

c) **Autómatas programables:**

Diferencias entre sistemas cableados y programados.
Componentes básicos.
Tipos y utilidad.
Tipos de entradas y salidas.
Carga y utilización de programas.

d) **Instalaciones y motores eléctricos:**

Distribución en baja tensión. Alumbrado. Fuerza.
Motores eléctricos. Funcionamiento y tipos. Conexión y paro. Protección.
Cuadros eléctricos.

e) **Transmisión de potencia mecánica:**

Poleas, reductores, engranajes, variadores de velocidad, ejes.

f) **Producción y transmisión de calor:**

Fundamentos de transmisión del calor.
Generación de agua caliente y vapor, calderas.
Distribución, circuitos.
Cambiadores de calor.

g) **Producción y distribución del aire:**

Aire y gases en la industria alimentaria.
Producción y conducción de aire comprimido, compresores.
Acondicionamiento de aire.

h) **Producción de frío:**

Fundamentos.
Fluidos frigorígenos.
Elementos básicos: evaporador, compresor, condensador, válvula de expansión, circuito.

i) **Acondicionamiento del agua:**

Tratamientos para diversos usos.
Distribución del agua. Bombeo. Conducciones.

Módulo profesional de formación en centro de trabajo

Contenidos (duración 440 horas)

a) **Recepción, almacenamiento y conservación de materias primas y auxiliares:**

Verificación de condiciones y cantidades de suministro.
Controles de calidad de harinas y otra materias primas y auxiliares.
Operaciones de traslado y ubicación en almacenes.
Conservación de las materias primas y auxiliares, fijación y comprobación de condiciones.
Control de existencias.

b) **Operaciones de elaboración de productos de masas y productos básicos de panadería, bollería, pastelería, galletería y/o confitería:**

Preparación, limpieza y mantenimiento de áreas y equipos de elaboración y auxiliares.
Secuencia de operaciones.
Ajuste de formulaciones y elección y dosificación de ingredientes.
Asignación y control de parámetros en operaciones y procesos mecanizados de amasado, batido, formado, cocción, congelación, etc.; manejo de los equipos.
Ejecución de operaciones de elaboración manuales, empleo de utensilios correspondientes.
Conservación de masas o productos elaborados.
Autocontroles de calidad durante la elaboración.

c) **Composición y decoración de productos:**

Elección y adaptación de formatos y diseños.
Disposición, limpieza, preparación de áreas, equipos y utensilios de trabajo.
Operaciones de acondicionamiento de las masas o productos básicos.
Selección y preparación de rellenos, coberturas y elementos decorativos.
Realización de la composición o montaje y decoración del producto.
Conservación del producto acabado.
Autocontroles de calidad.

d) **Operaciones de envasado-envoltura, almacenamiento y expedición de productos terminados:**

Preparación de materiales y equipos de envasado-envoltura y empaquetado.
Realización o control de operaciones de llenado, cerrado y etiquetado.
Ubicación de almacenes, comprobación de condiciones y estado.
Preparación de la salida o exposición.
Control de existencias.

Módulo profesional de formación y orientación laboral

Contenidos (duración 65 horas)

a) **Salud laboral:**

Condiciones de trabajo y seguridad. Salud laboral y calidad de vida.
Factores de riesgo: físicos, químicos, biológicos, organizativos. Medidas de prevención y protección.
Casos prácticos.
Prioridades y secuencias de actuación en caso de accidentes.
Aplicación de técnicas de primeros auxilios: consciencia/inconsciencia. Reanimación cardiopulmonar. Traumatismos. Salvamento y transporte de accidentados.

b) **Legislación y relaciones laborales:**

Derecho laboral: normas fundamentales.
La relación laboral. Modalidades de contratación. Suspensión y extinción.
Seguridad Social y otras prestaciones.
Órganos de representación.
Convenio colectivo. Negociación colectiva.

c) **Orientación e inserción socio-laboral:**

El mercado laboral. Estructura. Perspectivas del entorno.
El proceso de búsqueda de empleo. Fuentes de información: mecanismos de oferta-demanda y selección.
Iniciativas para el trabajo por cuenta propia. La empresa. Tipos de empresa. Trámites de constitución de pequeñas empresas.
Recursos de auto-orientación. Análisis y evaluación del propio potencial profesional y de los intereses personales. Elaboración de itinerarios formativos profesionalizadores. La toma de decisiones.

19389 *REAL DECRETO 1147/1997, de 11 de julio, por el que se establece el currículo del ciclo formativo de grado superior correspondiente al título de Técnico superior en Desarrollo de Proyectos de Instalaciones de Fluidos, Térmicas y de Mantenimiento.*

El artículo 35 de la Ley Orgánica 1/1990, de 3 de octubre, de Ordenación General del Sistema Educativo, determina que corresponde al Gobierno, previa consulta

a las Comunidades Autónomas, establecer los títulos correspondientes a los estudios de formación profesional, así como las enseñanzas mínimas de cada uno de ellos. Por otro lado y conforme al artículo 4 de la citada Ley Orgánica, corresponde también al Gobierno fijar los aspectos básicos del currículo o enseñanzas mínimas para todo el Estado, atribuyendo a las Administraciones educativas competentes el establecimiento propiamente dicho del currículo.

En cumplimiento de estos preceptos, el Real Decreto 676/1993, de 7 de mayo, ha establecido las directrices generales sobre los títulos y las correspondientes enseñanzas mínimas de formación profesional, definiendo las características básicas de estas enseñanzas, sus objetivos generales, su organización en módulos profesionales, así como diversos aspectos básicos de su ordenación académica. A su vez, en el marco de las directrices establecidas por el citado Real Decreto, el Gobierno mediante los correspondientes Reales Decretos, está procediendo a establecer los títulos de formación profesional y sus respectivas enseñanzas mínimas.

A medida que se vaya produciendo el establecimiento de cada título de formación profesional y de sus correspondientes enseñanzas mínimas —lo que se ha llevado a efecto para el título de Técnico superior en Desarrollo de Proyectos de Instalaciones de Fluidos, Térmicas y de Manutención por medio del Real Decreto 2042/1995, de 22 de diciembre—, procede que las Administraciones educativas y, en su caso, el Gobierno, como ocurre en el presente Real Decreto, regulen y establezcan el currículo del correspondiente ciclo formativo en sus respectivos ámbitos de competencia.

De acuerdo con los principios generales que han de regir la actividad educativa, según el artículo 2 de la reiterada Ley Orgánica 1/1990, el currículo de los ciclos formativos ha de establecerse con carácter flexible y abierto, de modo que permita la autonomía docente de los centros, posibilitando a los profesores adecuar la docencia a las características de los alumnos y al entorno socio-cultural de los centros. Esta exigencia de flexibilidad es particularmente importante en los currículos de los ciclos formativos, que deben establecerse según prescribe el artículo 13 del Real Decreto 676/1993, teniendo en cuenta, además, las necesidades de desarrollo económico, social y de recursos humanos de la estructura productiva del entorno de los centros educativos.

El currículo establecido en el presente Real Decreto requiere, pues, un posterior desarrollo en las programaciones elaboradas por el equipo docente del ciclo formativo que concrete la referida adaptación, incorporando principalmente el diseño de actividades de aprendizaje, en particular las relativas al módulo de formación en centro de trabajo, que tengan en cuenta las posibilidades de formación que ofrecen los equipamientos y recursos del centro educativo y de los centros de producción, con los que se establezcan convenios de colaboración para realizar la formación en centro de trabajo.

La elaboración de estas programaciones se basará en las enseñanzas establecidas en el presente Real Decreto, tomando en todo caso como referencia la competencia profesional expresada en el correspondiente perfil profesional del título, en concordancia con la principal finalidad del currículo de la formación profesional específica, orientada a proporcionar a los alumnos la referida competencia y la cualificación profesional que les permita resolver satisfactoriamente las situaciones de trabajo relativas a la profesión.

Los objetivos de los distintos módulos profesionales, expresados en términos de capacidades terminales y definidos en el Real Decreto que en cada caso establece el título y sus respectivas enseñanzas mínimas, son una

pieza clave del currículo. Definen el comportamiento del alumno en términos de los resultados evaluables que se requieren para alcanzar los aspectos básicos de la competencia profesional. Estos aspectos básicos aseguran una cualificación común del titulado, garantía de la validez del título en todo el territorio del Estado y de la correspondencia europea de las cualificaciones. El desarrollo de las referidas capacidades terminales permitirá a los alumnos alcanzar los logros profesionales identificados en las realizaciones y criterios de realización contenidos en cada unidad de competencia.

Los criterios de evaluación correspondientes a cada capacidad terminal permiten comprobar el nivel de adquisición de la misma y constituyen la guía y el soporte para definir las actividades propias del proceso de evaluación.

Los contenidos del currículo establecidos en el presente Real Decreto son los indispensables para alcanzar las capacidades terminales y tienen por lo general un carácter interdisciplinar derivado de la naturaleza de la competencia profesional asociada al título. El valor y significado en el empleo de cada unidad de competencia y la necesidad creciente de polyvalencia funcional y tecnológica del trabajo técnico determinan la inclusión en el currículo de contenidos pertenecientes a diversos campos del saber tecnológico, aglutinados por los procedimientos de producción subyacentes en cada perfil profesional.

Los elementos curriculares de cada módulo profesional incluyen por lo general conocimiento relativos a conceptos, procesos, situaciones y procedimientos que concretan el «saber hacer» técnico relativo a la profesión. Las capacidades actitudinales que pretenden conseguirse deben tomar como referencia fundamental las capacidades terminales del módulo de formación en centro de trabajo y las capacidades profesionales del perfil.

Por otro lado, los bloques de contenidos no han de interpretarse como una sucesión ordenada de unidades didácticas. Los profesores deberán desarrollarlas y organizarlas conforme a los criterios que, a su juicio, permitan que se adquiera mejor la competencia profesional. Para ello debe tenerse presente que las actividades productivas, requieren de la acción, es decir, del dominio de unos modos operativos, del «saber hacer». Por esta razón, los aprendizajes de la formación profesional, y en particular de la específica, deben articularse fundamentalmente en torno a los procedimientos que tomen como referencia los procesos y métodos de producción o de prestación de servicios a los que remiten las realizaciones y el dominio profesional expresados en las unidades de competencia del perfil profesional.

Asimismo, para que el aprendizaje sea eficaz, debe establecerse también una secuencia precisa entre todos los contenidos que se incluyen en el período de aprendizaje del módulo profesional. Esta secuencia y organización de los demás tipos de contenido en torno a los procedimientos, deberá tener como referencia las capacidades terminales de cada módulo profesional.

Finalmente, la teoría y la práctica, como elementos inseparables del lenguaje tecnológico y del proceso de enseñanza-aprendizaje, que se integran en los elementos curriculares de cada módulo, según lo dispuesto en el artículo 3 del Real Decreto 676/1993, deben integrarse también en el desarrollo del currículo que realicen los profesores y en la programación del proceso educativo adoptado en el aula.

Estas tres orientaciones sobre la forma de organizar el aprendizaje de los contenidos, resulta, por lo general, la mejor estrategia metodológica para aprender y comprender significativamente los contenidos de la formación profesional específica.

Las competencias profesionales del título de Técnico superior en Desarrollo de Proyectos de Instalaciones de Fluidos, Térmicas y de Manutención se refieren al desarrollo de proyectos, planificación y programación del montaje de las instalaciones de fluidos, térmicas y de manutención.

El título de Técnico superior en Desarrollo de Proyectos de Instalaciones de Fluidos, Térmicas y de Manutención, pretende cubrir las necesidades de formación correspondientes a los niveles de cualificación profesional de los campos de actividad productiva del montaje y de las instalaciones de los edificios (tales como hospitales, superficies comerciales, centros de enseñanza, polideportivos, oficinas, etc.) de las instalaciones para proceso continuo (industria química, refino de petróleo, industrias lácteas, elaboración de bebidas, papelera, etc.) y de las instalaciones auxiliares a la producción (fabricación electromecánica, textil, artes gráficas, etc.).

La cualificación profesional identificada y expresada en el perfil del título responde a las necesidades de cualificación en el segmento del trabajo técnico de los procesos tecnológicos de montaje e instalación en planta.

En su virtud, a propuesta de la Ministra de Educación y Cultura, previo informe del Consejo Escolar del Estado, y previa deliberación del Consejo de Ministros en su reunión del día 11 de julio de 1997,

DISPONGO:

Artículo 1.

1. El presente Real Decreto determina el currículo para las enseñanzas de formación profesional vinculadas al título de Técnico superior en Desarrollo de Proyectos de Instalaciones de Fluidos, Térmicas y de Manutención. A estos efectos, la referencia del sistema productivo se establece en el Real Decreto 2042/1995, de 22 de diciembre, por el que se aprueban las enseñanzas mínimas del título. Los objetivos expresados en términos de capacidades y los criterios de evaluación del currículo del ciclo formativo son los establecidos en el citado Real Decreto.

2. Los contenidos del currículo se establecen en el anexo del presente Real Decreto.

Artículo 2.

El presente Real Decreto será de aplicación en el ámbito territorial de gestión del Ministerio de Educación y Cultura.

Artículo 3.

Los módulos profesionales de este ciclo formativo se organizarán en dos cursos académicos:

a) Son módulos profesionales del primer curso:

Instalaciones de fluidos.
Instalaciones de procesos térmicos.
Instalaciones de manutención y transporte.
Sistemas automáticos en las instalaciones.
Representación gráfica en instalaciones.
Técnicas de montaje de instalaciones.

b) Son módulo profesionales del segundo curso:

Proyectos de instalaciones de manutención y transporte.
Procesos y gestión de montaje de instalaciones.

Proyectos de instalaciones térmicas y de fluidos.
Gestión de calidad en el diseño.
Relaciones en el entorno de trabajo.
Formación y orientación laboral.
Formación en centro de trabajo.

Disposición adicional única.

De acuerdo con las exigencias de organización y metodología de la educación de adultos, tanto en la modalidad de educación presencial como en la de educación a distancia, el Ministerio de Educación y Cultura podrá adaptar el currículo al que se refiere el presente Real Decreto conforme a las características, condiciones y necesidades de la población adulta.

Disposición final primera.

El currículo establecido en el presente Real Decreto será de aplicación supletoria en las Comunidades Autónomas que se encuentren en pleno ejercicio de sus competencias educativas, de conformidad con lo establecido en el artículo 149.3 de la Constitución.

Disposición final segunda.

La distribución horaria de los diferentes módulos profesionales que corresponden a este ciclo formativo será establecida por el Ministerio de Educación y Cultura.

Disposición final tercera.

El Ministerio de Educación y Cultura dictará las normas pertinentes en materia de evaluación y promoción de los alumnos.

Disposición final cuarta.

Se autoriza a la Ministra de Educación y Cultura para dictar las disposiciones que sean precisas para la aplicación de lo dispuesto en este Real Decreto.

Disposición final quinta.

El presente Real Decreto entrará en vigor el día siguiente al de su publicación en el «Boletín Oficial del Estado».

Dado en Madrid a 11 de julio de 1997.

JUAN CARLOS R.

La Ministra de Educación y Cultura,
ESPERANZA AGUIRRE Y GIL DE BIEDMA

ANEXO

Módulo profesional 1: instalaciones de fluidos

Contenidos (duración 130 horas)

a) Mecánica de fluidos.

Propiedades de los fluidos.
Circulación de fluidos por conductos y tuberías.
Pérdidas de carga.
Medidas de presión, velocidad y caudal en los fluidos.
Cálculo de redes de tuberías de agua fría y caliente.
Cálculo de tuberías de refrigerante.
Cálculo de redes de tuberías de instalaciones receptoras de gas.

Cálculo de redes de conductos. Velocidades y pérdida de carga.

b) Máquinas hidráulicas y equipos para instalaciones.

Bombas. Tipos y características. Selección.

Ventiladores. Tipos y características. Selección.

Válvulas manuales y automáticas. Tipología y características. Aplicaciones. Selección.

Equipos auxiliares para instalaciones. Tipología y características. Aplicaciones. Selección.

Montaje y mantenimiento de las máquinas y equipos hidráulicos.

c) Ruidos y vibraciones en las instalaciones.

Amortiguación.

Medidas y controles acústicos.

d) Máquinas eléctricas. Maniobra y puesta en servicio.

Características eléctricas y mecánicas y conexionado de las máquinas eléctricas de c.c. y de c.a. monofásicas y trifásicas utilizadas en las instalaciones de fluidos.

Alimentación, protecciones, puesta en servicio, sistemas de arranque de los motores. Inversión del sentido de giro.

Equipos y cuadros de control de máquinas eléctricas de c.c. y de c.a. Elementos de protección, mando, medida, maniobra y control.

Regulación electrónica de la velocidad de los motores de c.c. y c.a.

Documentación técnica. Simbología e interpretación de planos y esquemas.

e) Instalaciones tipo.

Instalaciones electromecánicas de fluidos de edificio, de proceso y auxiliares a la producción. Sistemas integrantes. Análisis funcional. Partes y elementos constituyentes de los sistemas. Configuración de la instalación. Explotación y mantenimiento de la instalación.

Documentación técnica. Simbología e interpretación de planos y esquemas.

Reglamentación y normativa.

Módulo profesional 2: instalaciones de procesos térmicos

Contenidos (duración 160 horas)

a) Termotecnia.

Termometría. Dilatación.

Calor. Calorímetros. Combustión.

Transmisión de calor. Conducción. Convección. Radiación. Aplicaciones.

Resistencia térmica. Aplicaciones.

Materiales aislantes. Tipos y características.

Cálculo de cargas térmicas.

Estudio termodinámico de los ciclos frigoríficos. Ciclos termodinámicos. Diagramas.

Fluidos frigoríficos. Tipos y características. Aplicaciones y tendencias.

Higrometría. Diagramas. Análisis de los ciclos de tratamiento de aire húmedo.

b) Ruidos y vibraciones en las instalaciones.

Amortiguación.

Medidas y controles acústicos.

c) Equipos para instalaciones de calor.

Calderas. Tipos y características. Sistemas de seguridad y protección.

Quemadores. Función, elementos, tipos y características. Control y regulación. Elección.

Rendimiento de las calderas.

Chimeneas y contaminación.

Hornos y secadores. Tipos y características. Aplicación.

Humidificadores. Tipos y características. Aplicación. Intercambiadores de calor, condensadores, evaporadores y acumuladores. Características. Tipos. Campos de aplicación.

Depósitos de combustibles.

Dispositivos de regulación y seguridad de GLPs.

Transporte y distribución del calor. Redes. Elementos. Línea de condensados.

Emisores de calor. Tipos y características.

Válvulas. Tipología y características.

Colectores térmicos de energía solar. Tipos y características. Aplicaciones.

d) Equipos para instalaciones frigoríficas.

Compresores. Tipos, características y aplicaciones.

Condensadores. Tipos y características. Cálculo y selección.

Evaporadores. Tipos y características. Cálculo y selección.

Accesorios del circuito: separadores de aceite, silenciadores, purgadores, deshidratadores, manguitos antivibratorios, sistemas de retorno de aceite a los compresores, etc.

Aparatos de regulación y seguridad. Tipología y características.

Lubrificantes. Características. El aceite y los fluidos refrigerantes.

e) Equipos para acondicionamiento de aire.

Climatizadores. Características. Elementos de control, regulación y seguridad. Mantenimiento y averías.

Ventilo-convectores. Características. Tipos. Sistemas de instalación (tres tubos y cuatro tubos). Mantenimiento y averías.

Grupos autónomos de acondicionamiento de aire. Características. Tipos. Sistemas de seguridad, regulación y control.

Sistemas «separados» y centrales de tratamiento de aire unizona y multizona. Tipos y características. Sistemas de regulación.

Distribución del aire en los locales. Rejillas y difusores. Tipos y características. Selección.

Bombas de calor. Aire-aire. Agua-aire. Agua-agua.

Sistemas y máquinas de absorción.

Ahorro energético.

f) Instalaciones tipo.

Instalaciones térmicas de edificio, de proceso y auxiliares a la producción. Sistemas integrantes. Análisis funcional. Partes y elementos constituyentes de los sistemas. Configuración de la instalación. Cálculo y selección de equipos y elementos de la instalación. Ajuste, regulación y puesta en marcha de las instalaciones. Explotación y mantenimiento de equipos e instalaciones.

Reglamentación y normativa.

Módulo profesional 3: instalaciones de manutención y transporte

Contenidos (duración 160 horas)

a) Elementos de máquinas y mecanismos.

Concepción orgánica. Elementos de transmisión. Engranajes. Rodamientos. Reguladores. Levas y actuadores. Acoplamientos, embragues y frenos.

Cinemática y dinámica de las máquinas. Cadena cinemática. Órganos. Relaciones de transmisión. Par y potencia.

Procedimientos de cálculo y criterios de selección de elementos y mecanismos.

Lubricación y engrase. Rozamientos. Desgastes. Lubrificantes y refrigerantes. Sistemas de lubricación.

b) Montaje electromecánico de máquinas y equipos en las instalaciones.

Procedimiento de replanteo de las instalaciones.

Cimentaciones y bancadas de máquinas y equipos.

Aislamientos antivibratorios de las máquinas.

Movimientos verticales y horizontales de máquinas y equipos.

Ensamblado de elementos mecánicos.

Alineación, nivelación y fijación de las máquinas.

Montaje y construcción de equipos e instalaciones eléctricas.

Pruebas y puesta en marcha de las instalaciones.

Medidas y verificaciones.

c) Equipos de manutención.

De transporte. Ascensores. Transportadores continuos (materias a granel, de piezas o bultos y especiales).

De dosificación. Tipología, características y aplicación.

De almacenamiento. Tipos de almacenes. Normas de almacenamiento.

De depuración y separación.

d) Elementos de sustentación y cubrición de las instalaciones.

Procedimientos de cálculo de los elementos resistentes y de sustentación.

Formas constructivas. Medios de unión.

e) Instalaciones tipo.

Instalaciones tipo de manutención y transporte. Sistemas integrantes. Análisis funcional. Partes y elementos constituyentes de los sistemas. Configuración de la instalación. Ajuste, regulación y puesta en marcha de las instalaciones. Explotación y mantenimiento de las instalaciones.

Reglamentación y normativa.

Módulo profesional 4: proyectos de instalaciones de manutención y transporte

Contenidos (duración 130 horas)

a) Proyectos en instalaciones de manutención.

Necesidades que deben ser consideradas en el desarrollo de un proyecto.

Fuentes de información y consulta.

Valoración de alternativas.

Componentes de un proyecto. Descripción y análisis.

Datos que intervienen. Normas exigidas. Especificaciones requeridas. Memoria descriptiva y justificativa. Pliego de condiciones. Presupuestos. Planos. Características que identifican a éstos.

b) A partir de proyectos que sean integradores de las técnicas empleadas en las instalaciones de manutención, como podrían ser:

Desarrollo de un proyecto de transporte, dosificación y almacenamiento de un producto pulverulento o granulado, en el que se utilicen cintas transportadoras, tornillo sin fin, elevadores de cangilones, dosificadores, depósitos de almacenamiento, etc. (por ejemplo: centrales de distribución de hormigón, silos de los servicios regu-

ladores de los cereales, planta de tratamiento de residuos sólidos urbanos, etc.).

Desarrollo de un proyecto de transporte interior en centro de trabajo de piezas o equipos, industrial o no (por ejemplo: transporte por monorraíl o cadena en un matadero industrial, en una nave de pintado o de tratamientos de piezas, etc.).

Desarrollo de un proyecto de impulsión, filtrado y separación de partículas en suspensión en gases, mediante filtros, turboseparadores, separadores estáticos, etc.

En los proyectos estarán definidos los tipos de material, la organización estructural, las dimensiones de los elementos, las especificaciones generales y los medios de producción disponibles.

Realizar:

La configuración de los diferentes sistemas que constituyen las instalaciones.

El cálculo de dimensiones y la selección de las máquinas, equipos y redes de los diferentes sistemas.

Los planos de los diagramas de principio de funcionamiento.

Los planos de los esquemas eléctricos, de automatización y de regulación.

Los planos de implantación de máquinas, equipos y redes.

Los planos de la obra civil necesaria.

Los planos de detalles constructivos.

Los planos de montaje de los diferentes sistemas de las instalaciones.

La definición de las unidades de obra y las mediciones.

Las especificaciones técnicas de los montajes y de las pruebas de la instalación.

Las instrucciones de uso y de mantenimiento de las instalaciones.

Módulo profesional 5: procesos y gestión de montaje de instalaciones

Contenidos (duración 90 horas)

a) Organización del montaje de instalaciones.

Organigrama de la empresa de instalaciones. Tipo de industrias. Sistema productivo. Tamaño. Equipamiento. Áreas funcionales. Departamento de producción. Relaciones funcionales.

Preparación de los montajes. Documentación de partida. Planos, lista de materiales. Aspectos a considerar. AMFE. Definición y estructura.

Planificación y programación. Relación de tareas. Desglose de detalles. Cálculo de necesidades. Planificación de cargas. Recursos. Suministros. Determinación de tiempos. Técnicas PERT/CPM. Reglas que lo definen. Su aplicación. Diagramas de Gantt. Reglas que lo definen. Su aplicación. Especificaciones necesarias para preparar y distribuir trabajos. El plan de producción. Definición, métodos empleados y forma en que se determina. Documentación para la planificación y programación. Documentación para el lanzamiento y seguimiento. Utilización de herramientas informáticas.

b) Procedimientos de montaje.

Especificaciones técnicas de montaje.

Fichas de procedimiento de ejecución del montaje.

c) Mediciones y presupuestos.

Mediciones. Unidades de trabajo.

Especificaciones de compras.

Control de existencias. Almacenamiento.

Cuadros de precios.
Presupuestos generales.

d) Seguridad en el montaje.

Normativa de seguridad e higiene.

Planes de seguridad en la ejecución de proyectos de las instalaciones.

Seguridad en las instalaciones provisionales y los talleres de obra.

Criterios que deben adoptarse para garantizar la seguridad en la ejecución de las instalaciones.

Control de la seguridad. Fases y procedimientos. Recursos y documentación.

e) Sistemas informatizados de gestión.

Módulo profesional 6 (transversal): sistemas automáticos en las instalaciones

Contenidos (duración 190 horas)

a) Automatización. Sistemas cableados y sistemas programados.

Procesos y sistemas de mando automático. Tipología y características.

Cadena de mando y regulación. Estructura y características.

Tipos de energía para el mando.

Sistemas de control cableados. Tecnologías y medios utilizados. Elementos y dispositivos.

Sistemas de control programados. Tecnologías y medios utilizados. Elementos y dispositivos.

Métodos para la descripción del funcionamiento de un sistema automático: especificaciones de un sistema automático. Cuaderno de cargas. Diagramas de funcionamiento: espacios de movimiento (espacio-fase, espacio-tiempo, diagrama-fase-tiempo) y diagramas de mando. Diagramas de flujo. Diagrama funcional: GRAFCET.

Simbología y representación gráfica. Esquemas.

b) Sistemas neumáticos.

Fundamentos de la neumática. Principios, leyes básicas y propiedades de los gases.

Generación y alimentación de aire comprimido.

Instalaciones neumáticas. Conducción y distribución de aire. Equipos, elementos y dispositivos. Tipología, funciones y características.

Elementos emisores de señales, de maniobra, de procesado y tratamiento de señales y de actuación neumáticos.

Electro-neumática. Elementos y dispositivos. Funciones y características.

Simbología y representación gráfica. Esquemas.

Configuración de sistemas.

c) Sistemas hidráulicos.

Fundamentos de hidráulica. Principios, leyes básicas y propiedades de los líquidos.

Bombas, motores y cilindros hidráulicos. Fundamentos, aplicación, tipos y mantenimiento.

Instalaciones hidráulicas, conducción y distribución de líquidos. Equipos, elementos y dispositivos. Tipología, funciones y características.

Acumuladores hidráulicos.

Elementos emisores de señales de maniobra, de procesado y tratamiento de señales y de actuación hidráulica.

Simbología y representación gráfica. Esquemas.

Configuración de sistemas.

d) Sistemas de regulación y control.

Tipos de control (lazo abierto y cerrado).

Elementos de los sistemas controlados. Reguladores. Tipología y características funcionales.

Función de transferencia. Estabilidad.
Modos de control (P, PI, PID).

e) Automatas programables.

El autómata programable como elemento de control en los sistemas automáticos. Funciones. Características.

Estructura funcional de un autómata.

Entradas y salidas: digitales, analógicas y especiales.

Programación de autómatas: lenguaje literal, de contactos, GRAFCET y otros.

La comunicación del autómata con su entorno. Procedimientos.

El autómata en el control electro-fluídico.

Simbología y representación gráfica. Esquema.

f) Procedimientos en los sistemas de control automático.

Medidas en los sistemas automáticos. Instrumentos y procedimientos.

Análisis funcional de sistemas automáticos cableados.

Análisis funcional de sistemas automáticos programados.

Diseño de sistemas de control automático. Elaboración de especificaciones y cuadernos de carga. Cálculos. Selección de tecnologías, equipos y dispositivos.

Representación gráfica de sistemas de control automático en distintas tecnologías. Normativa y reglamentación.

Técnicas de programación para autómatas programables.

Resolución de automatismos mediante la utilización de autómatas programables y automatismos discretos de distintas tecnologías.

Análisis de disfunciones y diagnóstico de averías en sistemas automáticos. Mantenimiento de equipos e instalaciones.

Módulo profesional 7 (transversal): representación gráfica en instalaciones

Contenidos (duración 190 horas)

a) Introducción al dibujo industrial.

Soportes físicos para el dibujo y formatos.

Rotulación normalizada.

Vistas normalizadas.

Escalas de uso en el dibujo industrial.

Acotación normalizada.

Sistematización de los procesos de definición y de acotación de la forma.

b) Dibujo técnico mecánico.

Vistas, cortes y secciones para la determinación de piezas.

Acotación de piezas.

Indicación de las tolerancias dimensionales y geométricas y del estado superficial de las piezas. Ajustes en los acoplamientos de piezas.

Designación normalizada de los materiales en los planos.

Representación y designación de los elementos comerciales en los planos.

Representaciones normalizadas de órganos de máquinas: elementos de unión y sujeción. Muelles. Árboles y ejes. Engranajes. Rodamientos. Levas. Acoplamientos. Frenos.

Formas de mecanizado normalizadas. Representación y designación en los dibujos.

Representación de elementos de construcción soldada.

Planos de conjunto de máquinas. Lista de despiece. Ordenación y numeración de planos.

c) Dibujo técnico de obra civil.

Alzados, plantas y secciones de edificaciones. Representaciones normalizadas y convencionales. Escalas de representación. Interpretación y realización de planos generales y de detalle.

Elementos estructurales de las edificaciones: interpretación de planos de conjunto y de detalle de estructuras metálicas y de hormigón armado. Realización de planos de detalle.

Elementos constructivos de las edificaciones. Interpretación y realización de planos de detalle.

Interpretación de planos topográficos y de urbanismo. Realización de planos de redes para instalaciones.

Interpretación de la documentación técnica de proyectos de obra civil y de urbanización (planos, memoria, especificaciones técnicas y mediciones).

d) Planos de conjuntos y esquemas de instalaciones.

Planos de implantación de máquinas y equipos.

Planos de conjunto de instalaciones. Simbología normalizada y convencionalismos de representación de instalaciones. Diagramas de flujo y esquemas de instalaciones.

e) Diseño asistido por ordenador.

Equipos para CAD.

Programa CAD. Introducción: órdenes de ayuda. Órdenes de dibujo de entidades. Órdenes de edición y consulta. Controles de pantalla. Introducción al concepto de capa de dibujo. Ayudas al dibujo. Bloques. Acotaciones. Sombreados y rayados. Órdenes especiales 3D. Trazado en papel por impresora gráfica o «plotter».

Programa CAD. Procedimientos: dibujo de definición de instalaciones, estrategia y uso de diferentes herramientas de trabajo. Planteamiento básico de un proyecto, unidades, capas y bloques. Digitalización de un plano preexistente. Planteamiento de trabajo en 3D. Obtención de la tercera dimensión.

Módulo profesional 8 (transversal): proyectos de instalaciones térmicas y de fluidos

Contenidos (duración 180 horas)

a) Proyectos en instalaciones.

Fuentes de información y consulta.

Valoración de alternativas.

Componentes de un proyecto. Descripción y análisis: datos que interviene. Normas exigidas. Especificaciones requeridas. Memoria descriptiva y justificativa. Pliego de condiciones. Presupuestos. Planos. Características que identifican a éstos.

b) Desarrollo de proyectos de instalaciones térmicas y de fluidos en edificios.

A partir de una propuesta de proyecto de una instalación compleja (por ejemplo, de climatización), o de un grupo de ellas (agua sanitaria, contra incendios, calefacción, etc.), pertenecientes a un gran edificio (hospital, hotel, industria, etc.), realizar:

La configuración de los diferentes sistemas que constituyen las instalaciones.

El cálculo de dimensiones y la selección de las máquinas, equipos, redes y conductos de los diferentes sistemas.

Los planos de los diagramas de principio de funcionamiento.

Los planos de los esquemas eléctricos, de automatización y de regulación.

Los planos de implantación de máquinas, equipos y redes.

Los planos de la obra civil necesaria.

Los planos de detalles constructivos.

Los planos de montaje de los equipos y circuitos de los sistemas eléctricos, hidráulicos y neumáticos.

La definición de las unidades de obra y las mediciones.

Las especificaciones técnicas de los montajes y de las pruebas de la instalación.

Las instrucciones de uso y de mantenimiento de las instalaciones.

c) Desarrollo de proyectos de instalaciones térmicas y de fluidos de procesos y auxiliares a la producción.

A partir de una instalación de proceso y/o un grupo de ellas auxiliares a la producción (agua refrigeración, aire comprimido, gases, aspiraciones, fluido térmico, etcétera), realizar:

La configuración de los diferentes sistemas que constituyen las instalaciones.

El cálculo de dimensiones y selección de máquinas, equipos, redes y conductos de los diferentes sistemas.

Los planos de los diagramas de principio de funcionamiento.

Los planos de los esquemas eléctricos, de automatización y de regulación.

Los planos de implantación de máquinas, equipos y redes.

Los planos de obra civil necesaria.

Los planos de detalles constructivos.

Los planos de montaje de los equipos y circuitos de los sistemas eléctricos, hidráulicos y neumáticos.

La definición de las unidades de obra y las mediciones.

Las especificaciones técnicas de los montajes y de las pruebas de la instalación.

Las instrucciones de uso y de mantenimiento de las instalaciones.

Módulo profesional 9 (transversal): técnicas de montaje de instalaciones

Contenidos (duración 130 horas)

a) Materiales para instalaciones.

Propiedades de los materiales. Físicas. Químicas. Mecánicas. Tecnológicas. Deformaciones de los metales. Oxidación y corrosión.

Productos férricos. Aceros y aleaciones. Clasificación, características y designación.

Productos metálicos no férricos. Aleaciones. Clasificación, características y designación.

Plásticos. Clasificación y propiedades. Sistemas de transformación y aplicaciones.

Materiales aglomerados y compuestos. Clasificación, características y designación.

Cerámicos.

Materiales de estanquidad. Características y aplicaciones.

Materiales aislantes térmicos.

Oxidación y corrosión de los materiales. Procedimientos de protección.

Pinturas y barnices. Aplicaciones.

Aceites y grasas. Aplicaciones.

Formas comerciales de los materiales empleados en las instalaciones. Nomenclatura y siglas de comercialización. Condiciones de los suministros.

b) Técnicas de mecanizado.

Metrología. Errores de medida. Instrumentos de medida. Técnicas de medición.

Trazado. Técnicas y características.

Mecanizados y conformados. Preparación del trabajo. Procedimientos y operaciones de mecanizado. Procedimientos y operaciones de conformado. Manejo y control de máquinas herramientas. Prevención de riesgos.

Herramientas. Descripción y aplicaciones en los procesos. Técnicas de manejo.

Control de calidad. Especificaciones para el control de calidad.

c) Técnicas de unión.

Uniones desmontables. Tipología y características. Medios y técnicas empleadas.

Uniones fijas: soldadura blanda, oxiacetilénica y eléctrica en atmósfera natural y atmósfera protegida. Deformaciones y tensiones. Corrección de las deformaciones. Medios y técnicas empleados.

Control de calidad. Especificaciones para el control de calidad. Ensayos.

d) Técnicas de montaje de tuberías.

Materiales específicos. Limitaciones de uso.

Procedimiento de replanteo.

Soportes y sujeciones.

Tendido de tuberías. Conducciones «vistas», empotradas y enterradas.

Dilatación de tubos. Compensación de la dilatación. Procedimientos de compensación.

Válvulas. Tipología, características y aplicación. Procedimiento de montaje.

Montaje de elementos de medida.

Aislamiento antivibratorio.

Aislamiento térmico.

Herramientas y equipos.

Pruebas y ensayos de los circuitos.

Normativa de aplicación específica.

e) Técnicas de montaje de los conductos.

Materiales específicos.

Procedimiento de replanteo.

Construcción de los conductos. Desarrollos geométricos aplicados. Tipos de acoplamientos. Transformaciones. Curvas y derivaciones.

Reguladores de caudal.

Distribuidores de aire: rejillas y difusores.

Montaje de elementos de medida.

Aislamiento de los conductos.

f) Técnicas de montaje de máquinas y equipos electromecánicos de las instalaciones.

Procedimientos de replanteo de las instalaciones.

Cimentaciones y bancadas de máquinas y equipos. Tipos y características.

Aislamientos antivibratorios de las máquinas y en las acometidas.

Movimientos verticales y horizontales de máquinas y equipos.

Alineación, nivelación y fijación de las máquinas.

Montaje y construcción de equipos e instalaciones eléctricas.

Pruebas y puesta en marcha de las instalaciones.

Normativas de seguridad en las instalaciones.

Módulo profesional 10 (transversal): gestión de calidad en el diseño

Contenidos (duración 130 horas)

a) Fundamentación de la calidad.

Conceptos generales. Política de calidad, objetivos. Planificación y organización. Tendencias actuales. Evolución.

Aspectos económicos de la calidad. Costos de la calidad y la no calidad. Técnicas de valoración.

Elementos integrantes del sistema de aseguramiento de calidad. Calidad de diseño. Recepción y proveedores, productos y servicio. Calidad total. Manual de calidad.

Técnicas de motivación y mejora de la calidad. Círculos de calidad.

Fiabilidad y mantenibilidad. Fundamento y parámetros utilizados para su valoración.

b) Técnicas complementarias a la calidad de diseño.

Instrumentación utilizada en metrología dimensional. Características. Campo de aplicación.

Técnicas de medición y control dimensional.

Fundamento y campo de aplicación de los diversos ensayos destructivos y no destructivos.

Tolerancias dimensionales, geométricas y de acabado superficial. Condición de máximo material normal. Cálculo de tolerancias resultantes, transferencias o sustitución de cotas y tolerancias. Cálculo estadístico de tolerancias. Normas de tolerancias de elementos de máquinas, roscas, engranajes, rodamientos.

c) Técnicas estadísticas de control de calidad.

Fundamentos de estadísticas y probabilidad. Distribución normal de frecuencias, medidas de centralización y dispersión.

Control por variables y atributos.

Control del producto y del proceso. Concepto de capacidad de máquina y proceso, índices que los valoran. Aplicación de la informática al control del diseño.

d) Herramientas de calidad para el análisis del diseño.

Diagramas de decisiones.

Diagramas matriciales.

Análisis de modos de fallo, de sus efectos y criticidad (AMFE, AMFEC) de diseño.

Análisis del valor.

Principios del diseño de experimentos. Fundamento. Interacción entre factores.

e) Herramientas de valoración de la calidad.

Toma de datos, recopilación, ponderación, presentación de datos.

Diagramas de: evolución de gestión, causa-efecto, de Pareto, afinidades, de árbol, de correlación, dispersión o distribución.

Tormenta de ideas.

Histogramas.

f) Documentación afín al control del diseño.

Creación y control de especificaciones de calidad del diseño. Criterios de valoración de las características. Control de modificaciones.

Pautas de control. Estructura. Contenidos.

Informes de control. Normas que hay que considerar en su elaboración y presentación.

Organización, gestión y actualización de documentos.

Módulo profesional 11 (transversal): relaciones en el entorno de trabajo

Contenidos (duración 65 horas)

a) La comunicación en la empresa.

Producción de documentos en los cuales se contengan las tareas asignadas a los miembros de un equipo. Comunicación oral de instrucciones para la consecución de unos objetivos.

Tipos de comunicación: oral/escrita. Formal/informal. Ascendente/descendente/horizontal.

Etapas de un proceso de comunicación: emisores, transmisores. Canales, mensajes. Receptores, decodificadores. Feedback.

Redes de comunicación, canales y medios.

Dificultades/barreras en la comunicación. El arco de distorsión. Los filtros. Las personas. El código de racionalidad.

Recursos para manipular los datos de la percepción. Estereotipos. Efecto halo. Proyección. Expectativas. Percepción selectiva. Defensa perceptiva.

La comunicación generadora de comportamientos. Comunicación como fuente de crecimiento.

El control de la información. La información como función de dirección.

b) Negociación.

Concepto y elementos. Estrategias de negociación. Estilos de influencia.

c) Solución de problemas y toma de decisiones.

Resolución de situaciones conflictivas originadas como consecuencia de las relaciones en el entorno de trabajo.

Proceso para la resolución de problemas. Enunciado. Especificación. Diferencias. Cambios. Hipótesis, posibles causas. Causa más probable.

Factores que influyen en una decisión. La dificultad del tema. Las actitudes de las personas que intervienen en la decisión.

Métodos más usuales para la toma de decisiones en grupo. Consenso. Mayoría.

Fases en la toma de decisiones. Enunciado. Objetivos, clasificación. Búsqueda de alternativas, evaluación. Elección tentativa. Consecuencias adversas, riesgos. Probabilidad, gravedad. Elección final.

d) Estilos de mando.

Dirección y/o liderazgo. Definición. Papel del mando. Estilos de dirección. Laissez-faire. Paternalista. Burocrático. Autocrático. Democrático.

Teorías, enfoques del liderazgo. Teoría del «gran hombre». Teoría de los rasgos. Enfoque situacional. Enfoque funcional. Enfoque empírico.

La teoría del liderazgo situacional de Paul Hersay.

e) Conducción/dirección de equipos de trabajo.

Aplicación de las técnicas de dinamización y dirección de grupos.

Etapas de una reunión.

Tipos de reuniones.

Técnicas de dinámica y dirección de grupos.

Tipología de los participantes.

Preparación de la reunión.

Desarrollo de la reunión.

Los problemas de las reuniones.

f) La motivación en el entorno laboral.

Definición de la motivación.

Principales teorías de motivación. McGregor. Maslow. Stogdell. Herzberg. McClelland. Teoría de la equidad.

Diagnóstico de factores motivacionales. Motivo de logro. Locus control.

Módulo profesional 12: formación y orientación laboral

Contenidos (duración 65 horas)

a) Salud laboral.

Condiciones de trabajo y seguridad. Salud laboral y calidad de vida. El medio ambiente y su conservación.

Factores de riesgo: físicos, químicos, biológicos, organizativos. Medidas de prevención y protección.

Técnicas aplicadas de la organización «segura» del trabajo.

Técnicas generales de prevención/protección. Análisis, evaluación y propuesta de actuaciones.

Casos prácticos.

Prioridades y secuencias de actuación en caso de accidentes.

Aplicación de técnicas de primeros auxilios: consciencia/inconsciencia. Reanimación cardiopulmonar. Traumatismos. Salvamento y transporte de accidentados.

b) Legislación y relaciones laborales.

Derecho laboral: normas fundamentales.

La relación laboral. Modalidades de contratación, salarios e incentivos. Suspensión y extinción del contrato.

Seguridad Social y otras prestaciones.

Órganos de representación.

Convenio colectivo. Negociación colectiva.

c) Orientación e inserción socio-laboral.

El mercado laboral. Estructura. Perspectivas del entorno.

El proceso de búsqueda de empleo: fuentes de información, mecanismos de oferta-demanda, procedimientos y técnicas.

Iniciativas para el trabajo por cuenta propia. Trámites y recursos de constitución de pequeñas empresas.

Recursos de auto-orientación profesional. Análisis y evaluación del propio potencial profesional y de los intereses personales. La superación de hábitos sociales discriminatorios. Elaboración de itinerarios formativos/profesionalizadores. La toma de decisiones.

d) Principios de economía.

Variables macroeconómicas. Indicadores socioeconómicos. Sus interrelaciones.

Economía de mercado: oferta y demanda. Mercados competitivos.

Relaciones socioeconómicas internacionales: UE.

e) Economía y organización de la empresa.

Actividad económica de la empresa: criterios de clasificación.

La empresa: tipos de modelos organizativos. Áreas funcionales. Organigramas.

Funcionamiento económico de la empresa: patrimonio de la empresa. Obtención de recursos: financiación propia, financiación ajena. Interpretación de estados de cuentas anuales. Costes fijos y variables.

Módulo profesional de formación en centro de trabajo

Contenidos (duración 380 horas)

a) Relaciones en el entorno de trabajo.

Información de la empresa. Áreas funcionales, productos y/o servicios que presta.

Aplicación de los procedimientos establecidos.

Cumplimiento de las normas de la empresa.

Organización del propio trabajo.

Coordinación de las acciones con los miembros del equipo.

Comunicación de resultados.

b) Intervención en la definición y desarrollo de proyectos de instalaciones térmicas y de manutención.

Especificaciones de la instalación. Elaboración del informe de características funcionales y técnicas de la misma.

Selección de la normativa y reglamentación que afecta a la instalación.

Configuración de la instalación. Soluciones técnicas y condicionantes económicos.

Elaboración de la documentación técnica de la instalación (cálculos, planos, etc.).

Selección de equipos y materiales homologados.

Elaboración de los programas de control requeridos por los equipos programables de la instalación.

Elaboración del presupuesto de la instalación.

Elaboración de las pruebas y verificaciones requeridas para asegurar la calidad y fiabilidad de la instalación.

Plan de ejecución de la instalación. Elaboración de las fases.

Plan de seguridad para el montaje de las instalaciones.

Realización de las instrucciones de uso y mantenimiento de la instalación.

Realización del lanzamiento y seguimiento del montaje. Aporte de mejoras y soluciones constructivas. Informes de seguimiento.

Realización de certificaciones de unidades de obra de las instalaciones.

c) Gestión de calidad del proyecto de la instalación.

Elaboración de especificaciones para la homologación de equipos, máquinas y elementos comerciales de las instalaciones.

Elaboración de un plan de mediciones y ensayos para asegurar la calidad de los componentes de la instalación.

Normativa de calidad vigente que afecta a los servicios y productos que comercializa la empresa.

Aplicación de normas y procedimientos estándar (por ejemplo, ISO-9000) en la mejora de alguno de los procedimientos operativos recogidos en el manual de calidad de la empresa.

Redacción de los procedimientos normalizados de uso interno para el aseguramiento de la calidad en las instalaciones.

Análisis del plan de calidad en la empresa y del sistema de control y auditoría.

19390 *RÉAL DECRETO 1148/1997, de 11 de julio, por el que se establece el currículo del ciclo formativo de grado superior correspondiente al título de Técnico superior en Mantenimiento de Equipo Industrial.*

El artículo 35 de la Ley Orgánica 1/1990, de 3 de octubre, de Ordenación General del Sistema Educativo, determina que corresponde al Gobierno, previa consulta a las Comunidades Autónomas, establecer los títulos correspondientes a los estudios de formación profesional, así como las enseñanzas mínimas de cada uno de ellos. Por otro lado y conforme al artículo 4 de la citada Ley Orgánica, corresponde también al Gobierno fijar los aspectos básicos del currículo o enseñanzas mínimas para todo el Estado, atribuyendo a las Administraciones

educativas competentes el establecimiento propiamente dicho del currículo.

En cumplimiento de estos preceptos, el Real Decreto 676/1993, de 7 de mayo, ha establecido las directrices generales sobre los títulos y las correspondientes enseñanzas mínimas de formación profesional, definiendo las características básicas de estas enseñanzas, sus objetivos generales, su organización en módulos profesionales, así como diversos aspectos básicos de su ordenación académica. A su vez, en el marco de las directrices establecidas por el citado Real Decreto, el Gobierno, mediante los correspondientes Reales Decretos, está procediendo a establecer los títulos de formación profesional y sus respectivas enseñanzas mínimas.

A medida que se vaya produciendo el establecimiento de cada título de formación profesional y de sus correspondientes enseñanzas mínimas —lo que se ha llevado a efecto para el título de Técnico superior en Mantenimiento de Equipo Industrial por medio del Real Decreto 2043/1995, de 22 de diciembre—, procede que las Administraciones educativas y, en su caso, el Gobierno, como ocurre en el presente Real Decreto, regulen y establezcan el currículo del correspondiente ciclo formativo en sus respectivos ámbitos de competencia.

De acuerdo con los principios generales que han de regir la actividad educativa, según el artículo 2 de la reiterada Ley Orgánica 1/1990, el currículo de los ciclos formativos ha de establecerse con carácter flexible y abierto, de modo que permita la autonomía docente de los centros, posibilitando a los profesores adecuar la docencia a las características de los alumnos y al entorno socio-cultural de los centros. Esta exigencia de flexibilidad es particularmente importante en los currículos de los ciclos formativos, que deben establecerse según prescribe el artículo 13 del Real Decreto 676/1993, teniendo en cuenta, además, las necesidades de desarrollo económico, social y de recursos humanos de la estructura productiva del entorno de los centros educativos.

El currículo establecido en el presente Real Decreto requiere, pues, un posterior desarrollo en las programaciones elaboradas por el equipo docente del ciclo formativo que concrete la referida adaptación, incorporando principalmente el diseño de actividades de aprendizaje, en particular las relativas al módulo de formación en centro de trabajo, que tengan en cuenta las posibilidades de formación que ofrecen los equipamientos y recursos del centro educativo y de los centros de producción, con los que se establezcan convenios de colaboración para realizar la formación en centro de trabajo.

La elaboración de estas programaciones se basará en las enseñanzas establecidas en el presente Real Decreto, tomando en todo caso como referencia la competencia profesional expresada en el correspondiente perfil profesional del título, en concordancia con la principal finalidad del currículo de la formación profesional específica, orientada a proporcionar a los alumnos la referida competencia y la cualificación profesional que les permita resolver satisfactoriamente las situaciones de trabajo relativas a la profesión.

Los objetivos de los distintos módulos profesionales, expresados en términos de capacidades terminales y definidos en el Real Decreto que en cada caso establece el título y sus respectivas enseñanzas mínimas, son una pieza clave del currículo. Definen el comportamiento del alumno en términos de los resultados evaluables que se requieren para alcanzar los aspectos básicos de la competencia profesional. Estos aspectos básicos aseguran una cualificación común del titulado, garantía de la validez del título en todo el territorio del Estado y de la correspondencia europea de las cualificaciones. El desarrollo de las referidas capacidades terminales permitirá a los alumnos alcanzar los logros profesionales