS DE EVALUACIÓN:

- | | |
|--|---|
| <p>5.1. Analizar las diferentes formas jurídicas vigentes de empresa, señalando la más adecuada en función de la actividad económica y los recursos disponibles.</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Especificar el grado de responsabilidad legal de los propietarios, según las diferentes formas jurídicas de empresa. • Identificar los requisitos legales mínimos exigidos para la constitución de la empresa, según su forma jurídica. • Especificar las funciones de los órganos de gobierno establecidas legalmente para los distintos tipos de sociedades mercantiles. • Distinguir el tratamiento fiscal establecido para las diferentes formas jurídicas de empresa. • Esquematisar, en un cuadro comparativo, las características legales básicas identificadas para cada tipo jurídico de empresa. • A partir de unos datos supuestos sobre capital disponible, riesgos que se van a asumir, tamaño de la empresa y número de socios, en su caso, seleccionar la forma jurídica más adecuada explicando ventajas e inconvenientes. |
| <p>5.2. Evaluar las características que definen los diferentes contratos laborales vigentes más habituales en el sector.</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Comparar las características básicas de los distintos tipos de contratos laborales, estableciendo sus diferencias respecto a la duración del contrato, tipo de jornada, subvenciones y exenciones, en su caso. • A partir de un supuesto simulado de la realidad del sector: <ul style="list-style-type: none"> • Determinar los contratos laborales más adecuados a las características y situación de la empresa supuesta. |

- . Cumplimentar una modalidad de contrato.
- 5.3. Analizar los documentos necesarios para el desarrollo de la actividad económica de una pequeña empresa, su organización, su tramitación y su constitución.
 - Explicar la finalidad de los documentos básicos utilizados en la actividad económica normal de la empresa.
 - A partir de unos datos supuestos,
 - . Cumplimentar los siguientes documentos:
 - . Factura.
 - . Albarán.
 - . Nota de pedido.
 - . Letra de cambio.
 - . Cheque.
 - . Recibo.
 - . Explicar los trámites y circuitos que recorren en la empresa cada uno de los documentos.
 - Enumerar los trámites exigidos por la legislación vigente para la constitución de una empresa, nombrando el organismo donde se tramita cada documento, el tiempo y forma requeridos.
- 5.4. Definir las obligaciones mercantiles, fiscales y laborales que una empresa tiene para desarrollar su actividad económica legalmente.
 - Identificar los impuestos indirectos que afectan al tráfico de la empresa y los directos sobre beneficios.
 - Describir el calendario fiscal correspondiente a una empresa individual o colectiva en función de una actividad productiva, comercial o de servicios determinada.
 - A partir de unos datos supuestos cumplimentar:
 - . Alta y baja laboral.
 - . Nómina.
 - . Liquidación de la Seguridad Social.
 - Enumerar los libros y documentos que tiene que tener cumplimentados la empresa con carácter obligatorio según la normativa vigente.
- 5.5. Aplicar las técnicas de relación con los clientes y proveedores, que permitan resolver situaciones comerciales tipo.
 - Explicar los principios básicos de técnicas de negociación con clientes y proveedores, y de atención al cliente.
 - A partir de diferentes ofertas de productos o servicios existentes en el mercado:
 - . Determinar cuál de ellas es la más ventajosa en función de los siguientes parámetros:
 - . Precios del mercado.
 - . Plazos de entrega.
 - . Calidades.
 - . Transportes.
 - . Descuentos.

- . Volumen de pedido.
 - . Condiciones de pago.
 - . Garantía.
 - . Atención post-venta.
- 5.6. Analizar las formas más usuales en el sector de promoción de ventas de productos o servicios.
- Describir los medios más habituales de promoción de ventas en función del tipo de producto y/o servicio.
 - Explicar los principios básicos del merchandising.
- 5.7. Elaborar un proyecto de creación de una pequeña empresa o taller, analizando su viabilidad y explicando los pasos necesarios.
- El proyecto deberá incluir:
 - . Los objetivos de la empresa y su estructura organizativa.
 - . Justificación de la localización de la empresa.
 - . Análisis de la normativa legal aplicable.
 - . Plan de inversiones.
 - . Plan de financiación.
 - . Plan de comercialización.
 - . Rentabilidad del proyecto.

CONTENIDOS:

1.- LA EMPRESA Y SU ENTORNO:

- 1.1.- Concepto jurídico-económico de empresa.
- 1.2.- Definición de la actividad.
- 1.3.- Localización de la empresa.

2.- FORMAS JURÍDICAS DE LAS EMPRESAS:

- 2.1.- El empresario individual.
- 2.2.- Análisis comparativo de los distintos tipos de sociedades mercantiles.

3.- GESTIÓN DE CONSTITUCIÓN DE UNA EMPRESA:

- 3.1.- Trámites de constitución.
- 3.2.- Fuentes de financiación.

4.- GESTIÓN DE PERSONAL:

- 4.1.- Convenio del sector.
- 4.2.- Diferentes tipos de contratos laborales.
- 4.3.- Cumplimentación de nóminas y Seguros Sociales.

5.- GESTIÓN ADMINISTRATIVA:

- 5.1.- Documentación administrativa.
- 5.2.- Técnicas contables.
- 5.3.- Inventario y métodos de valoración de existencias.
- 5.4.- Cálculo del coste, beneficio y precio de venta.

6.- GESTIÓN COMERCIAL:

- 6.1.- Elementos básicos de la comercialización.

6.2.- Técnicas de venta y negociación.

6.3.- Técnicas de atención al cliente.

7.- OBLIGACIONES FISCALES:

7.1.- Calendario fiscal.

7.2.- Impuestos que afectan a la actividad de la empresa.

7.3.- Cálculo y cumplimentación de documentos para la liquidación de impuestos directos e indirectos.

8.- PROYECTO EMPRESARIAL.

Módulo profesional 6: RELACIONES EN EL ENTORNO DE TRABAJO.

Duración: 64 horas.

CAPACIDADES TERMINALES:

CRITERIOS DE EVALUACIÓN:

- | | |
|--|---|
| <p>6.1. Utilizar eficazmente las técnicas de comunicación en su medio laboral para recibir y emitir instrucciones e información, intercambiar ideas u opiniones, asignar tareas y coordinar proyectos.</p> | <ul style="list-style-type: none">• Identificar el tipo de comunicación utilizado en un mensaje y las distintas estrategias utilizadas para conseguir una buena comunicación.• Clasificar y caracterizar las distintas etapas de un proceso comunicativo.• Distinguir una buena comunicación que contenga un mensaje nítido, de otra con caminos divergentes que desfiguren o enturbien el objetivo principal de la transmisión.• Deducir las alteraciones producidas en la comunicación de un mensaje en el que existe disparidad entre lo emitido y lo percibido.• Analizar y valorar las interferencias que dificultan la comprensión de un mensaje. |
| <p>6.2. Afrontar los conflictos que se originen en el entorno de su trabajo, mediante la negociación y la consecución de la participación de todos los miembros del grupo en la detección del origen del problema, evitando juicios de valor y resolviendo el conflicto, centrándose en aquellos aspectos que se puedan modificar.</p> | <ul style="list-style-type: none">• Definir el concepto y los elementos de la negociación.• Identificar los tipos y la eficacia de los comportamientos posibles en una situación de negociación.• Identificar estrategias de negociación relacionándolas con las situaciones más habituales de aparición de conflictos en la empresa.• Identificar el método para preparar una negociación, teniendo en cuenta las fases de recogida de información, evaluación de la relación de fuerzas y previsión de posibles acuerdos. |
| <p>6.3. Tomar decisiones, contemplando las circunstancias que obligan a tomar esa decisión y teniendo en cuenta las opiniones de los demás respecto a las vías de solución posibles.</p> | <ul style="list-style-type: none">• Identificar y clasificar los posibles tipos de decisiones que se pueden utilizar ante una situación concreta.• Analizar las circunstancias en las que es necesario tomar una decisión y elegir la más adecuada.• Aplicar el método de búsqueda de una solución o respuesta. |

- Respetar y tener en cuenta las opiniones de los demás, aunque sean contrarias a las propias.
- 6.4. Ejercer el liderazgo de una manera efectiva en el marco de sus competencias profesionales adoptando el estilo más apropiado en cada situación.
- Identificar los estilos de mando y los comportamientos que caracterizan cada uno de ellos.
 - Relacionar los estilos de liderazgo con diferentes situaciones ante las que puede encontrarse el líder.
 - Estimar el papel, competencias y limitaciones del mando intermedio en la organización.
- 6.5. Conducir, moderar y/o participar en reuniones, colaborando activamente o consiguiendo la colaboración de los participantes.
- Enumerar las ventajas de los equipos de trabajo frente al trabajo individual.
 - Describir la función y el método de la planificación de reuniones, definiendo, a través de casos simulados, los objetivos, documentación, orden del día, asistentes y convocatoria de una reunión.
 - Definir los diferentes tipos y funciones de las reuniones.
 - Describir los diferentes tipos y funciones de las reuniones.
 - Identificar la tipología de participantes.
 - Describir las etapas del desarrollo de una reunión.
 - Enumerar los objetivos más relevantes que se persiguen en las reuniones de grupo.
 - Identificar las diferentes técnicas de dinamización y funcionamiento de grupos.
 - Descubrir las características de las técnicas más relevantes.
- 6.6. Impulsar el proceso de motivación en su entorno laboral, facilitando la mejora en el ambiente de trabajo y el compromiso de las personas con los objetivos de la empresa.
- Definir la motivación en el entorno laboral.
 - Explicar las grandes teorías de la motivación.
 - Identificar las técnicas de motivación aplicables en el entorno laboral.
 - En casos simulados seleccionar y aplicar técnicas de motivación adecuadas a cada situación.

CONTENIDOS:

1.- LA COMUNICACIÓN EN LA EMPRESA:

- 1.1.- Producción de documentos en los cuales se contengan las tareas asignadas a los miembros de un equipo.
- 1.2.- Comunicación oral de instrucciones para la consecución de unos objetivos.
- 1.3.- Tipos de comunicación.
- 1.4.- Etapas de un proceso de comunicación.
- 1.5.- Redes de comunicación, canales y medios.
- 1.6.- Dificultades/barreras en la comunicación.
- 1.7.- Recursos para manipular los datos de la percepción.
- 1.8.- La comunicación generadora de comportamientos.
- 1.9.- El control de la información. La información como función de dirección.

2.- NEGOCIACIÓN:

- 2.1.- Concepto y elementos.
- 2.2.- Estrategias de negociación.
- 2.3.- Estilos de influencia.

3.- SOLUCIÓN DE PROBLEMAS Y TOMA DE DECISIONES:

- 3.1.- Resolución de situaciones conflictivas originadas como consecuencia de las relaciones en el entorno de trabajo.
- 3.2.- Proceso para la resolución de problemas.
- 3.3.- Factores que influyen en una decisión.
- 3.4.- Métodos más usuales para la toma de decisiones en grupo.
- 3.5.- Fases en la toma de decisiones.

4.- ESTILOS DE MANDO:

- 4.1.- Dirección y/o liderazgo.
- 4.2.- Estilos de dirección.
- 4.3.- Teorías, enfoques del liderazgo.

5.- CONDUCCIÓN/DIRECCIÓN DE EQUIPOS DE TRABAJO:

- 5.1.- Aplicación de las técnicas de dinamización y dirección de grupos.
- 5.2.- Etapas de una reunión.
- 5.3.- Tipos de reuniones.
- 5.4.- Técnicas de dinámica y dirección de grupos.
- 5.5.- Tipología de los participantes.

6.- LA MOTIVACIÓN EN EL ENTORNO LABORAL:

- 6.1.- Definición de la motivación.
- 6.2.- Principales teorías de motivación.
- 6.3.- Diagnóstico de factores motivacionales.

Módulo profesional 7: CALIDAD.

Duración: 64 horas.

CAPACIDADES TERMINALES:	CRITERIOS DE EVALUACIÓN:
7.1. Analizar los distintos modos de actuación de las entidades nacionales competentes en materia de calidad industrial.	<ul style="list-style-type: none">• Describir la infraestructura de calidad en el Estado español.• Describir/analizar los planes de calidad industrial vigentes.
7.2. Analizar la estructura procedimental y documental de un plan integral de calidad.	<ul style="list-style-type: none">• Describir la estructura y contenidos de un manual de calidad.• Describir los componentes del coste de la calidad y analizar la influencia de cada uno de ellos en el mismo.• A partir de una estructura organizativa de una empresa:<ul style="list-style-type: none">· Identificar los elementos del sistema de calidad aplicables a la estructura organizativa y actividad productiva.· Asignar las funciones específicas de calidad que podrían estar distribuidas en la organización de la empresa.
7.3. Utilizar las diferentes técnicas de identificación de las características que afectan a la calidad y a la resolución de los problemas asociados.	<ul style="list-style-type: none">• Describir y aplicar a supuestos prácticos sencillos las técnicas basadas en:<ul style="list-style-type: none">· Diagramas causa-efecto.· Tormenta de ideas.· Clasificación.· Análisis de Pareto.· Análisis modal de fallos y efectos.• En un supuesto práctico, aplicar las técnicas anteriormente descritas a una empresa con parte de fabricación propia y parte subcontratada a proveedores, analizar el circuito de documentación actual relativo al "stock" en almacén de productos acabados y sistematizar adecuadamente el mismo a efectos de obtener cierto grado de fiabilidad en los datos.
7.4. Aplicar las principales técnicas para la mejora de la calidad.	<ul style="list-style-type: none">• Definir los conceptos estadísticos aplicados a la calidad.• En supuestos prácticos de diseño, construcción y mantenimiento de sistemas automáticos, aplicar el control por variables y en su caso el control por atributos, indicando los gráficos y realizando los cálculos conducentes a la deter-

- minación paramétrica que permita la interpretación de la fiabilidad y características del equipo.
- 7.5. Diseñar el sistema y el plan de calidad aplicable a una pequeña empresa.
- En un supuesto práctico de una pequeña empresa:
 - Formular el documento orientador de su política de calidad.
 - Establecer la estructura organizativa necesaria para que el plan de calidad se adecue a la política de calidad de la empresa.
 - Definir el sistema de calidad contemplando de una manera integradora las etapas de inspección, control del proceso, control integral de la calidad y calidad total de modo que cada una se incorpore en la anterior y la última en todas ellas.
 - Elaborar los documentos necesarios para la definición, aplicación, seguimiento y evaluación del plan de calidad descrito.

CONTENIDOS:

1.- CALIDAD Y PRODUCTIVIDAD:

- 1.1.- Conceptos fundamentales. Calidad de diseño y de conformidad. Fiabilidad.
- 1.2.- Sistema de calidad. Características de calidad. Tipos e instrumentos.
- 1.3.- Técnicas estadísticas.

2.- POLÍTICA INDUSTRIAL SOBRE CALIDAD:

- 2.1.- Soporte básico y agentes asociados al perfeccionamiento de la infraestructura de calidad:
 - Normalización.
 - Certificación.
 - Ensayos.
 - Calificación.
 - Inspección.
- 2.2.- Plan Nacional de Calidad Industrial vigente.

3.- GESTIÓN DE LA CALIDAD:

- 3.1.- Planificación, organización y control.
- 3.2.- Proceso de control de calidad. Calidad de proveedores. Recepción. Calidad del proceso. Calidad del producto. Calidad en el cliente y en servicio.

4.- CARACTERÍSTICAS DE LA CALIDAD. EVALUACIÓN DE FACTORES:

- 4.1.- Factores que identifican la calidad.
- 4.2.- Técnicas de identificación y clasificación. Dispositivos e instrumentos de control. Diagrama causa-efecto. Diagrama de dispersión.
- 4.3.- Implantación y seguimiento.
- 4.4.- Técnicas estadísticas y gráficas.
- 4.5.- Círculos de calidad. Programas.
- 4.6.- Realización de medios y operaciones de control de características de calidad.

5.- PROCESO EN ESTADO DE CONTROL:

- 5.1.- Causas de la variabilidad.
- 5.2.- Control de fabricación por variables y atributos.
- 5.3.- Estudios de capacidad.
- 5.4.- Control por número de defectos. Gráficos de control.
- 5.5.- Planes de muestreo.
- 5.6.- Control de recepción. Tendencias. Fiabilidad de proveedores.

6.- COSTE DE LA CALIDAD:

- 6.1.- Clases de coste de la calidad. Preventivo. Por fallos internos. Por fallos externos. De valoración.
- 6.2.- Costes de calidad evitables e inevitables.
- 6.3.- Valoración y obtención de datos de coste. Costes de la no calidad.
- 6.4.- Determinación del valor óptimo del coste de calidad.
- 6.5.- Errores y fallos.

Módulo profesional 8: TÉCNICAS DE PROGRAMACIÓN.

Duración: 184 horas.

CAPACIDADES TERMINALES:

- 8.1. Operar diestramente los equipos, el sistema operativo y los programas de utilidades de carácter general en un entorno microinformático.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN:

- Realizar la configuración e instalación de un sistema operativo monousuario en un equipo informático, optimizando el aprovechamiento de los recursos del mismo.
- Determinar adecuadamente las características "hardware" del equipo informático (memoria, dispositivos de almacenamiento masivo, dispositivos de entrada/salida), en función de las aplicaciones que se vayan a utilizar.
- Realizar con destreza las operaciones con dispositivos de almacenamiento masivo (copiar, formatear, borrar, desfragmentar ficheros, copias de seguridad), usando las órdenes del sistema operativo.
- Emplear adecuadamente las órdenes del sistema operativo para realizar operaciones con subdirectorios (crear, borrar, visualizar estructura).
- Emplear adecuadamente las órdenes del sistema operativo para realizar operaciones de manejo de ficheros (crear, borrar, imprimir, añadir ficheros, filtros).
- Realizar ficheros de automatización de procesos por lotes (BATCH) usando editores de textos.
- Seleccionar para su uso las utilidades informáticas que permitan un manejo más eficiente del sistema

informático.

- Controlar el correcto funcionamiento del equipo informático por medio de utilidades informáticas de carácter general.
 - Proteger el equipo informático frente a la actuación de virus, utilizando adecuadamente programas detectores y eliminadores de los mismos.
 - Describir las estructuras básicas de control utilizadas en los programas estructurados.
 - Exponer los distintos sistemas de representación gráfica para los programas informáticos (organigramas, flujo-gramas) indicando la simbología normalizada utilizada.
 - En un supuesto práctico de diseño de un algoritmo para una determinada aplicación:
 - . Realizar un diagrama general de la aplicación, así como de los distintos módulos/procedimientos que la componen.
 - . Realizar el diagrama de flujo de la aplicación usando simbología normalizada.
 - . Determinar el algoritmo que resuelve la aplicación, usando las estructuras básicas de control de la programación estructurada y modularizando al máximo la solución.
 - . Comprobar que el camino que sigue la información en el diagrama de flujo y su tratamiento es el adecuado.
 - . Verificar que el algoritmo diseñado resuelve en todos los casos las situaciones que se pueden presentar en la aplicación.
- 8.2. Diseñar algoritmos para aplicaciones de carácter general, aplicando las técnicas y procedimientos específicos característicos.
- 8.3. Elaborar programas informáticos básicos mediante la utilización de lenguajes de alto y de bajo nivel.
- Comparar las características diferenciales de un lenguaje de bajo nivel con otro de alto nivel, determinando la conveniencia en el uso de un lenguaje de alto o bajo nivel en función de las características de la aplicación (velocidad, cantidad de memoria disponible, tipos de periféricos, portabilidad).
 - En un caso práctico de realización de un programa para una aplicación informática, y a partir del diagrama de flujo correspondiente:
 - . Deducir el tipo de lenguaje que se debe usar (intérprete, compilador) de acuerdo con las características de la aplicación.
 - . Codificar el programa en lenguaje de alto nivel utilizando las estructuras básicas de control adecuadamente para un aprovechamiento óptimo

- de la memoria del sistema informático.
 - . Verificar el correcto funcionamiento del programa, usando las técnicas de depuración más acordes con la aplicación.
 - . Deducir en qué módulos o partes del programa, por diferentes razones (velocidad, aprovechamiento óptimo de recursos), deben utilizarse subrutinas en lenguaje de bajo nivel.
 - . Elaborar las rutinas en bajo nivel y enlazarlas convenientemente con el cuerpo principal del programa elaborado en lenguaje de alto nivel.
 - . Estandarizar los módulos o partes del programa que se consideren de uso general, creando librerías propias para su uso en otras aplicaciones.
 - . Concluir la realización de un programa creando el/los ficheros ejecutables debidamente encadenados para su ejecución en un sistema informático.
- 8.4. Elaborar programas básicos de comunicación entre el ordenador y periféricos externos mediante la utilización de estándares de comunicación en serie y en paralelo.
- Describir el conector estándar correspondiente a la interfase serie RS232-C, indicando la función de cada una de las líneas del mismo.
 - Describir el conector estándar correspondiente a la interfase paralelo "Centronics", indicando la función de cada una de las líneas del mismo.
 - En un caso práctico de realización de un programa para la comunicación entre ordenador y un periférico siguiendo la norma RS232-C:
 - . Identificar con precisión las características del periférico que formará parte de la comunicación y las especificaciones de la comunicación.
 - . Determinar el protocolo de comunicación que se ajusta de forma más adecuada a las características del periférico, asegurando el mínimo de errores en dicha comunicación.
 - . Elaborar el diagrama de flujo correspondiente, utilizando simbología normalizada.
 - . Codificar el programa de comunicación en el lenguaje adecuado.
 - . Verificar la idoneidad del programa con el diagrama de flujo elaborado y con las especificaciones propuestas.
 - . Documentar adecuadamente el programa, aplicando los procedimientos estandarizados y con la suficiente precisión para asegurar su posterior mantenimiento.
 - En un caso práctico de realización de un programa para la comunicación entre ordenador y un periférico siguiendo la norma "Centronics":
 - . Identificar con precisión las características del

- periférico que formará parte de la comunicación y las especificaciones de la comunicación.
- . Determinar el protocolo de comunicación que se ajusta de forma más adecuada a las características del periférico, asegurando el mínimo de errores en dicha comunicación.
- . Elaborar el diagrama de flujo correspondiente, utilizando simbología normalizada.
- . Codificar el programa de comunicación en el lenguaje adecuado.
- . Verificar la idoneidad del programa con el diagrama de flujo elaborado y con las especificaciones propuestas.
- . Documentar adecuadamente el programa, aplicando los procedimientos estandarizados y con la suficiente precisión para asegurar su posterior mantenimiento.

CONTENIDOS:

1.- SISTEMAS OPERATIVOS Y UTILIDADES INFORMÁTICAS:

- 1.1.- Introducción a los sistemas operativos. Funciones.
- 1.2.- Sistema operativo D.O.S.: estructura, versiones, instalación y configuraciones y órdenes.
- 1.3.- Entornos gráficos.
- 1.4.- Programas informáticos de uso general: procesadores de texto y bases de datos.
- 1.5.- Programas de utilidades.

2.- METODOLOGÍA DE LA PROGRAMACIÓN:

- 2.1.- Estructuras de datos: variables, registros, matrices, listas, árboles.
- 2.2.- Programación estructurada: algoritmos, estructuras de control y programación modular.
- 2.3.- Representación gráfica de los algoritmos: ordinogramas y flujogramas.
- 2.4.- Lenguajes de programación.

3.- LENGUAJE C. HERRAMIENTAS DE DESARROLLO:

- 3.1.- Características generales del lenguaje C.
- 3.2.- Entidades que maneja el lenguaje C: variables y estructuras de datos.
- 3.3.- Juego de instrucciones del lenguaje: función y sintaxis.
- 3.4.- Declaración y desarrollo de funciones de usuario.
- 3.5.- Estructuras dinámicas: punteros, listas, colas y árboles.
- 3.6.- Codificación y depuración de programas en lenguaje C.
- 3.7.- Lenguaje ensamblador.

4.- DESARROLLO DE APLICACIONES INFORMÁTICAS EN LENGUAJE C:

- 4.1.- Control de periféricos vía interfase paralelo.
- 4.2.- Control de periféricos vía interfase serie.

Módulo profesional 9: ELECTRÓNICA DE SISTEMAS.

Duración: 138 horas.

CAPACIDADES TERMINALES:

CRITERIOS DE EVALUACIÓN:

- 9.1. Analizar las características funcionales, técnicas y la estructura física de los sistemas electrónicos de regulación y control.
- Clasificar los sistemas de control y regulación automática en función del tipo de proceso y de las tecnologías empleadas por los distintos equipos y dispositivos utilizados.
 - Describir funcionalmente los elementos que configuran un sistema de regulación de un proceso continuo (sensores, transductores, reguladores, elementos de medida), explicando las características fundamentales de cada uno de ellos y la función que realizan.
 - Describir funcionalmente los elementos que configuran un sistema de control de un proceso secuencial (entradas, salidas, actuadores neumáticos/ hidráulicos, autómatas programables), explicando las características fundamentales de cada uno de ellos y la función que realizan.
 - Describir funcionalmente los elementos que configuran un sistema de control electrónico de potencia (regulación de CC, regulación de CA, inversores CC/CA), explicando las características fundamentales de cada uno de ellos y la función que realizan.
 - En un caso práctico de análisis de un sistema electrónico de regulación y/o control:
 - . Identificar y localizar los elementos que configuran el sistema de regulación y/o control.
 - . Interpretar la información técnica de los equipos relacionando las representaciones simbólicas con los elementos reales.
 - . Describir el tratamiento que sufren las señales en cada uno de los bloques que configuran el sistema.
 - . Efectuar las pruebas de puesta en marcha y configuración de los equipos mediante la utilización de la información técnica suministrada con el equipo.
 - . Elaborar un informe-memoria de las actividades desarrolladas y resultados obtenidos, estructurándolo en los apartados necesarios para una adecuada documentación de las mismas (descripción del proceso seguido, medios utilizados y pruebas realizadas).
- 9.2. Analizar las características funcionales,
- Clasificar los campos de aplicación de los sistemas

técnicas y la estructura física de los sistemas de tratamiento de la información, identificando y relacionando los equipos y elementos que los configuran.

electrónicos de tratamiento de la información, relacionando el tipo de actividad con las características de los equipos que los configuran.

- Describir funcionalmente los elementos que configuran un sistema informático monousuario y multiusuario (terminales, "CPU", disco duro, impresoras), explicando las características fundamentales de cada uno de ellos y la función que realizan.
- Describir funcionalmente los elementos que configuran un sistema de telemedida/telemando, explicando las características fundamentales de cada uno de ellos y la función que realizan.
- Describir funcionalmente los elementos que configuran un sistema telemático (redes locales y redes de área extensa), explicando las características fundamentales de cada uno de ellos y la función que realizan.
- En un caso práctico de análisis de un sistema informático de tratamiento de la información:
 - . Identificar y localizar los elementos que configuran el sistema informático.
 - . Interpretar la información técnica de los equipos relacionando las representaciones simbólicas con los elementos reales.
 - . Describir el tratamiento que sufre la información en cada uno de los bloques que configuran el sistema.
 - . Identificar los medios empleados en el interconexión de los diferentes elementos.
 - . Efectuar las pruebas de puesta en marcha y configuración de los equipos mediante la utilización de la información técnica suministrada con el sistema.
 - . Elaborar un informe-memoria de las actividades desarrolladas y resultados obtenidos, estructurándolo en los apartados necesarios para una adecuada documentación de las mismas (descripción del proceso seguido, medios utilizados y pruebas realizadas).
- 9.3. Analizar las características funcionales, técnicas y la estructura física de los sistemas de telecomunicación, identificando y relacionando los equipos y elementos que los configuran.
- Clasificar los distintos sistemas de telecomunicación en función del tipo de servicio que prestan, del soporte utilizado en la transmisión y de los campos de aplicación más usuales de los mismos.
- Describir funcionalmente los elementos que configuran un sistema de telefonía y los medios de transmisión utilizados en el mismo explicando las características fundamentales de cada uno de ellos

y la función que realizan.

- Describir funcionalmente los elementos que configuran un sistema de servicios de telecomunicación (facsimil, videotexto, teletexto) explicando las características fundamentales de cada uno de ellos y la función que realizan.
- Describir funcionalmente los elementos que configuran un sistema audiovisual (amplificadores, mezcladores, TV), explicando las características fundamentales de cada uno de ellos y la función que realizan.
- En un caso práctico de análisis de un sistema de comunicaciones:
 - . Identificar y localizar los elementos que configuran el sistema de telecomunicación.
 - . Interpretar la información técnica de los equipos relacionando las representaciones simbólicas con los elementos reales.
 - . Describir el tratamiento que sufren las señales en cada uno de los bloques que configuran el sistema.
 - . Identificar los medios empleados en la transmisión de las diferentes señales (radio, cable y/o fibra óptica).
 - . Efectuar las pruebas de puesta en marcha y configuración de los equipos mediante la utilización de la información técnica suministrada con el sistema.
 - . Elaborar un informe-memoria de las actividades desarrolladas y resultados obtenidos, estructurándolo en los apartados necesarios para una adecuada documentación de las mismas (descripción del proceso seguido, medios utilizados, pruebas realizadas).

CONTENIDOS:

1.- SISTEMAS ELECTRÓNICOS DE TRATAMIENTO DE LA INFORMACIÓN:

- 1.1.- Sistemas informáticos:
 - . Equipos monousuario y multiusuario. Componentes, funciones, características y configuraciones básicas.
 - . Periféricos en sistemas de tratamiento de la información (terminales, impresoras, etc...).
- 1.2.- Sistemas telemáticos:
 - . Fundamentos de telemática. Intercomunicación entre ordenadores.
 - . Medios y sistemas de transmisión.
 - . Redes locales: topologías y normas.
 - . Redes de área extensa. Topología y normas.
 - . Servicios telemáticos: telex, teletexto, videotexto, facsimil, datáfono.

2.- SISTEMAS ELECTRÓNICOS DE MEDIDA, REGULACIÓN Y CONTROL:

- 2.1.- Sistemas electrónicos de medida y regulación para procesos continuos:
 - . La cadena de medida.
 - . Sensores y transductores.
 - . Reguladores.
- 2.2.- Sistemas electrónicos de control para procesos secuenciales:
 - . Sistemas de control cableado. Elementos y características.
 - . Sistemas de control programado. Automatas programables.
- 2.3.- Sistemas de control de potencia:
 - . Rectificadores monofásicos y trifásicos.
 - . Convertidores de CC-CA y CA-CC.
 - . Sistemas de alimentación ininterrumpida (SAI, UPS).
 - . Reguladores de velocidad de motores de CC y CA.
- 2.4.- Sistemas de telecomunicación industrial:
 - . Introducción a las redes de comunicación industrial. Buses industriales.
 - . Telemando, telemedida, etc...

3.- SISTEMAS ELECTRÓNICOS DE TELECOMUNICACIÓN:

- 3.1.- Sistemas de telefonía:
 - . La Red telefónica. Estructura y características.
 - . Sistemas de conmutación. Tipología y características.
 - . Sistemas de transmisión. Medios de soporte utilizados.
 - . Servicios telefónicos.
 - . Telefonía móvil.
 - . RDSI.
- 3.2.- Sistemas audiovisuales:
 - . Sistemas de sonido. Tipología y características.
 - . Sistemas de TV. Emisión y recepción. Características de la señal de vídeo.

Módulo profesional 10: DESARROLLO DE PROYECTOS DE PRODUCTOS ELECTRÓNICOS.

Duración: 182 horas.

CAPACIDADES TERMINALES:

- 10.1. Idear soluciones técnicas de aplicaciones electrónicas (analógica, digital y/o microprogramable) a partir de las especificaciones funcionales, utilizando la documentación técnica y/o base de datos de soluciones estándar disponibles, seleccionando los componentes y materiales de fiabilidad y coste establecidos.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN:

- Explicar los conceptos básicos de calidad que se aplican en el desarrollo de equipos electrónicos.
- Explicar los conceptos básicos de fiabilidad de componentes en electrónica.
- Relacionar la importancia que tiene la fiabilidad de componentes en la fiabilidad global de un equipo electrónico.
- Relacionar los conceptos de fiabilidad y calidad de los productos electrónicos.
- En un caso práctico de desarrollo de una aplicación electrónica y a partir de las especificaciones funcionales de la misma:

- . Elaborar con la precisión requerida especificaciones técnicas de la aplicación.
 - . Seleccionar la documentación técnica necesaria que se va a utilizar como fuente de información.
 - . Elaborar los esquemas eléctricos de principio, realizando o adaptando, a partir de circuitos similares, los circuitos correspondientes a cada bloque funcional de la aplicación.
 - . Elaborar los diagramas de bloques necesarios para resolver a nivel funcional la aplicación.
 - . Realizar los cálculos de los circuitos aplicando las reglas y fórmulas adecuadas.
 - . Seleccionar la tecnología y los componentes del circuito a partir de los manuales de componentes, asegurando su disponibilidad o fácil adquisición y con los costes establecidos.
 - . Confeccionar los esquemas definitivos, en el soporte y con la representación normalizada, y la lista de materiales que sirvan de base para la construcción de la maqueta.
- 10.2. Elaborar el programa de control para el dispositivo microprogramable de la aplicación, utilizando el lenguaje adecuado y aplicando las técnicas de programación más adecuadas.
- En un caso práctico de elaboración del "software" correspondiente a una aplicación electrónica basada en un dispositivo microprogramable y a partir del circuito físico correspondiente y las especificaciones funcionales de dicha aplicación:
 - . Elaborar los algoritmos que solucionan desde el punto de vista "software" los requerimientos de la aplicación.
 - . Confeccionar los diagramas de flujo que establecen la secuencia del programa.
 - . Elegir el lenguaje o lenguajes (de alto y/o bajo nivel) que se adaptan mejor al tipo de aplicación y a los medios disponibles para su desarrollo.
 - . Codificar los módulos del programa operando convenientemente con las estructuras y recursos del lenguaje de programación elegido, utilizando los módulos estándar disponibles en librerías.
 - . Comentar en línea el programa con el fin de asegurar su adecuado mantenimiento.
 - . Realizar las pruebas funcionales del programa sobre la maqueta, depurando y ajustando dicho programa con el fin de cumplir las especificaciones de la aplicación.
 - . Documentar los programas (diagramas de flujo, listado de código) con calidad razonable y en soporte y formato adecuados.
- 10.3. Construir la maqueta, realizando el montaje y/o simulación por ordenador de los circuitos/módulos que componen la aplicación, utilizando
- En un caso práctico de construcción de una maqueta correspondiente a una aplicación electrónica y a partir de los esquemas y lista de materiales:

los medios disponibles y aplicando los procedimientos adecuados.

- . Seleccionar el proceso que se va a seguir en función de la complejidad de la aplicación y de los medios disponibles.
 - . Acopiar los materiales necesarios que aparecen en la lista de materiales y los necesarios para el proceso de montaje de la maqueta.
 - . Preparar las herramientas y útiles necesarios para el montaje de la maqueta.
 - . Distribuir los componentes sobre el soporte optimizando el espacio y los cableados, realizando una disposición en función de los criterios más adecuados en cada caso.
 - . Realizar los cableados e interconexiones de los elementos aplicando los procedimientos más adecuados, asegurando un buen contacto eléctrico entre los mismos.
 - . Realizar las pruebas iniciales de alimentación y continuidad del circuito.
 - . Ajustar y modificar los parámetros y elementos del circuito con el fin de cumplir las especificaciones prescritas.
 - . Documentar los cambios, modificaciones y resultados obtenidos con el fin de elaborar la documentación técnica definitiva de la aplicación.
- 10.4. Determinar con precisión las pruebas que se han de realizar en el prototipo (estáticas, funcionales, de fiabilidad y calidad), teniendo en cuenta el tipo de aplicación y los medios disponibles.
- En un caso práctico de desarrollo de una aplicación electrónica y con el fin de establecer las pruebas y ensayos que se deben realizar en el prototipo:
 - . Establecer el conjunto de pruebas funcionales y las medidas que deben ser realizadas en el prototipo de la aplicación, indicando con claridad los parámetros que hay que controlar.
 - . Indicar el conjunto de instrumentos que configuran el banco de medidas/pruebas del prototipo con las características de cada uno de los equipos e instrumentos que se deben utilizar.
 - . Especificar con precisión las pruebas de fiabilidad que se deben realizar sobre el prototipo en función del tipo de aplicación y de los medios disponibles.
 - . Elaborar los formatos donde deben recogerse los resultados de las medidas, pruebas y ensayos que se deben realizar al prototipo.
- 10.5. Documentar técnicamente el proyecto de una aplicación electrónica, incluyendo los planos, listas de materiales, programas debidamente comentados, cálculos, pruebas y ajustes y demás elementos necesarios para la
- En un caso práctico de elaboración de la documentación técnica correspondiente a una aplicación electrónica analógica, digital y/o microprogramable:
 - . Seleccionar y ordenar la documentación fuente

construcción del prototipo correspondiente a la aplicación electrónica que se desarrolla.

(croquis, esquemas, tablas, gráficos) que corresponde a la aplicación que se tiene que documentar.

- . Elegir la herramienta informática ("hardware" y "software") que se adapta mejor a las características del tipo de documentación que hay que elaborar (texto, gráficos, esquemas).
- . Incluir en la información técnica referente al proyecto de la aplicación (utilizando la simbología estándar y los formatos de representación normalizados), al menos:
 - . Memoria descriptiva.
 - . Planos y esquemas.
 - . Lista de materiales.
 - . Pruebas funcionales, ajustes y banco de medios.
 - . Pruebas de fiabilidad.
 - . Listados de los programas.
 - . Presupuesto.
- . Confeccionar el documento técnico del proyecto en el formato y soportes adecuados.

10.6. Realizar la planificación y gestión del proyecto correspondiente a una aplicación electrónica, realizando la previsión de tiempos y costes, y coordinando las distintas fases establecidas para su adecuado desarrollo.

- En un caso práctico de desarrollo del proyecto correspondiente a una aplicación electrónica:
 - . Seleccionar, en su caso, la normativa técnica y/o administrativa que afecta al tipo de aplicación correspondiente al proyecto y que puede afectarle para su homologación.
 - . Establecer las fases de desarrollo del proyecto, secuenciando las actividades que hay que realizar en cada una de ellas.
 - . Determinar los recursos materiales, equipos, herramientas, elementos y componentes necesarios para el desarrollo del proyecto.
 - . Realizar un gráfico (GANTT, PERT) que refleje las actividades, sucesos y puntos críticos en el desarrollo del proyecto, utilizando las herramientas manuales y/o informáticas más adecuadas.

CONTENIDOS:

1.- FASES EN EL DESARROLLO DE UN PROYECTO ELECTRÓNICO:

- 1.1.- Especificaciones del proyecto.
- 1.2.- Ideación de soluciones. Tecnologías a utilizar.
- 1.3.- Desarrollo de los esquemas de la solución adoptada.
- 1.4.- Construcción de la maqueta electrónica. Aplicación de técnicas de montaje rápido.
- 1.5.- Elaboración de los programas para sistemas microcontrolados. Utilización de equipos de desarrollo.
- 1.6.- Pruebas y puesta punto. Utilización de instrumentación de medida y prueba.
- 1.7.- Elaboración de documentación técnica.

2.- GESTIÓN DE PROYECTOS:

- 2.1.- Técnicas de desarrollo de proyectos. Aspectos organizativos.
- 2.2.- Definición de proyectos. Especificaciones.
- 2.3.- Planificación de tiempos, programación de recursos y estimación de costos.
- 2.4.- Gestión de compras.
- 2.5.- Documentación final.

3.- DESARROLLO DE UN PROYECTO DE APLICACIÓN ELECTRÓNICA EN EL ÁMBITO INDUSTRIAL, EN EL QUE INTERVENGAN TÉCNICAS DE MEDIDA, CONTROL, REGULACIÓN Y POTENCIA ELECTRÓNICA. INCLUIRÁ TECNOLOGÍAS ANALÓGICAS, DIGITALES Y MICROPROGRAMABLES:

- 3.1.- En los proyectos estarán definidas las especificaciones funcionales y de calidad requeridas, los tipos de tecnologías, dispositivos y materiales, los procesos de fabricación junto con las herramientas, equipos y máquinas que deben emplearse. Al mismo tiempo se incluirán, al menos:
 - . Planificación del proyecto en sus distintas fases.
 - . Esquemas y planos necesarios para la construcción del prototipo.
 - . Memoria descriptiva de funcionamiento de los circuitos.
 - . Listado de materiales.
 - . Montaje de la maqueta correspondiente.
 - . Los programas de control en el lenguaje y con los formatos estándar requeridos.
 - . Presupuesto correspondiente.

4.- DESARROLLO DE UN PROYECTO DE APLICACIÓN ELECTRÓNICA EN EL ÁMBITO DE LAS TELECOMUNICACIONES, EN EL QUE INTERVENGAN DISTINTAS TÉCNICAS DE MODULACIÓN Y DEMODULACIÓN, TRANSMISIÓN EN DISTINTOS SOPORTES (CABLE, RADIO, INFRARROJOS, FIBRA ÓPTICA). INCLUIRÁ TECNOLOGÍAS ANALÓGICAS, DIGITALES Y MICROPROGRAMABLES:

- 4.1.- En los proyectos estarán definidas las especificaciones funcionales y de calidad requeridas, los tipos de tecnologías, dispositivos y materiales, los procesos de fabricación junto con las herramientas, equipos y máquinas que deben emplearse. Al mismo tiempo se incluirán, al menos:
 - . Planificación del proyecto en sus distintas fases.
 - . Esquemas y planos necesarios para la construcción del prototipo.
 - . Memoria descriptiva de funcionamiento de los circuitos.
 - . Listado de materiales.
 - . Montaje de la maqueta correspondiente.
 - . Los programas de control en el lenguaje y con los formatos estándar requeridos.
 - . Presupuesto correspondiente.

b) Módulos profesionales socioeconómicos:

Módulo profesional 11: EL SECTOR DE LA ELECTRICIDAD Y ELECTRÓNICA EN ANDALUCÍA.

Duración: 32 horas.

CAPACIDADES TERMINALES:	CRITERIOS DE EVALUACIÓN:
11.1. Analizar y agrupar la actividad industrial del sector eléctrico/electrónico en la Comunidad Andaluza.	<ul style="list-style-type: none">• Diferenciar, según su actividad industrial, las empresas que conforman el sector.• Distinguir la dependencia/no dependencia de las diferentes empresas, de otros sectores productivos.• Agrupar las distintas empresas, atendiendo al tipo de actividad industrial.• Identificar la estructura organizativa de las empresas del entorno.• Esquematisar la estructura organizativa de una empresa "tipo", adaptándola a la actividad industrial del entorno.• Identificar los problemas básicos de la organización económica.• Comprender cómo afectan las oportunidades tecnológicas en las economías de mercado.
11.2. Analizar y evaluar los datos de la actividad económica del sector en Andalucía.	<ul style="list-style-type: none">• A partir de los datos obtenidos a través de los distintos organismos:<ul style="list-style-type: none">. Identificar los parámetros más relevantes.. Identificar los aspectos económicos que influyen en la planificación y desarrollo de una empresa.. Comparar aquellos parámetros que definen la evolución del sector, con los de otros, relacionados con éste.. Evaluar la dependencia económica del sector eléctrico-electrónico, de otros sectores.
11.3. Identificar y analizar la oferta laboral del sector en Andalucía.	<ul style="list-style-type: none">• Determinar las necesidades de formación de acuerdo con la oferta laboral.• Determinar las necesidades de formación para optar a las ofertas laborales, referidas al sector eléctrico/electrónico.• Definir la formación a partir del perfil del puesto de trabajo.

- Transformar el puesto de trabajo y la formación, en función del avance tecnológico.
- 11.4. Confeccionar el mapa del sector en Andalucía.
 - Identificar y valorar la actividad económica de las empresas mas importantes del sector Electricidad/Electrónica en cada una de las ocho provincias andaluzas.
 - Realizar el mapa de actividad económica del sector en Andalucía.

CONTENIDOS:

1.- ACTIVIDAD INDUSTRIAL DEL SECTOR DE LA ELECTRICIDAD ELECTRÓNICA EN ANDALUCÍA:

- 1.1.- Actividades industriales relacionadas con el sector:
 - . Empresas del sector.
 - . Empresas dependientes del sector.
 - . Empresas integradas en otros sectores.
- 1.2.- El sector eléctrico: suministro, montajes eléctricos en AT y BT, construcción de equipos.
- 1.3.- El sector electrónico: telefonía, suministros, mantenimiento (S.A.T.), producción de equipos, I+D, servicios.
- 1.4.- El sector eléctrico dependiente. Construcción de viviendas: locales, viviendas, domótica.
- 1.5.- El sector electrónico dependiente de otros sectores: Automoción, Aeronáutica, Naval, Seguridad, Construcción de máquinas-herramientas-industriales.
- 1.6.- Actividades integradas en otros sectores:
 - . Construcción de viviendas.
 - . Electromedicina.
 - . Armamento.
 - . Mantenimiento industrial.

2.- ACTIVIDAD ECONÓMICA DEL SECTOR EN ANDALUCÍA:

- 2.1.- Historia económica del sector en Andalucía.
- 2.2.- Situación actual del sector en: Andalucía, España, C.E.E.
- 2.3.- Dependencia económica del sector eléctrico/electrónico, de otros sectores.

3.- OFERTA LABORAL DEL SECTOR EN ANDALUCÍA:

- 3.1.- Oferta laboral en el sector eléctrico. Perfiles profesionales.
- 3.2.- Oferta laboral en el sector electrónico. Perfiles profesionales.
- 3.3.- Necesidades de formación/ocupación en el sector, para los próximos años.

4.- MAPA ECONÓMICO/PRODUCTIVO DEL SECTOR EN ANDALUCÍA:

- 4.1.- Valoración de las empresas más representativas del sector en Andalucía.
- 4.2.- Realización del mapa de actividad económica del sector, en Andalucía.

Módulo profesional 12: FORMACIÓN Y ORIENTACIÓN LABORAL.

Duración: 64 horas.

CAPACIDADES TERMINALES:

CRITERIOS DE EVALUACIÓN:

- | | |
|--|---|
| 12.1. Determinar actuaciones preventivas y/o de protección minimizando los factores de riesgo y las consecuencias para la salud y el medio ambiente que producen. | <ul style="list-style-type: none">• Identificar las situaciones de riesgo más habituales en su ámbito de trabajo, asociando las técnicas generales de actuación en función de las mismas.• Clasificar los daños a la salud y al medio ambiente en función de las consecuencias y de los factores de riesgo más habituales que los generan.• Proponer actuaciones preventivas y/o de protección correspondientes a los riesgos más habituales, que permitan disminuir sus consecuencias. |
| 12.2. Aplicar las medidas sanitarias básicas inmediatas en el lugar del accidente en situaciones simuladas. | <ul style="list-style-type: none">• Identificar la prioridad de intervención en el supuesto de varios lesionados, conforme al criterio de mayor riesgo vital intrínseco de lesiones.• Identificar la secuencia de medidas que deben ser aplicadas en función de las lesiones existentes en el supuesto anterior.• Realizar la ejecución de técnicas sanitarias (RCP, inmovilización, traslado), aplicando los protocolos establecidos. |
| 12.3. Diferenciar las modalidades de contratación y aplicar procedimientos de inserción en la realidad laboral como trabajador por cuenta ajena o por cuenta propia. | <ul style="list-style-type: none">• Identificar las distintas modalidades de contratación laboral existentes en su sector productivo que permite la legislación vigente.• En una situación dada, elegir y utilizar adecuadamente las principales técnicas de búsqueda de empleo en su campo profesional.• Identificar y cumplimentar correctamente los documentos necesarios y localizar los recursos precisos, para constituirse en trabajador por cuenta propia. |
| 12.4. Orientarse en el mercado de trabajo, identificando sus propias capacidades e intereses y el itinerario profesional más idóneo. | <ul style="list-style-type: none">• Identificar y evaluar las capacidades, actitudes y conocimientos propios con valor profesionalizador.• Definir los intereses individuales y sus motivaciones, evitando, en su caso, los condicionamientos por razón de sexo o de otra índole.• Identificar la oferta formativa y la demanda |

- laboral referida a sus intereses.
- 12.5. Interpretar el marco legal del trabajo y distinguir los derechos y obligaciones que se derivan de las relaciones laborales.
- Emplear las fuentes básicas de información del derecho laboral (Constitución, Estatuto de los trabajadores, Directivas de la Unión Europea, Convenio Colectivo), distinguiendo los derechos y las obligaciones que le incumben.
 - Interpretar los diversos conceptos que intervienen en una "Liquidación de haberes".
 - En un supuesto de negociación colectiva tipo:
 - . Describir el proceso de negociación.
 - . Identificar las variables (salariales, seguridad e higiene, productividad tecnológicas) objeto de negociación.
 - . Describir las posibles consecuencias y medidas, resultado de la negociación.
 - Identificar las prestaciones y obligaciones relativas a la Seguridad Social.
- 12.6. Interpretar los datos de la estructura socioeconómica española, identificando las diferentes variables implicadas y las consecuencias de sus posibles variaciones.
- A partir de informaciones económicas de carácter general:
 - . Identificar las principales magnitudes macroeconómicas y analizar las relaciones existentes entre ellas.
- 12.7. Analizar la organización y la situación económica de una empresa del sector, interpretando los parámetros económicos que la determinan.
- Explicar las áreas funcionales de una empresa tipo del sector, indicando las relaciones existentes entre ellas.
 - A partir de la memoria económica de una empresa:
 - . Identificar e interpretar las variables económicas más relevantes que intervienen en la misma.
 - . Calcular e interpretar los ratios básicos (autonomía financiera, solvencia, garantía y financiación del inmovilizado) que determinan la situación financiera de la empresa.
 - . Indicar las posibles líneas de financiación de la empresa.

CONTENIDOS:

1.- SALUD LABORAL:

- 1.1.- Condiciones de trabajo y seguridad.
- 1.2.- Factores de riesgo: físicos, químicos, biológicos y organizativos. Medidas de prevención y protección.
- 1.3.- Organización segura del trabajo: técnicas generales de prevención y protección.
- 1.4.- Primeros auxilios. Aplicación de técnicas.
- 1.5.- Prioridades y secuencias de actuación en caso de accidentes.

2.- LEGISLACIÓN Y RELACIONES LABORALES Y PROFESIONALES:

- 2.1.- **Ámbito profesional:** dimensiones, elementos y relaciones. Aspectos jurídicos (administrativos, fiscales, mercantiles). Documentación.
- 2.2.- **Derecho laboral:** nacional y comunitario. Normas fundamentales.
- 2.3.- **Seguridad Social y otras prestaciones.**
- 2.4.- **Representación y negociación colectiva.**

3.- ORIENTACIÓN E INSERCIÓN SOCIOLABORAL:

- 3.1.- **El mercado de trabajo.** Estructura. Perspectivas del entorno.
- 3.2.- **El proceso de búsqueda de empleo:**
 - . Fuentes de información.
 - . Organismos e instituciones vinculadas al empleo.
 - . Oferta y demanda de empleo.
 - . La selección de personal.
- 3.3.- **Iniciativas para el trabajo por cuenta propia:**
 - . El autoempleo: procedimientos y recursos.
 - . Características generales para un plan de negocio.
- 3.4.- **Análisis y evaluación del propio potencial profesional y de los intereses personales:**
 - . Técnicas de autoconocimiento. Autoconcepto.
 - . Técnicas de mejora.
- 3.5.- **Hábitos sociales no discriminatorios.** Programas de igualdad.
- 3.6.- **Itinerarios formativos/profesionalizadores.**
- 3.7.- **La toma de decisiones.**

4.- PRINCIPIOS DE ECONOMÍA:

- 4.1.- **Actividad económica y sistemas económicos.**
- 4.2.- **Producción e interdependencia económica.**
- 4.3.- **Intercambio y mercado.**
- 4.4.- **Variables macroeconómicas e indicadores socioeconómicos.**
- 4.5.- **Relaciones socioeconómicas internacionales.**
- 4.6.- **Situación de la economía andaluza.**

5.- ECONOMÍA Y ORGANIZACIÓN DE LA EMPRESA:

- 5.1.- **La empresa y su marco externo.** Objetivos y tipos.
- 5.2.- **La empresa:** estructura y organización. Áreas funcionales y organigramas.
- 5.3.- **Funcionamiento económico de la empresa.**
- 5.4.- **Análisis patrimonial.**
- 5.5.- **Realidad de la empresa andaluza del sector.** Análisis de una empresa tipo.

c) **Módulo profesional integrado:**

Módulo profesional 13: PROYECTO INTEGRADO.

Duración mínima: 60 horas.

2.- Formación en el centro de trabajo:

Módulo profesional 14: FORMACIÓN EN CENTROS DE TRABAJO.

Duración mínima: 210 horas.

RELACIÓN DE MÓDULOS PROFESIONALES Y DURACIONES.

MÓDULOS PROFESIONALES.	DURACIÓN (horas)
1. Electrónica analógica.	192
2. Lógica digital y microprogramable.	224
3. Desarrollo y construcción de prototipos electrónicos.	224
4. Mantenimiento de equipos electrónicos.	184
5. Administración, gestión y comercialización en la pequeña empresa.	96
6. Relaciones en el entorno de trabajo.	64
7. Calidad.	64
8. Técnicas de programación.	184
9. Electrónica de sistemas.	138
10. Desarrollo de proyectos de productos electrónicos.	184
11. El sector de la electricidad y electrónica en Andalucía.	32
12. Formación y orientación laboral.	64
13. Proyecto integrado.	350
14. Formación en centros de trabajo.	

ANEXO II

PROFESORADO

ESPECIALIDADES Y CUERPOS DEL PROFESORADO QUE DEBE IMPARTIR LOS MÓDULOS PROFESIONALES DEL CICLO FORMATIVO DE GRADO SUPERIOR DE FORMACIÓN PROFESIONAL ESPECÍFICA DE DESARROLLO DE PRODUCTOS ELECTRÓNICOS.

MÓDULO PROFESIONAL	ESPECIALIDAD DEL PROFESORADO	CUERPO
1. Electrónica analógica.	<ul style="list-style-type: none">• Sistemas Electrónicos.	<ul style="list-style-type: none">• Profesor de Enseñanza Secundaria.
2. Lógica digital y microprogramable.	<ul style="list-style-type: none">• Sistemas Electrónicos.	<ul style="list-style-type: none">• Profesor de Enseñanza Secundaria.
3. Desarrollo y construcción de prototipos electrónicos.	<ul style="list-style-type: none">• Equipos Electrónicos.	<ul style="list-style-type: none">• Profesor Técnico de Formación Profesional
4. Mantenimiento de equipos electrónicos.	<ul style="list-style-type: none">• Equipos Electrónicos.	<ul style="list-style-type: none">• Profesor Técnico de Formación Profesional
5. Administración, gestión y comercialización en la pequeña empresa.	<ul style="list-style-type: none">• Formación y Orientación Laboral.	<ul style="list-style-type: none">• Profesor de Enseñanza Secundaria.
6. Relaciones en el entorno de trabajo.	<ul style="list-style-type: none">• Formación y Orientación Laboral.	<ul style="list-style-type: none">• Profesor de Enseñanza Secundaria.
7. Calidad.	<ul style="list-style-type: none">• Sistemas Electrónicos.	<ul style="list-style-type: none">• Profesor de Enseñanza Secundaria.
8. Técnicas de programación.	<ul style="list-style-type: none">• Equipos Electrónicos.	<ul style="list-style-type: none">• Profesor Técnico de Formación Profesional
9. Electrónica de sistemas.	<ul style="list-style-type: none">• Sistemas Electrónicos.	<ul style="list-style-type: none">• Profesor de Enseñanza Secundaria.
10. Desarrollo de proyectos de productos electrónicos.	<ul style="list-style-type: none">• Sistemas Electrónicos.	<ul style="list-style-type: none">• Profesor de Enseñanza Secundaria.
11. El sector de la electricidad y electrónica en Andalucía.	<ul style="list-style-type: none">• Sistemas Electrónicos.• Formación y Orientación Laboral.	<ul style="list-style-type: none">• Profesor de Enseñanza Secundaria.• Profesor de Enseñanza Secundaria.
12. Formación y orientación laboral.	<ul style="list-style-type: none">• Formación y Orientación Laboral.	<ul style="list-style-type: none">• Profesor de Enseñanza Secundaria.
13. Proyecto integrado.	<ul style="list-style-type: none">• Equipos Electrónicos.• Sistemas Electrónicos.	<ul style="list-style-type: none">• Profesor Técnico de Formación Profesional• Profesor de Enseñanza Secundaria.

14. Formación en centros de trabajo. (1)
- Equipos Electrónicos.
 - Sistemas Electrónicos.
 - Profesor Técnico de Formación Profesional
 - Profesor de Enseñanza Secundaria.

(1) Sin perjuicio de la prioridad de los Profesores Técnicos de Formación Profesional de la Especialidad para la docencia de este Módulo, dentro de las disponibilidades horarias.